Katedra informatiky, FPV, Univerzita Mateja Bela
MPC, Regionálne pracovisko v Banskej Bystrici
UIPŠ, Školské výpočtové stredisko Banská Bystrica

DidInfo 2014

20. ROČNÍK NÁRODNEJ KONFERENCIE

BANSKÁ BYSTRICA
2014

Predseda programového výboru/ General Chair:
doc. RNDr. Gabriela Lovászová, PhD., Univerzita Konštantína Filozofa, SK

Programový výbor konferencie/Programm Commitee:
PaedDr. Ivan Brodenec, PhD., Univerzita Mateja Bela, SK
Mgr. Martin Cápay, PhD., Univerzita Konštantína Filozofa, SK
doc. RNDr. Miroslava Černochová, CSc., Univerzita Karlova, CZ
Ing. Dana Horváthová, PhD., Univerzita Mateja Bela, SK
doc. RNDr. Ladislav Huraj, PhD., Univerzita sv. Cyrila a Metoda, SK
prof. RNDr. Ivan Kalaš, PhD., Univerzita Komenského, SK
RNDr. Pavel Pešat, PhD., Technická Univerzita v Liberci, CZ
doc. RNDr. Tomáš Pitner, PhD., Masarykova Univerzita, CZ
prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc., Univerzita JanosaSeleyho, SK
RNDr. Ľubomír Šnajder, PhD., Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, SK
doc. Ing. Ľudovít Trajteľ, PhD., Univerzita Mateja Bela, SK
doc. PaedDr. JiříVaníček, PhD., Jihočeská Univerzita, CZ

Organizačný výbor konferencie/Organizing Commitee:
PaedDr. Ivan Brodenec, PhD.
Katarína Gavaldová
Ing. Dana Horváthová, PhD.
Ing. Jana Jacková, PhD.
RNDr. Alžbeta Michalíková, PhD.
Mgr. Jozef Siláči
PaedDr. Vladimír Siládi, PhD.
Mgr. Stanislav Slačka
Mgr. Michal Vagač, PhD.
PaedDr. Darina Výbohová, PhD.

Recenzenti/Reviewers:
PaedDr. Ján Beňačka, PhD., UKF Nitra
PaedDr. Ivan Brodenec, PhD., UMB Banská Bystrica
Mgr. Martin Cápay, PhD., Univerzita Konštantína Filozofa, SK
doc. RNDr. Miroslava Černochová, CSc., UK Praha
Ing. Dana Horváthová, PhD., UMB Banská Bystrica
PaedDr. Ladislav Huraj. PhD., UCM Trnava
Ing. Ján Jára, PhD., JU, České Budějovice
prof. RNDr. Ivan Kalaš, PhD., Univerzita Komenského, SK
RNDr. Gabriela Lovászová. PhD., UKF Nitra
PaedDr. Viera Michaličková, PhD., UKF Nitra
RNDr. Alžbeta Michalíková, PhD. UMB Banská Bystrica
RNDr. Pavel Pešat, PhD., TU Liberec
doc. RNDr. Tomáš Pitner, PhD., Masarykova Univerzita, CZ
RNDr. Lubomir Salanci, PhD., UK Bratislava
prof. Ing. Veronika Stoffová, CSc., Univerzita JanosaSeleyho, SK
RNDr. Ľubomír Šnajder, PhD., Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, SK
Mgr. Julia Tomanova, PhD., UKF Nitra
doc. RNDr. Monika Tomcsányiová, PhD., UK Bratislava
RNDr. Michal Winczer, PhD., UK Bratislava
doc. PaedDr. JiříVaníček, PhD., Jihočeská Univerzita, CZ

Editor: doc. RNDr. Gabriela Lovászová, PhD.,
Technický editor: PaedDr. Ivan Brodenec, PhD., Ing. Dana Horváthová, PhD., Mgr. Martin Cápay, PhD.
Copyright © 2014 autori
ISBN: 978-80-557-0698-6
Recenzovaný zborník

Predhovor

Konferencia DidInfo je každoročne príležitosťou na stretnutie komunity odborníkov, ktorí sa venujú otázkam teórie a praxe vyučovania informatiky. Je priestorom na publikovanie výsledkov pedagogických výskumov v oblasti teórie vyučovania informatiky, na prezentovanie úspešných projektov a originálnych informatických vzdelávacích aktivít, na výmenu skúseností a vzájomnú inšpiráciu medzi akademikmi z univerzitných pracovísk a praktizujúcimi učiteľmi informatiky zo základných a stredných škôl, na diskusie o cieľoch a celkovej podobe informatiky ako školského vyučovacieho predmetu a na prezentácie moderných digitálnych technológií a produktov určených pre vzdelávanie a rozvoj digitálnej gramotnosti.

Z vedeckého seminára, ktorý po prvýkrát zorganizovala Katedra informatiky Fakulty prírodných vied Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici v roku 1994 s cieľom nadviazať kontakty a odbornú spoluprácu pracovísk slovenských vysokých škôl zaoberajúcich sa informatikou a prípravou učiteľov informatiky, sa postupne vyprofilovala najvýznamnejšia konferencia venovaná didaktike informatiky na Slovensku. Jej význam prekročil hranice národnej konferencie a účastníkmi konferencie sú v ostatných rokoch pravidelne aj odborníci zo susedných krajín, predovšetkým z Česka. V poradí dvadsiaty jubilejný ročník konferencie v roku 2014 organizuje Katedra informatiky Fakulty prírodných vied Univerzity Mateja Bela v spolupráci s Kabinetom informatiky a výpočtovej techniky Metodicko-pedagogického centra v Bratislave s regionálnym pracoviskom v Banskej Bystrici a Školským výpočtovým strediskom v Banskej Bystrici. Garanciu nad podujatím prevzalo Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky. Ceníme si to ako prejav uznania významného spoločenského prínosu konferencie.

Program tohtoročnej konferencie sa odvíja od hlavných tém: vyučovanie informatiky a informatickej výchovy na základných a stredných školách, programovanie v informatickom vzdelávaní, prínos informatiky k rozvoju zručností pre 21. storočie a pedagogický výskum v oblasti teórie vyučovania informatiky. Je zostavený z dvoch pozvaných prednášok a 29 príspevkov prihlásených autorov, ktoré boli vybrané na základe dvoch recenzií členov programového výboru alebo externých recenzentov.

Pozvanie vystúpiť s úvodnou prednáškou k výročiu konferencie prijal doc. Ing. Ľudovít Trajteľ, PhD. Vo svojej prednáške „20 rokov konferencie DidInfo“ predstaví históriu konferencie a zhodnotí jej prínos pre rozvoj didaktiky informatiky a skvalitňovanie vyučovania informatiky na Slovensku. V druhej pozvanej prednáške „Informatické vzdelanie na Slovensku: kde sme a kam by sme radi“ prof. RNDr. Ivan Kalaš, PhD. sumarizuje svoje bohaté skúsenosti a prezentuje svoje predstavy a vízie o modernom informatickom vzdelávaní. V sekciách s krátkymi prednáškami vystúpia autori z troch stredných škôl, z ôsmich slovenských a troch českých univerzít. Odborný program dopĺňa workshop na tému „Práca s programovateľnými hračkami“, ktorú prezentuje firma PMS Delta. Dôležitou súčasťou konferencie je tiež spoločenský program, ktorý poskytuje priestor pre odborné diskusie, príležitosti pre nadväzovanie osobných kontaktov a spolupráce medzi účastníkmi konferencie.

Na záver by som sa rada poďakovala pozvaným prednášateľom a všetkým autorom za zaujímavé príspevky, z ktorých sme zostavili program konferencie. Ďakujem všetkým členom programového výboru a ostatným recenzentom za posúdenie článkov a za konštruktívne pripomienky, ktorými pomohli autorom skvalitniť ich príspevky. Za organizačné zabezpečenie konferencie a zostavenie zborníka ďakujem organizačnému výboru pod vedením PaedDr. Ivana Brodenca, PhD.

apríl 2014

doc.RNDr. Gabriela Lovászová, PhD.

predsedníčka programového výboru konferencie

Obsah

Ambrózy Marián, Gabonayová Eva, Liptáková Miriam
The relationship between philosophy and informatics in education in the Grammar School.....6
Bejdová Veronika, Kubincová Zuzana
Google tabuľky na hodinách informatiky strednej školy.....10
Beňačka Ján, Čeretková Soňa
Numerické modelovanie s Excelom na gymnáziu – prípad Moby Dick a spol.....17
Brodenec Ivan
Hranie sa s bitmi alebo open book exam na hodine informatiky.....22
Cápay Martin, Michaličková Viera and Lovászová Gabriela
Neformálne vzdelávanie detí formou voľnočasových informatických aktivít.....26
Fojtík Rostislav
Mobilní technologie ve výuce programování.....32
Gašperanová Agneša
Elektronická prezentácia - odporúčania k tvorbe dobrej prezentácie.....38
Gujberová Monika, Mayerová Karolina, Veselovská Michaela
Edukačná robotika na 2. stupni ZŠ a zručnosti pre 21. Storočie.....45
Horváthová Dana, Ján Turský
Interaktívna učebnica internetových technológií v mobile.....53
Jacková Jana
K navrhovaniu navrhovaniu databázy a jej implementácii v MS Access v učebniciach pre stredoškolákov.....63
Jára Jan
Počítačem podporovaný rozvoj zručností a kreativity.....69
Jašková Ľudmila and Kaliaková Mária
Programovanie prostredia pre deti s poruchami zraku.....79
Kubincová Zuzana, Bejdová Veronika
Dokážu študenti spoľahlivo hodnotiť práce spolužiakov?.....89
Majherová Janka, Králík Václav, Palásthy Hedviga, Lajčiak Pavol
Príprava budúcich učiteľov informatiky a nové trendy vo výučbe programovania.....97
Mészárosová Eva
Aktivity na rozvoj schopnosti riešenia problémov.....103
Nádvorník Václav
Hodnotící nástroj školních webových stránek.....110
Pešat Pavel, Meier Miroslav
Prostředky informačních a komunikačních technologií ve vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami.....118
Potocký Peter
Modernizácia výučby strojovo orientovaných jazykov.....126
Reveszová Libuša
Inovácie výučby informatiky na vysokej škole.....135
Salanci Ľubomír
Informatika v novom štátnom vzdelávacom programe.....143
Slánská Dana
Vyprávění příběhů a inovativní výukové aktivity.....149
Spišáková Mária
Motivácia študentov v predmete Informatika.....157
Stoffová Veronika

Dynamické premenné, dynamické údajové štruktúry a ich vyučovanie.....163
Székely Ondrej
Koučovanie ako nástroj rozvoja učiteľa informatiky.....170
Tomanová Júlia, Burianová Mária
Modelovanie kriviek v predmete Počítačová grafika s využitím Geogebry.....175
Tomcsányiová Monika
Informatické koncepty v úlohách súťaže Ibobor.....182
Vaníček Jiří, Křížová Michala
Kritéria obtížnosti testových otázek v informatické soutěži.....191
Winczer Michal, Gujberová Monika
Informatické koncepty v úlohách súťaže Ibobor v kategórií seniori.....200

Organizátori.....208

Sponzori a mediálni partneri.....212

NÁČRT OPISU MEDZIPREDMETOVÝCH VZŤAHOV MEDZI INFORMATIKOU A FILOZOFIOU VO VYUČOVANÍ NA GYMNÁZIU

MARIÁN AMBROZY, EVA GABONAYOVÁ, MIRIAM LIPTÁKOVÁ

ABSTRAKT

V príspevku ide o hľadanie medzipredmetových vzťahov medzi predmetmi informatika a filozofia na gymnáziu. Usilujeme sa nachádzať spoločné prvky. Náš prístup pozostáva z hľadania spoločných bodov s informatikou v kurikule filozofie a naopak spoločných bodov s filozofiou v kurikule informatiky. Vlastným filozofickým problémom je už vymedzenie informatiky z hľadiska metodológie vedy. Centrálne je hľadanie takých otázok, ktoré v inej oblasti filozofie nemajú paralelu. Prapočiatky náznakov informatického myslenia je možné nájsť už v scholastike. Teoretické, ale i praktické výsledky mali niektorí novovekí myslitelia – Schickard, Pascal, Leibniz. V tomto kontexte je kľúčová Shanonova aplikácia Booleovej algebry. Spor o sémantickú povahu informácie kulminuje u R. Carnapa a jeho žiakov. Napokon, problematika možnosti nahradenia ľudského myslenia strojom tiež patrí medzi spoločné plochy. V závere sa usilujeme poukázať na možnosti vzájomného obohatenia predmetov v zmysle pozitívneho impaktu do vyučovania.

Kľúčové slová: *informatika, filozofia, medzipredmetové vzťahy, Booleova algebra*

ÚVOD

K didaktickej problematike patrí aj opisovanie medzipredmetových vzťahov medzi predmetmi vyučovania. Cieľom krátkeho exkurzu je v našom prípade opis medzipredmetových vzťahov informatiky a filozofie na gymnáziu. Usilujeme sa vyčleniť aspoň v náznakoch spoločné témy pre oba predmety, ktoré by sa mohli vyskytnúť počas vyučovacieho procesu. Snažíme sa vystihnúť prienik spoločných prvkov jednak z hľadiska špecifikovania informatiky ako vedy, rovnako ako aj z hľadiska vymedzenia čiastkových spoločných tém. Domnievame sa, že jestvujú preukázateľné signifikantné prepojenia medzi niektorými problémami, obzvlášť v klasickej novovekej a modernej filozofii.

1 VYMEDZENIE INFORMATIKY AKO VEDY Z POHĽADU METODOLÓGIE A PROBLÉMU FILOZOFIE INFORMATIKY

K medzipredmetovým vzťahom, ktoré je potrebné analyzovať v rámci učiva na gymnáziu je aj vzťah filozofie a informatiky. Základným cieľom výučby informatiky je viesť študenta k pochopeniu základných pojmov, postupov a techník používaných pri práci s údajmi a informáciami v počítačových systémoch. Práca s digitálnymi technológiami a počítačovými programami je len technológiou uľahčujúcou túto prácu. „Učiteľ informatiky by mal byť ten, ktorý ukáže študentom, že všetko so všetkým súvisí – naučiť ich využívať informačné a komunikačné technológie pri práci a v štúdiu. Informatika by sa teda nemala vyučovať izolovane od iných predmetov – mala by preberať podnety z iných predmetov hlavne pri motivácii a precvičovaní učiva.“ [1, s. 59] Spoločné prvky je možné vypozorovať u rozličných subtém. Napr. pojem kybernetika pochádza od Platóna, znamená to znalosť kormidlovať. Proti kybernetike ako vede vystupovali viaceré myšlienkové prúdy. Boli medzi nimi niektorí marxistickí myslitelia, ktorí ju pokladali za pavedu, t. j. neplnohodnotnú a najmä neserióznu disciplínu poznania. Zarážajúce je, že ju spočiatku zavrhoval i sám akademik Kolmogorov, neskôr sa za názor ospravedlnil so zdôvodnením, že nedisponoval informáciami. Niektorí kalvínski orientovaní filozofi zastávali názor, že sa jedná o pseudovedu, namierenú proti božiemu predurčeniu, predestinácii človeka.

Je potrebné pochopiť povahu predmetu informatika. S tým súvisí jej vymedzenie z hľadiska metodológie vedy. Filozofické problémy sa týkajú samotných programovacích jazykov, informatiky ako vedy. Nemalé miesto majú v problematike aj filozofické otázky logiky. Prirodzene k nej patria i filozofické problémy kybernetiky a umelej inteligencie. K hraničným disciplínam s filozofiou patria i otázky počítačovej etiky ako aj niektoré otázky týkajúce sa práva. Dôležitou otázkou je: Existujú otázky vo filozofii informatiky, ktoré majú/nemajú paralelu v žiadnej z oblastí filozofie?

Informatika je veda o informácii a jej automatickom spracovaní (je to veda o algoritmickom riešení problémov) pomocou počítačov a ich algoritmov a programov. Hlavný predmet štúdia informatiky je štruktúra, vytváranie, manažment, uchovanie, získavanie, rozširovanie a prenos informácií. V posledných rokoch sa do pozornosti informatiky dostáva interakcia človeka s počítačom (HCI) a spôsoby ako ľudia vytvárajú, používajú a hľadajú informácie.

Problémy filozofie informatiky by sme azda mohli rozdeliť na päť oblastí:

1. Definícia informatiky ako vedného odboru – informácia, čo to je ..., (čo sú to údaje, znalosti, ...)
2. Počítač (HW hardvér, SW softvér) – SW psychika (duša), HW organizmus (fyzické telo) a komunikácia medzi nimi
3. Programovanie: programové paradigmy (štruktúrované, funkčné, logické a objektovo orientované programovanie), algoritmus, program, údaje, aký program je správny?, čo to znamená, že je správny?, dôkaz správnosti, abstrakcia v informatike, logika, analýza, syntéza ...

4. Znalostná spoločnosť (úloha informatiky) – problémy kybernetiky, virtuálnej reality, umelej inteligencie (Môžu stroje myslieť? Je možné, že stroj v myslení dobehne človeka a nakoniec ho zahubí? ...).
5. Komunikácia prostredníctvom IKT – fenomén internetu, počítačová etika, filozoficko – právne otázky, ...

Umelá inteligencia je v súčasnej dobe veľmi rozšíreným a záujem vyvolávajúci pojem. Je to oblasť skúmania a štúdia, ktorou sa zaoberá už dnes mnoho odborníkov. Avšak ako mnohé iné vedy, či filozofické smery, tak aj umelá inteligencia má svojich (na jednej strane) zástancov a (na strane druhej) odporcov. Veľa odborníkov, či laikov očakáva od umelej inteligencie, konkrétnejšie od strojov (počítačov) nahradenie človeka nimi samotnými. Je to však vôbec možné? Tí, čo stoja na druhej strane, odporcovia sa absolútne nestotožňujú s týmto názorom. Tvrdia, že je doslova nemožné, aby stroj (počítač) úplne nahradil charakter ľudského rozmýšľania. Prvá skupina, zástancovia, preferujú názor, že stroj (počítač) sa môže vyrovnať stroju, no nie však svojím vedomím. Cieľom umelej inteligencie je zostrojenie vecí, objektov, ktoré disponujú inteligenciou a popri tom je potrebné im v plnej miere porozumieť. Umelá inteligencia nemá za konkrétnu úlohu pýtať sa, čo znamená inteligencia, aj keď sa o tento pojem opiera. Na tento pojem sú dané iné vedné odbory, ako napríklad psychológia, sociológia a podobne. Preto by ani nebolo možné očakávať od umelej inteligencie, že na takýto problém nám odpovie. Použitie výpočtových procesov je zakomponované do metódy umelej inteligencie. V tomto smere je príznačné zastúpenie vedy, ktorou je informatika. Základ umelej inteligencie tvorí vnímanie určitých vedomostí myslenia, ktoré je v prvom rade (či jednoznačne) racionálne. Riadi sa zákonitosťami, ktoré by sa mali realizovať pomocou samotných počítačov. Všade pri spomenutí umelej inteligencie sa nám zjaví zaujímavá otázka: „Môžu stroje myslieť?“ Už od dvadsiateho storočia sa ľudia snažili zostrojovať stroje , ktoré by nahradili ľudí a to takým spôsobom, že mali vykonávať a riešiť také činnosti, ktoré vykonáva človek sám. Zo začiatku to boli však len pokusy. No až neskôr sa podarilo mnohým vedcom, inštruktorom vytvoriť veľmi zaujímavé a v niektorých prípadoch aj poučné stroje.

2 INFORMATIKA VO FILOZOFII, FILOZOFIA V INFORMATIKE

Niektoré filozofické myšlienky rozhodne mali veľký význam pre informatiku, hoci v niektorých prípadoch došlo k ich uplatneniu i po takmer dvoch tisícročiach. Takou je vypracovanie prvotného systému formálnej výrokovej logiky, ktoré úspešne previedol už stoický filozof Chrysippos zo Soloi. Už samotná prehistória informatiky je spätá napríklad s osobou filozofa Raymonda Lulla. Tento filozof vypracoval schému, ktorá mala principiálne zodpovedať na všetky otázky, ktoré vyvstávajú vo filozofii. Riešenie bolo predstavené vo viacerých dielach (Ars brevis, Ars generalis ultima, Ars magna, Ars demon-strativa, Ars inventiva veritatis). Aj keď hlavným poslaním uvedených publikácií je obrátenie pohanov – konkrétne mohamedánov na kresťanskú vieru, jej výsledkom je projektovanie schémy na výrobu prístroja, ktorý mechanicky zabezpečí možnosti simulovania všetkých kombinácií v zmysle možnosti metafyzického usporiadania možných svetov. Sám Lullus svoju koncepciu počas života modifikoval. V skoršom období tvorby „v takzvanej kvaternárnej fáze (r. 1274 – 1289), zastával ako základ pre počet základných princípov a figúr číslo štyri, v čom je ovplyvnený najmä teóriou štyroch elementov.“ [5, s. 291] Neskôr schému zjednodušil nahradením čísla štyri trinitárnym princípom. Lullove invencie sú prepojením logiky a ontológie. Pomocou určitých predikátov prepojených s otázkami, predmetmi, cnosťami, nerestami ukazuje Lullus možnosti vzťahov entít k Bohu i ostatným predmetom. Za zmienku stojí, že vychádzal z názoru, že triadická štruktúra sveta je daná zámerne ako obraz svätej Trojice. Na základe figúr môžu jestvovať určité spôsoby usporiadaní. Neuvádza však výpočet všetkých pravdivých výrokov, keďže svet je nekonečne rozmanitý, ale iba návod, ako pomocou možných výrokov kombinatoricko – mechanickými prostriedkami dôjsť k vytváraniu pravdivých tvrdení. Kombinatorika na mechanickom základe tak pomáha empirickému skúmaniu docieliť nájdenie metafyzicky pravdivých výrokov. Nota bene, myšlienku mnohých možných usporiadaní vecí v božej mysli pretraktoval i Johannes Duns Scotus. V časoch Raymonda Lulla rozhodne nemali poňatia o akomkoľvek mechanickom využití kombinatoriky. Disciplína v modernom slova zmysle ešte nejestvovala, no boli už známe magické štvorce, v 13. storočí až desiateho rádu. Moderná kombinatorika je však až dielom 17. storočia. Využívanie mechanickej techniky založenej na používaní elementárnej kombinatoriky s impaktom do filozofie bolo rozhodne vo svojej dobe niečím nevídaným.

Prvým konštruktérom počítacieho stroja je síce Wilhelm Schickard, ale historicky druhý stroj, ktorý sčitoval a odčitoval vytvoril filozof Blaise Pascal. Jeho stroj zaznamenali aj editori dobovej syntézy vedomostí „Encyklopédie Francąise“ Jean Le Rond d´Alembert a Denis Diderot.

Významným mysliteľom, ktorý prispel k vývoju informatiky je i filozof Gottfried Wilhelm Leibniz. Je konštruktérom niekoľkých počítacích strojov na mechanickom princípe. Od neho pochádza výrok, že učenec nie je hoden, aby márnil čas výpočtami ako otrok. Filozofické východiská Leibnizovho vzťahu k vývoju počítacieho stroja ho viedli cez kontakty s matematikmi a fyzikmi k prácam filozofa Blaisea Pascala. Na tomto základe vyvinul niekoľko počítacích strojov. Vylepšené verzie Leibnizovho počítacieho stroja dokázali sčitovať, odčitovať, násobiť a deliť. Leibniz bol aj vynikajúcim technikom, „vyvinul teda takzvané kolo so zubmi premennej dĺžky a posuvový vozík na presúvanie desiatok a pružný desiatkový prechod.“ [3, s. 71] Okrem toho prispel k vývoju informatiky tým, že navrhol postavenie stroja, ktorý by používal na zápisy dvojkovú (binárnu, resp. dyadickú) číselnú sústavu, pričom by technicky používal štítky s dierami, žľabmi a guličkami, ktoré by zobrazovali výrokovo logické spojky konjunkcia, disjunkcia a znak negácie. Aj keď k aplikácii návrhu a využitiu binárnej sústavy vo výpočtovej technike došlo až v 30. rokoch 20. storočia, mal už návrh riešenia pripravený okolo r. 1680. Uvedomoval si, že mnohé problémy sa takto overia empiricky skrz výpočet, ktorý ušetrí dišputy filozofom a rozhodne, ktorá zo sporných strán má pravdu. Dvojková sústava bola vynájdená Leibnizom. Dovtedy jestvovala desiatková sústava s pôvodom v 7. storočí v Indii, ktorú priniesol do Európy z východu Fibonacci. Mayovia poznali dvadsiatkovú sústavu, v Mezopotámii bola známa šesťdesiatková sústava. Leibnizova sústava priniesla nový spôsob uvažovania v zmysle zobrazovania čísel, z matematického hľadiska urobila veľký krok smerom k univerzálnemu pochopeniu pojmu číselná sústava. Po Leibnizovi už nejestvujú len izolované modely šesťdesiatková, dvanásťková, desiatková sústava etc., ale jestvuje univerzálny model číselná sústava. Leibnizovo využitie dvojkovej sústavy pre informatiku je prevratné, nemá predchodcov

a možno ho charakterizovať ako úplne nový objav. Leibniza teda možno hodnotiť v tomto zmysle za lídra, ktorý nemá predchodcov, len nasledovníkov.

Z Leibniza vychádzal Konrád Zuse, ktorý bol veľmi nadchnutý výhodami duálneho systému – binárnej číselnej sústavy. Roku 1938 zostrojil svoj počítač Z 1, ktorý dokázal sčitovať, odčitovať, deliť, násobiť, odmocňovať a konvertovať čísla z desiatkovej sústavy do dvojkovej a naopak.

Na myšlienky Lulla a Leibniza nadviazal britský logik George Boole. Uvedomil si, že „logika je vlastne počítanie na extrémne malej množine – obsahuje len dva prvky (dve „čísla“, ak chcete), totiž Pravda a Lož.“ [2, s. 213] Ďalej objavil, že aj logické spojky a výrazy sú redukovateľné na operácie s uvedenými dvoma hodnotami. Booleova algebra umožňuje systém operácií s logickými výrokmi, umožňuje kvantifikovateľnosť zložitejších súvetí, redukovateľných na formalizovateľný zápis.

Vo svojej diplomovej práci roku 1937 americký vedec Claude Shanon ukázal využiteľnosť Boolovej algebry v konštrukcii spínacích obvodov, pričom prepojil termíny entropia a informácia. Ukázal tým prepojenie myšlienok filozofov Lulla a Leibniza s budovaním moderných elektronických počítačov. Boole i Shanon participovali na pôvodnej myšlienke G. W. Leibniza o využívaní dvojkovej sústavy, ktorú extrapolovali na formálnu výrokovú logiku a elektronické siete.

Niektorí teoretici, ktorí sa usilujú interpretovať podstatu informácie, sa odvolávajú na Aristotelovu metafyziku. Tvrdia, že povaha informácie trvá ako forma. Rôznym spôsobom odpovedajú na otázku, či má materiálneho nositeľa. Z tohto zorného uhla predstavujú dokonca Tomáša Akvinského ako otca informatiky, podľa tohto názoru človek má duchovnú informáciu od kresťansky chápaného Boha, jeho myslenie je pretváranie tejto informácie [7, s. 138]. Logický pozitivizmus, medzi ktorý môžeme počítať mladšie obdobie tvorby Rudolfa Carnapa chápe informáciu ako konečný symbol či znak, ktorému vo vonkajšej realite nič nezodpovedá. Niektorí filozofi sa nazdávajú, že kybernetické myslenie prekoná problém rozdvojenia myslenia a bytia (pojednáva o tom už Parmenides), iní že kybernetika dá novú neutrálnu odpoveď ktorá povie, že informácia je čosi medzi vedomím a hmotou, čím sa problematika prvotnosti vedomia a hmoty deštruuje. Iná skupina hovorí že na tejto báze nastáva jednota matérie a duchovna. Marxistickí filozofi sú na pozícii, že vedomie a informácia vzniklo z hmoty, je jej odrazom. Rudolf Carnap nezastával názor, že informačný obsah – obsah informácie je spojený s objektívnou realitou. Zasadzoval sa za jednotný formalizovateľný jazyk. Niektoré teoretické problémy informatiky riešili priamo Carnapovi žiaci. Sám sa usiloval „o takú definíciu množstva informácie, ktorá by postihovala obsahovú, t. j. sémantickú stránku informácie“ [4, s. 19] Carnapovo úsilie formalizovať jazyk vedy sa ukázalo na generálnej úrovni ako utópia, avšak v dejinách informatiky i matematiky ide o metodologicky prínosnú myšlienku.

V uvažovaní o prehistórii problému, či môže človeka nahradiť stroj a ako funguje ľudské myslenie v kontexte spojenia s telom prináša určité názory René Descartes. Svojou koncepciou reflexného oblúka, na ktorom fungujú živočíchy ako čistá res extensa inšpiroval nielen biológa I. P. Pavlova, ale aj filozofa J. O. de La Metrieho. Posledne menovaný na princípe reflexného oblúka vysvetľuje fungovanie človeka ako zložitého stroja, ktorý je len zložitejšou obdobou živočíchov. Princíp možnosti jestvovania živočícha ako stroja bol v Descartesovej dobe niečím čo malo azda predchodcu v mechanistickom ponímaní niektorých aspektov biológie. Už Leonardo da Vinci sa usiloval vysvetľovať mechanisticky funkcie orgánov, v čom pokračuje i Galileo Galilei. Descartovo fungovanie zvierat na základe reflexného oblúka je na jednej strane vyústením tejto tendencie od ranej renesancie, na druhej strane je kvalitatívne novým vyjadrením vnímania organizmu čisto na základe mechanických funkcií. Určite sa však neocitlo v dejinách vedy ako deus ex machina.

Auguste Comte z hľadiska metodológie vedy podčiarkol pojem zákon a invariantnosť vo vede. V náznakoch anticipoval význam algoritmu pre účely presného vedeckého postupu, čo bola skôr popularizačná myšlienka, neskôr samozrejme jeden z nosných princípov fungovania počítača vôbec.

Problém spontánnosti u počítača je takisto problémom filozofickej povahy. Generátor náhodných čísel v počítači je len pseudonáhodný dej. Kým Laplace je zástancom dôslednej predikability, už napr. Epikuros pripúšťa nepredikabilitu atómov. G. W. F. Hegel v tejto súvislosti hovorí o dialektickej jednote nutnosti a náhody.

V roku 1950 publikoval Alan M. Turing (geniálny britský matematik, logik akryptograf, priekopník matematického štúdia počítačov a výpočtov, muž, na ktorého „svet akosi pozabudol“) článok Počítacie stroje a inteligencia, v ktorom si položil pre niekoho dosť závažnú otázku: „Môžu stroje myslieť?“ Nedal však na ňu odpoveď, ukázal nám len, ako by mala byť otázka spresnená, aby sa dalo na ňu odpovedať, a to odpovedať rozumne. Tak bol vytvorený koncept abstraktného myslenia. Tento stroj bol výnimočný tým, že bol schopný vytláčať nové symboly a tie staré vzápätí mazať. Turingova úvaha smerovala k tomu, či aj samotná ľudská myseľ nie je podobným strojom a či by ju teda nebolo možné simulovať.

Za spojený problém filozofie a informatiky možno pokladať i výchovnú časť informatiky, ktorú môžeme v kurikule realizovať pri vyučovaní etických aspektov práce s internetom. Etické zásady rovnoprávneho prístupu a slušnej, neútočnej komunikácie môžeme filozoficky odôvodniť napríklad Aristotelovou rozdeľovacou spravodlivosťou a Lyotardovým zákazom ťahov teroru v komunikácii.

ZÁVER

Za prínosné v oblasti teórie vyučovania sa pokladá jeho vyhodnocovanie a analýza, a to v akomkoľvek smere. Teoretička pedagogiky Tímea Zaťková si myslí, že „v prvom rade treba začať evalváciou na úrovni konkrétneho vyučovacieho procesu“. [6, s. 1] Túto prácu pokladáme za pokus prispieť k opisu istých aspektov vyučovania na gymnáziu. Ide o sondu do oblasti medzipredmetových vzťahov vo vyučovaní na gymnáziu. Nie je nám známe, či sa niektorý teoretik venoval priamo uvedenému problému. Aj keď je zrejmé, že vzťahy medzi filozofiou a informatikou netvoria prázdnu množinu teší nás, že sa niektoré súvislosti dajú nájsť aj v rovine možných prienikov počas vyučovacieho procesu. Už úsilie o definovanie a vymedzenie informatiky ako vedy nutne naráža na oblasť problémov filozofickej disciplíny – metodológie vedy. S niektorými príbuznými témami s informatikou sa stretávame počas niekoľkých období dejín filozofie, počas scholastiky, klasickej novovekej filozofie i počas filozofie XX. storočia. Leibnizove a Lullove myšlienky ovplyvnili teoretickú prácu G. Boolea, ktorého algebru zasa geniálnym spôsobom do informatiky aplikoval C. Shanon. Mnohé otázky gymnaziálnej filozofie (predikabilita versus nepredikabilita, umelá inteligencia) priamo súvisia s kurikulom informatiky na gymnáziu.

Postavy reprezentované menami ako Raymondus Lullus, Gottfried W. Leibniz alebo Blaise Pascal si plným právom zaslúžia byť už na gymnáziu predmetom kurikula ako informatiky, tak aj filozofie.

Všade vôkol nás, kde sa len obzrieme, vidíme pri sebe umelú inteligenciu, ktorá je premietnutá v mnohých zariadeniach. Tieto zariadenia sú nám nápomocné, pretože zjednodušujú a uľahčujú našu prácu. Naše myslenie a inteligencia kráčajú stále vpred. Vzniká nám otázka, ktorá mnohým vyvoláva strach. Je možné, že stroj v myslení dobehne človeka a nakoniec ho zahubí?

Čo môže priniesť vyučovanie filozofie pre informatiku? Znalosť historických a filozofických súvislosti z histórie informatiky a hľadanie jej koreňov v období novovekých mysliteľov rozvíja informatickú kultúru. Upozornenie na súvislosti určitých aspektov dejín filozofie s dejinami informatiky môže byť hlavným ťažiskom prínosu filozofie do predmetu informatika. Upozornenia na súvislosti stoickej logiky, Lullovho kombinatorického systému, Descartesovho reflexného oblúka, Leibnizovho objavu dvojkovej sústavy, Comtovho pretraktovania striktne vedeckých postupov, Carnapovho úsilia formalizovať syntax vedeckého jazyka určite informatickú kultúru obohatia. Ďalším implementom filozofie je upozorňovanie na problematiku presahovania problémov do informatiky u predikability a nepredikability, či možnosti či nemožnosti vytvorenia mysliaceho indivídua.

Čo môže priniesť vyučovanie informatiky pre filozofiu? Je to na jednej strane upozornenie na súvislosti s filozofiou, ktoré sú súčasťou kurikula filozofie na gymnáziu, ako napr. súvislosti s výrokovou logikou, s etickými zásadami pri internetovej komunikácii ako dodržiavanie Aristotelovej rozdeľovacej spravodlivosti, Lyotardovho zákazu ťahov teroru, možné súvislosti s body-mind problémom, etc.. Čo je však dôležitejšie, môže evokovať otázky filozofickej proveniencie, ktoré určite presahujú kurikulum filozofie na gymnáziu, ako test na overenie myslenia počítača (A. Turing), otázky povahy informatiky ako vedy a metód v nej používaných, otázky komunikácie medzi človekom a počítačom, otázky konzistentnosti počítačových programov, virtuálnej reality, či možností za pomoci počítačov generovať nové poznatky. V tomto zmysle môže byť pre prehlbovanie predpokladov na postihnutie filozofických problémov inšpiratívna.

K zvýšeným možnostiam obohatenia študentov v rámci uvedených predmetov dôjde len v prípade záujmu učiteľov vzdelávať sa komplementárne aj v iných oblastiach, záujmu učiteľov filozofie o informatiku a učiteľov informatiky o filozofiu, čo by mohlo byť implementované aj do inštitucionálnych vzdelávacích aktivít v rámci celoživotného vzdelávania učiteľov.

LITERATÚRA

[1] JACKOVÁ, J.: *Informatika na SŠ a medzipredmetové vzťahy*. In: *Didinfo 2002*. Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Banská Bystrica, 2002, s. 59 – 61. ISBN 80-8055-641-5

[2] MAREŠ, M.: *Příběhy matematiky*. Příbram: Pistorius &Olšanská, 2011, ISBN 978-80-87053-64-5

[3] NAUMANN, F.: *Dějiny informatiky*, Praha: Academia, 2009, ISBN 978-80-200-1730-7

[4] TONDL, L.: *Předmluva*, In: CARNAP, R.: *Problémy jazyka vědy*, Praha: Svoboda, 1968

[5] VOLEK, P.: *Rajmundus Lullus Ars brevis Úvod do diela*, In: Antológia z diel filozofov patristika a scholastika, Bratislava: Dobrá kniha, 2009, ISBN 978-80-7141-623-4

[6] ZAŤKOVÁ, T.: *Pedagogická evalvácia a didaktická diagnostika ako súčasť pedagogicko – metodickej prípravy učiteľov*, In: Schola 2007, Trnava: STU, 2007, ISBN 978-80-8096-038-4

[7] ZEMAN, J.: *Ke kritice idealistických koncepcí v kybernetice*, In: Kybernetika a světový názor, Praha: Horizont, 1976

[8] ČEVAN, M.: *Motivácia a učenie sa v oblasti internetu*, In: Týždeň vedy a umenia, Ružomberok: Verbum, 2011, ISBN 978-80-8084-682-4

[9] JENČO, M.: VYHNAL, P.: *Informatika v praxi*, Poprad: Slza, 2005, ISBN 80-88680-43-3

AUTORI

MARIÁN AMBROZY, MGR., PHD.,

Súkromné gymnázium
Školská 311
Spišská Teplica
059 34
ambrozy.marian@gmail.com

EVA GABONAYOVÁ, ING.

Cirkevné gymnázium Pavla Ušáka Olivu
Dlhé Hony 3522/2
Poprad
058 01
gabonayova@gmail.com

MIRIAM LIPTÁKOVÁ, MGR.

mimkalip@gmail.com

Tento príspevok je venovaný pamiatke nestora slovenskej kybernetiky akademika prof. Ing. Václava Kalaša, DrSc.

GOOGLE TABUĽKY NA HODINÁCH INFORMATIKY STREDNEJ ŠKOLY

VERONIKA BEJDOVÁ, ZUZANA KUBINCOVÁ

ABSTRAKT

Súčasťou štátneho vzdelávacieho programu pre ISCED 3A je téma Číselná informácia, s ktorou sa spája práca v tabuľkovom kalkulátore. Skúsenosti z praxe ukazujú, že veľmi často je vo výučbe tejto témy používaný desktopový softvér, a to buď platený Microsoft Excel alebo iné open-source produkty, ktoré sú zadarmo. V ponuke je však i aplikácia Tabuľky od spoločnosti Google, ktorá nevyžaduje žiadnu inštaláciu, je dostupná dokonca i offline a prináša so sebou mnoho výhod ako pre študentov, tak i pre učiteľov. Táto aplikácia bola použitá vo vyučovaní druhákov na Evanjelickom lýceu v Bratislave, pričom študenti vnímali niektoré jej funkcie veľmi motivujúco. Na základe dotazníka, na ktorý odpovedali, môžeme zhodnotiť, že Tabuľky od spoločnosti Google, boli študentmi prijaté veľmi pozitívne.

Kľúčové slová: *tabuľkový kalkulátor, stredná škola, informatika*

ÚVOD

Tabuľkový kalkulátor v osobných počítačoch sa prvýkrát objavil v roku 1979 v podobe VisiCalc, aplikácie navrhnutej na riešenie opakovaných výpočtov počas štúdia jedného z jej autorov na Hardward Business School [1]. Od tých čias bolo implementovaných veľa iných softvérov tohto typu, každý z nich prinášal nové funkcie, či dostupnosť na iných platformách [2]. Avšak v žiadnej inej oblasti neboli tabuľkové kalkulátory spomínané častejšie ako vo vzdelávaní [2]. Stali sa nástrojom na vyučovanie, ale i učenie sa.

Vzhľadom k vyššie uvedenému je pochopiteľné, že náš štátny vzdelávací program pre informatiku v okruhu nazvanom *Informácie okolo nás* vyžaduje v obsahovom štandarde prácu s číselnou informáciou a s tým spojenú prácu v tabuľkovom kalkulátore [3]. Cieľom by malo byť naučiť študentov pracovať s konkrétnym nástrojom, a tak ich naviesť na riešenie iných problémov práve prostredníctvom tohto prostriedku.

Tabuľkový kalkulátor je vhodný nástroj do sveta matematiky [4]. Ponúka možnosti na riešenie problémovo-orientovaných aktivít, rôznych výskumov, objaviteľsky orientovaných úloh [2]. Navyše hovoríme o nástroji, ktorý je interaktívny, okamžite reaguje na zmeny vo vstupných dátach a umožňuje vytvárať i grafické výstupy [5]. Podľa [2] podporuje konštruktivistický prístup k vzdelávaniu [6]. Jednou z najväčších výhod tabuľkových kalkulátorov je však to, že šetria čas [7].

Snáď najznámejším tabuľkovým kalkulátorom týchto čias je softvér Microsoft Office Excel. Každopádne, vzhľadom k tomu, že ide o komerčný softvér, ktorý je síce v školách dostupný, mnoho študentov ho na svojich osobných počítačoch buď nemá nainštalovaný a používajú iné bezplatné alternatívy (napr. Open Office Calc, LibreOffice Calc, a i.) alebo používajú nelegálne verzie MS Excel. Naším cieľom nie je zaujať stanovisko, ktorá z týchto možností je najlepšia, či najvýhodnejšia. Za cieľ sme si stanovili nájsť takú alternatívu, ktorá bude pre žiakov najpraktickejšia. Ako vhodná voľba sa tak javí aplikácia *Tabuľky* od spoločnosti *Google*. Je dostupná spolu s ostatnými aplikáciami (*Dokumenty, Prezentácie, Formuláre,* a i.) v rámci portálu *drive.google.com* každému používateľovi, ktorý má Google účet [8]. V princípe ide o cloudový systém [9], kde všetky vytvorené dokumenty sú uložené na serveri a prístup k nim je možný z každého zariadenia, ktoré sa pripojí na internet a má prehliadač.

Okrem toho, že sú Tabuľky ľahko dostupné, prinášajú i inovatívne prístupy v kolaboratívnom riešení úloh [10]. Jeden dokument môže byť zdieľaný viacerými používateľmi, ktorí na ňom môžu pracovať v tom istom čase, pričom všetky vykonané zmeny sú hneď dostupné všetkým spolupracovníkom.

Tabuľky od Google sme použili vo vyučovaní študentov druhého ročníka v Evanjelickom lýceu v Bratislave. Študenti pracovali výlučne v tejto aplikácii, a to ako v škole, tak i doma. Po skončení tematického celku týkajúceho sa číselnej informácie boli vyzvaní k vyplneniu dotazníka, kde sme sa zamerali práve na rozdiely Tabuliek od iných, desktopových tabuľkových kalkulátorov. Výsledky naznačujú, že študentom sa práca v Tabuľkách od Google páčila, bola pre nich motivujúca, prínosná a využívali nástroje na kolaboratívne učenie sa.

1 GOOGLE TABUĽKY

Jednou z viacerých aplikácií, ktoré Google ponúka v rámci systému *drive.google.com*, sú Google Tabuľky (ďalej GT). Prístup do tejto aplikácie je umožnený po prihlásení sa do konta Google. V princípe ide o aplikáciu podobnú iným tabuľkovým kalkulátorom ako sú MS Excel, Open Office Calc, a i., no i napriek podobnosti sa používateľ stretne s viacerými odlišnosťami.

1.1. Rozdiely v porovnaní s MS Excel

Práca s GT prináša v porovnaní s takou istou prácou v MS Excel (ďalej Excel) niekoľko pozitívnych i negatívnych rozdielov. Tie negatívne sa odrážajú najmä v pravdepodobne úmyselne „nedopracovanej“ funkcionalite. Prinášame niekoľko rozdielov, ktoré si pri práci v GT všimli hlavne študenti:

- nie je možné nastaviť rôzne hrubé orámovanie
- textový obsah bunky musí mať jednotné formátovanie – napr. nie je možné nastaviť iba jednému slovu v bunke podčiarknutie, pričom ostatné slová by ostali nepodčiarknuté
- na označenie viacerých stĺpcov, ktoré nie sú umiestnené vedľa seba, sa nedá použiť metóda známa z Excelu – držať CRTL a popritom označovať príslušné stĺpce; táto funkcionalita dokonca v GT stále chýba
- filter má obmedzené možnosti, nie je možné vyhľadávať hodnoty „väčší ako...“, a pod.
- všetky funkcie sú v angličtine

Ďalším rozdielom, ktorý ale nemôžeme bezpodmienečne zaradiť k negatívam, je skutočnosť, že GT neponúka dialógové okno pri zapisovaní niektorých funkcií, napr. *IF*. Preto je potrebné zapisovať celé funkcie s kompletnou syntaxou, a teda je nevyhnutné sa od začiatku sústrediť nielen na pochopenie samotnej funkcie, ale i na zapamätanie si jej syntaxe.

Okrem uvedených nevýhod sa však s používaním GT objavuje i značné množstvo výhod:

- aplikácia je zadarmo
- dostupnosť nielen online, ale i v offline móde
- možnosť návratu k predchádzajúcim verziám dokumentu
- možnosť jednoduchého zdieľania dokumentov s ostatnými spolupracovníkmi, ktoré umožňuje ich bezproblémovú spoluprácu v rovnakom čase na jednom dokumente
- chatovacie okienko priamo v aplikácii

1.2. Výhody pre žiaka

V tejto časti sa budeme venovať výhodám pre žiakov, ktoré prináša práca v GT v porovnaní s prácou v inom tabuľkovom kalkulátore. V prvom rade je pre študentov výhodou používanie samotného prostredia. Vyhnú sa tak typickým problémom, ktoré vznikajú pri používaní iného softvéru (tabuľkového kalkulátora) doma ako v škole. Tabuľky si študenti vytvárajú v rámci svojho účtu na Google, kde sú aj automaticky uložené – v GT neexistuje tlačidlo „Uložiť“, všetko sa okamžite ukladá. Problémy súvisiace s neúmyselným neuložením dokumentov tak nikdy nenastanú. Navyše študenti majú jednoduchý prístup k práci, na ktorej pracovali v škole – stačí sa prihlásiť cez prehliadač.

Naše skúsenosti ukazujú, že mnoho študentov používa na prístup na internet častejšie smartfón ako počítač. GT má plnú verziu i pre takéto platformy, a tak na riešenie domácich úloh študenti nemusia nutne meniť svoje zvyky.

Chatové okienko prináša do práce na tabuľkách zaujímavý prvok. Študenti tak môžu navzájom komunikovať pri práci na domácich úlohách. Chat v GT podporuje i vzdialené vzdelávanie – študent sa môže dohodnúť s učiteľom na konkrétnom čase, kedy sa „stretnú“ v dokumente s tabuľkami. Učiteľ tak v priamom prenose sleduje jeho prácu, vie ho v okamihu opraviť, poradiť, dať otázku, ktorá ho dovedie k nájdeniu správneho riešenia.

1.3. Výhody pre učiteľa

Vyššie spomínaná výhoda pre žiakov súvisiaca s používaním chatu má nesporne veľký prínos aj pre učiteľa. Pri vysvetľovaní učiva na diaľku môže krok po kroku sledovať myšlienkové pochody študenta, a tak sa lepšie zamerať na nedostatky, ktoré sa v nich prejavia.

Učiteľ má prístup ku práci študentov z hodiny, teda kedykoľvek vie skontrolovať, čo ktorý študent stihol na hodine urobiť. Toto prispieva k uľahčeniu príprav na ďalšie hodiny, keďže je jednoduchšie určiť, čo bude so žiakmi na začiatku ďalšej hodiny opakovať, resp. čo z predchádzajúcej hodiny musí dovysvetľovať.

Uľahčuje sa i prístup ku kontrole riešených domácich úloh, učiteľ si ich môže pozrieť všade tam, kde je internet, pričom nevzniká potreba inštalácie špeciálneho softvéru; a to dokonca i na smartfónoch.

Študenti môžu pracovať v jednom dokumente, každý vo svojom hárku, pričom práva na úpravu sú pridelené iba majiteľovi hárku. Potom používanie GT uľahčuje distribúciu úloh typu „nájdi 3 chyby v úlohe Tvojho spolužiaka, ktoré tam on úmyselne umiestnil“, keďže majú všetci prístup k riešeniam svojich spolužiakov.

Vzhľadom k tomu, že študenti sa od začiatku učia správnu syntax, dá sa práca v GT považovať aj za propedeutiku programovania.

2 SKÚSENOSTI Z PRAXE

Študenti, ktorým sa v tejto kapitole budeme venovať, pretože sa učili s tabuľkovým kalkulátorom pracovať práve v prostredí GT, navštevujú v školskom roku 2013/2014 druhý ročník Evanjelického lýcea v Bratislave. Ide o 68 študentov, z toho 26 chlapcov a 42 dievčat, ktorí boli rozdelení do šiestich skupín po 10 – 12 žiakov. Týždenná hodinová dotácia informatiky v tomto ročníku je jedna hodina.

Tabuľkovému kalkulátoru sme sa venovali počas šiestich hodín. Pre každú skupinu bol vytvorený jeden dokument, pričom každý žiak mal v ňom svoj vlastný hárok. Zároveň bol jeden hárok vyhradený aj pre vyučujúcu. Práva na úpravu jednotlivých hárkov boli udelené iba majiteľovi hárku a vyučujúcej. Ako bolo spomínané vyššie, GT má priamo v aplikácii implementovaný chat. Tento bol študentom predstavený hneď v úvode, dostali krátky čas na to, aby ho spoznali a mohli si ho vyskúšať. Zároveň bola študentom vysvetlená i práca viacerých osôb na jednom dokumente, videli, že to, čo niekto upraví na nejakom mieste v ňom, majú okamžite dostupné aj oni na svojom počítači. Väčšina z nich sa s podobnou online spoluprácou predtým nestretla, a tak prejavili veľký záujem o prácu v takomto prostredí už v úvode. Preto hodnotíme túto funkcionalitu GT ako vysoko motivačnú a inšpirujúcu.

Vzhľadom k tomu, že v priebehu dovtedajšieho štúdia na lýceu sa študenti s tabuľkovým kalkulátorom nestretli, úvodná hodina venovaná tomuto nástroju bola zameraná na zoznámenie sa s ním, motivačné ukážky toho, čo všetko tabuľkový kalkulátor dokáže a toho, čo budú vedieť študenti urobiť v GT po ukončení tohto tematického celku. Študenti sa v priebehu ďalších hodín postupne zoznámili so základnými funkciami na výpočet priemeru, sumy, maxima, minima, počtu; s funkciou IF (aj vnorenou) a COUNTIF; so zloženými podmienkami – v GT sú implementované pomocou funkcií AND a OR; s absolútnymi i relatívnymi odkazmi. Ďalej sa naučili používať podmienené formátovanie, filter, vytváranie a editovanie grafov.

Cieľom bolo ukázať žiakom, že tabuľkový kalkulátor je okrem iného vhodný na spracovávanie dotazníkov a dát z nich získaných, preto bol celý tento tematický celok orientovaný takýmto smerom. V úvode boli zozbierané ich vlastné dáta (v každej skupine iné) na štyri motivačné otázky – Koľko máš mesiacov? Koľko minút Ti trvá cesta do školy? Koľko eur minieš priemerne denne v školskom bufete? Aký si vysoký?; s ktorými sa neskôr pracovalo počas ďalších hodín.

Veľký dôraz sme kládli na to, aby dokázali získané dáta interpretovať a uvedomovať si ich význam. Preto sme napríklad po zozbieraní dát venovali čas tomu, aby sme zistili rozdiely jednotlivých hodnôt s priemernými hodnotami pre danú otázku, napr. rozdiel výšky študenta a priemeru celej skupiny. Následne sme sa zamýšľali, čo znamená, keď je táto hodnota pozitívna, resp. negatívna, ktorý zo študentov najlepšie v danej otázke popisuje celú skupinu, a pod.

Keďže je dotácia na informatiku pomerne nízka a chceli sme, aby si študenti prácu s GT skutočne osvojili, pravidelne dostávali domáce úlohy. Tie vypracovávali v tom istom dokumente, ktorý používali i na hodine, každý vo svojom hárku. Pochopiteľne hrozilo, že úlohu vypracuje jeden zo študentov a ostatní si riešenie jednoducho skopírujú, preto bolo nutné zabezpečiť, aby každý pracoval s inými dátami. To sme docielili tak, že každý študent si vybral dve z 24 pripravených otázok (napr. Koľko sekúnd denne si umývaš zuby? Koľkokrát do týždňa ideš do McDonald's?), pričom každá otázka mohla byť použitá iba raz, zozbieral si vlastné dáta a tie ďalej v domácich úlohách spracovával.

Okrem „tradičných úloh" (použiť nejaké funkcie), sme zaradili i jednu menej tradičnú. Študenti v nej mali správne použiť funkciu IF na dáta, s ktorými pracovali, no zároveň mali pri jej vypracovávaní úmyselne urobiť tri chyby. Potom bol každému študentovi priradený jeden z jeho spolužiakov, pričom jeho úlohou bolo chyby nájsť a navrhnúť opravu. Pri riešení tejto úlohy sa naplno ukázala sila GT – distribúcia úloh na takúto „vzájomnú kontrolu" bola bezproblémová, keďže všetky úlohy sa nachádzali v jednom dokumente. Navyše, keďže študenti boli hodnotení i za nájdenie týchto úmyselných chýb u spolužiakov, a teda boli závislí na ich vypracovaní, navzájom sa motivovali k tomu, aby úlohu odovzdali. Účasť v tejto úlohe bola najvyššia v porovnaní so všetkými ďalšími úlohami týkajúcimi sa tabuliek, pričom hovoríme o takmer 91 % študentov (pre porovnanie – najnižšia účasť pri inej tabuľkovej domácej úlohe bola 79,5 %).

Vyvrcholením práce s tabuľkami bol samostatný projekt, kde mali navrhnúť päť otázok, zozbierať dáta aspoň od dvadsiatich ľudí, spracovať ich pomocou viacerých funkcií, vykresliť grafy a interpretovať získané výsledky.

Reakcie študentov v dotazníku

S odstupom štyroch týždňov od ukončenia tematického celku týkajúceho sa práce s tabuľkovým kalkulátorom, vypĺňali žiaci na hodinách informatiky elektronický dotazník vytvorený prostredníctvom aplikácie Google Formulár. Na vyplnenie mali približne 10 minút. Jeho cieľom bolo zistiť, či aj oni vnímajú výhody GT tak, ako sme ich popísali vyššie. Dotazník pozostával zo šiestich až deviatich otázok (niektoré otázky boli dostupné iba po výbere konkrétnej odpovede v predchádzajúcej otázke). Jedna otázka bola otvorená, všetky ostatné boli s výberom jednej alebo viacerých odpovedí. Dotazník bol anonymný a študentom sme vysvetlili, na aké účely budú použité jeho výsledky. Na otázky z dotazníka odpovedalo 61 zo 68 študentov, účasť bola teda 89,7 %.

Prvá – jediná otvorená otázka znela takto: *Vyhovovalo Ti, že si pracoval(a) v aplikácii (google spreadsheets), ktorá je dostupná na internete?* Študenti boli vyzvaní k tomu, aby svoju odpoveď formulovali spôsobom *„Áno, pretože ...(uveďte dôvody)"*, resp. *„Nie, pretože ...(uveďte dôvody)"*. Odpovede boli nadmieru pozitívne. Za všetky vyberáme niekoľko reakcií (reakcie prešli gramatickou úpravou):

„Áno, je to dobrá aplikácia, ktorá je síce nevýhodnejšia, že to je na internete, ale zároveň dobrá, lebo všetko je tam uložené aj bez toho, aby sme to ukladali, takže keď padne počítač je všetko uložené a výhodné pre tých, kt. nie sú ochotní alebo nemajú zbytočné peniaze na kupovanie si licencie na Microsoft Office."

„Áno, pretože som si mohla porovnať svoje tabuľky s ostatnými a mohla som si skontrolovať a opraviť moje chyby. Vďaka chatu sme sa radili ako a čo máme spraviť.“

„Áno, pretože to bolo omnoho praktickejšie z dôvodu, že ak sa vyskytol nejaký problém, profesorka ho mohla jednoducho odstrániť a tiež bola možná spolupráca so spolužiakmi. Vyhovovalo mi to aj z dôvodu domácich úloh, jednoducho sa odovzdávali. Celkovo sa mi to veľmi páčilo.“

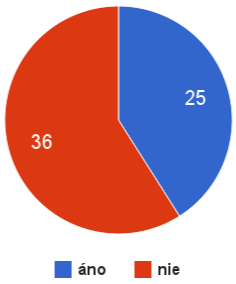
„Áno vyhovovalo, lebo nebolo veľmi ťažké pracovať s tým, a verím, že je to jedna z mála aplikácií, ktoré dokážem využiť aj v skutočnom svete.“

„Áno, pretože sme mohli spolupracovať on-line aj mimo hodiny.“

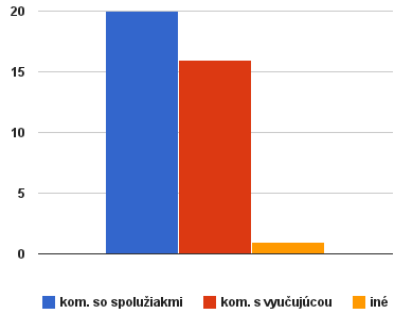
„Áno vyhovovalo mi to, pretože som túto aplikáciu začala využívať aj mimo školy a vďaka hodinám informatiky som sa ju naučila rýchlejšie a efektívnejšie používať. Myslím, že vytvorenie tejto aplikácie uľahčilo mnoho zdieľaní informácií.“

Len dve spomedzi všetkých odpovedí boli vyslovene negatívne, jedna bez vysvetlenia (*„Nie“*), druhá s odôvodnením, že to dotyčného študenta síce nebavilo, ale aspoň sa naučil niečo nové. Okrem toho sa ešte jeden študent vyjadril, že *„Ako to už pri podobných aplikáciách online zdarma býva, niekedy sa stáva, že funkcionality nefungujú tak ako majú, napr. kontrola gramatiky a orámovanie (som si všimol hneď na začiatku..)“*.

Ďalej sme sa študentov pýtali, či využili chat dostupný v tejto aplikácii aj mimo vyučovacej hodiny a v prípade, že odpovedali áno, pýtali sme sa aj na dôvody, ktoré ich k tomu viedli. Ako je možné vidieť z *Obr. 1*, 25 študentov (t.j. takmer 41 %) sa vyjadrilo, že chat používali. *Obr. 2* zároveň ukazuje, že študenti väčšinou používali chat práve na komunikáciu medzi sebou.



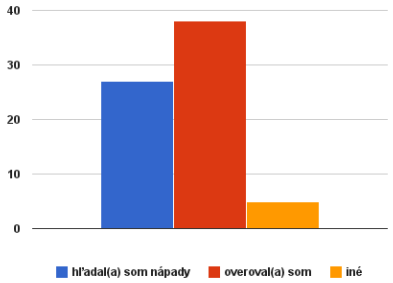
Obr. 1 Využil(a) si niekedy mimo vyučovacej hodiny chat dostupný v tejto aplikácii?



Obr. 2 Na čo si využil(a) chat?

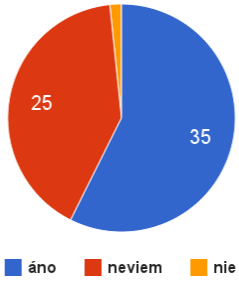
Zaujímalo nás i to, či študenti používali túto aplikáciu prostredníctvom smartfónov. Ôsmi študenti sa vyjadrili, že nemajú smartfón a zo zvyšných 53 študentov ho na prístup do aplikácie použilo iba 16. Treba však podotknúť, že o tejto možnosti neboli na hodinách informovaní a je tak celkom pravdepodobné, že mnohí o nej ani nevedeli.

Keďže domáce úlohy spracovávali v jednom dokumente, zaujímalo nás, či niekedy nahliadli do hárku niektorého z ich spolužiakov. Až 52 z nich sa vyjadrilo, že tak urobili. Na otázku, čo ich k tomu viedlo, väčšina z nich (38) odpovedala výberom možnosti *„chcel(a) som si overiť, či som domácu úlohu riešil(a) správne“*. O čosi menej študentov (27) vybralo možnosť *„nevedel(a) som, ako riešiť domácu úlohu, tak som hľadal(a) pomoc/nápad“ (Obr.3)*. K tejto téme sme sa ich ešte opýtali, či im pomohlo, že sa mohli pozrieť do riešení spolužiakov. Na túto otázku odpovedalo 49 študentov kladne a traja záporne.



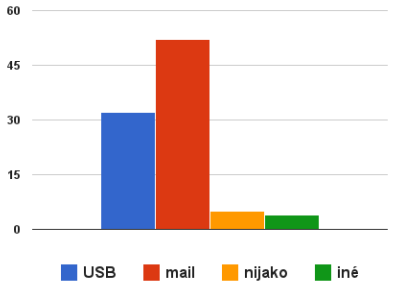
Obr. 3 Z akého dôvodu si sa pozeral(a) do hárkov niektorého z Tvojich spolužiakov?

Snažili sme sa tiež zistiť, či študenti vidia využiteľnosť GT v ich osobnej budúcnosti, preto sme sa ich opýtali, či si *myslia, že niekedy v budúcnosti budú GT využívať.* Odpovedali výberom jednej z troch možností – *áno, neviem, nie*. Ako je možné vidieť z *Obr. 4*, iba jeden z nich si myslí, že GT používať nebude, 25 študenti nevedeli k tejto otázke zaujať stanovisko a 35 odpovedali kladne. Očakávali sme vyšší počet kladných odpovedí, nakoľko študentom bolo počas tohto tematického celku zdôrazňované, že GT, resp. akýkoľvek softvér na prácu s tabuľkami, je potrebné použiť počas štúdia na rozmanitých vysokých školách, či v rámci práce v mnohých zamestnaniach.



Obr. 4 Myslíš si, že niekedy v budúcnosti budeš google spreadsheets využívať?

Posledná otázka, ktorá priamo súvisela s výhodou, ktorú prináša GT, znela takto: *„Ak by si nemal(a) prácu zo školy dostupnú cez google disk, ako by si si premiestňoval(a) prácu zo školy na počítač domov?“*. Študenti odpovedali výberom aj viacerých možností z nasledovných: *USB kľúčom, posielaním na mail, nepremiestňoval(a) by som, iné (vlastná odpoveď)*. Až 52 z nich uviedlo, že by si riešenia posielalo na mail, 32 študentov by podľa ich slov používalo USB kľúč. Piati by riešenia zo školy nepremiestňovali domov nijako *(Obr. 5)*. Medzi inými odpoveďami sa našlo napr. posielanie si riešenia cez facebook, či používanie FTP (čo však, momentálne, na lýceu nie je funkčné). Otázne však ostáva, koľkí z nich by si prácu zo školy skutočne prenášali domov.



Obr. 5 Ak by si nemal(a) prácu zo školy dostupnú cez google disk, ako by si si premiestňoval(a) prácu zo školy na počítač domov?

2.2. Osobné skúsenosti vyučujúcej

Rozhodnutie odučiť tematický celok týkajúci sa tabuľkových kalkulátorov v prostredí GT vyplývalo z mojich osobných skúseností s aplikáciami od spoločnosti Google. Tak, ako som do vyučovania zapojila GT, bežne zapájam i prezentácie, ktoré Google poskytuje, a to hlavne na samostatnú prácu žiakov – každý vypracováva odpoveď na jednu otázku na jednej snímke,

pričom po ukončení si prácu spoločne odprezentujeme, a zároveň je isté, že každý má prístup k vypracovaniu všetkých otázok.

Počas vianočných prázdnin dostali študenti na úlohou vyriešiť príklad v GT. Keďže v jednej skupine mali niekoľkí s úlohou problém, požiadali ma o pomoc. Vzhľadom k tomu, že mojím cieľom je hlavne naučiť ich používať GT, a tak sa vyhnúť tomu, aby len slepo „opisovali" riešenia spolužiakov, dohodla som sa s nimi na konkrétnom čase „stretnutia" v tabuľkovom dokumente, v ktorom sme pracovali na hodinách. Na komunikáciu sme použili chat dostupný priamo v aplikácii. Vysvetľovala som im učivo, overovala si, či rozumejú, a vzápätí aj rovno kontrolovala, či vzorce, ktoré napísali, sú správne. Ak neboli, mohla som hneď reagovať a dávať pomocné otázky dotyčnému študentovi tak, aby bol schopný chybu odhaliť a opraviť. Všetci úlohu vyriešili, podľa ich slov aj pochopili, navyše ich reakcie boli veľmi milé a vďačné.

Po celku s tabuľkami nasleduje v našich plánoch niekoľko hodín týkajúcich sa informatizácie spoločnosti a následne úvod do programovania v objektovom Pascale v prostredí Lazarus. Do tohto dňa som odučila jednu, maximálne dve hodiny programovania, sme teda v úplnom úvode. Po prvotných pozorovaniach však konštatujem, že tých pár jednoduchých príkazov, ktoré sme so žiakmi druhého ročníka zatiaľ skúšali (*showmessage, label1.caption, button1.caption,* a pod.) im po syntaktickej stránke nerobilo žiadne problémy. To, že sa reťazec musí umiestniť do apostrofov ‘’ im už bolo známe z GT, to, že záleží na tom, či napíšu *label1.caption* alebo *label1. caption* (s medzerou) im nebolo treba špeciálne vysvetľovať, nakoľko už z prostredia GT im bolo jasné, že syntax má svoje pravidlá, na ktoré si treba zvyknúť a dodržiavať ich, ak sa chceme dostať k funkčnému riešeniu.

Celkovo hodnotím prácu v GT veľmi pozitívne, keďže sa táto aplikácia ukázala byť pre študentov veľmi motivujúca (viac ľudí pripojených do toho istého dokumentu, chat). Oceňujem i menšie množstvo funkcií – to, čo sme potrebovali, sme tam našli, prostredie nebolo zbytočne náročné a mätúce, čo koniec-koncov ocenili i študenti v záverečnom dotazníku.

ZÁVER

Vďaka tomu, že štátny vzdelávací program neurčuje konkrétny softvér, v ktorom musia žiaci pracovať na témach týkajúcich sa číselnej informácie, má učiteľ možnosť výberu. I napriek tomu, že štandardnou voľbou je výber Microsoft Office Excel-u, nemusí to byť voľba, ktorá je z pohľadu študentov i učiteľa najpraktickejšia. V našom článku sme sa venovali alternatíve – aplikácii *Tabuľky* od spoločnosti Google. V porovnaní s MS Excel majú obmedzenú funkcionalitu, dovolíme si však tvrdiť, že pre potreby vyučovania informatiky na ISCED 3A je táto funkcionalita dostatočná. Tabuľky sú zadarmo dostupné všetkým používateľom registrovaným v Google a nevyžaduje sa ich inštalácia na osobný počítač, keďže prístup k nim je cez prehliadač. Navyše podporujú kolaboratívne učenie sa, keďže dokumenty sa dajú zdieľať a pracovať na nich môže v tom istom čase niekoľko používateľov naraz.

Tabuľky od Google sme použili vo vyučovaní informatiky v druhom ročníku. Spozorovali sme mnoho výhod, ktoré prinášajú (chat, jednoduchý dizajn, zdieľanie dokumentov, prístup cez rôzne zariadenia), pričom mnohé z týchto výhod ocenili i študenti v dotazníku, ktorý sme pre nich pripravili. Navyše študenti pracovali vždy v rovnakom prostredí – či to bolo na hodinách v škole, alebo doma pri vypracovávaní domácich úloh.

V závere by sme chceli vysloviť veľké povzbudenie všetkým učiteľom, ktorí hľadajú nové možnosti ako motivovať svojich žiakov (nielen) pri preberaní tém ako je číselná informácia, aby hľadali možnosti, ktoré sú súčasným študentom z hľadiska skúseností blízke. Sme presvedčení, že práve cloudové systémy sú už nielen „hudbou budúcnosti", ale i súčasnosťou, ktorú sa musíme naučiť využívať s čo najrozumnejším prístupom.

LITERATÚRA

[1] D. Bricklin, „Dan Bricklin's web site," [Online]. Dostupné na: http://bricklin.com/. [Cit. Február 2014].

[2] J. Baker a S. J. Sugden, „Spreadsheets in Education - The First 25 Years," *Spreadsheets in Education (eJSiE),* zv. 1, vyd.1, 2003.

[3] „Štátny vzdelávací program - Informatika ISCED 3A," [Online]. Dostupné na: http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/gymnazia/vzdelavacie_oblasti/informatika_isced3a.pdf. [Cit. Február 2014].

[4] S. Abramovich, „GRED 504 Using Spreadsheets in Teaching School Mathematics," 2003. [Online]. Dostupné na: http://www2.potsdam.edu/EDUC/abramovs/gred595site.htm. [Cit. Február 2014].

[5] R. Beare, „Software tools in science classrooms," *Journal of Computer Assisted Learning,* zv. 8, pp. 221-230, 1992.

[6] E. von Glasersfeld, „Radical Constructivism. A Way of Knowing and Learning," *Falmer Press,* 1995.

[7] K. Ruthven a S. Hennessy, „A practitioner model of the use of computer-based tools and resources to support mathematics teaching and learning.," *Educational Studies in,* zv. 49, vyd.1, pp. 47-88, 2002.

[8] Google, „Google Disk," [Online]. Dostupné na: http://www.google.com/drive/apps.html. [Cit. Február 2014].

[9] N. Sultan, „Cloud computing for education: A new dawn?," *International Journal of Information Management,* zv. 30, pp. 109-116, 2010.

[10] C. f. I. i. T. a. Learning, „How to use Google Docs to Support," New York University, [Online]. Dostupné na:

http://www.stern.nyu.edu/cons/groups/content/documents/webasset/con_034793.pdf. [Cit. Február 2014].

AUTORI

VERONIKA BEJDOVÁ, MGR.

Katedra základov a vyučovania informatiky,
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky,
Univerzita Komenského
v Bratislave,
Mlynská dolina,
842 48 Bratislava

bejdova2@st.fmph.uniba.sk

ZUZANA KUBINCOVÁ, DOC., RNDR., PHD.,

Katedra základov a vyučovania informatiky,
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky,
Univerzita Komenského
v Bratislave,
Mlynská dolina,
842 48 Bratislava

kubincova@fmph.uniba.sk

NUMERICKÉ MODELOVANIE S EXCELOM NA GYMNÁZIU – PRÍPAD MOBY DICK A SPOL

JÁN BEŇAČKA, SOŇA ČERETKOVÁ

ABSTRAKT

Článok prezentuje výsledky jedného experimentu, v ktorom bola tromi skupinami žiakov gymnázia vytvorená na hodinách informatiky v Exceli aplikácia, ktorá modeluje jeden biologický systém na úrovni kompetencií, ktorá je typicky považovaná za univerzitnú. Vďaka použitiu Eulerovej metódy riešenia diferenciálnych rovníc je problém pomerne jednoducho riešiteľný v Exceli už na gymnáziu. V skupinách bol uskutočnený dotazníkový prieskum. Hlavným cieľom bolo zistiť, či boli hodiny pre žiakov zaujímavé, ale tiež či rozumeli matematickej podstate, či si osvojili nové vedomosti a zručnosti a či by chceli pokračovať v modelovaní zložitejších systémov.

Kľúčové slová: *tabuľkový kalkulátor, Eulerova metóda, harvesting model, numerické riešenie*

ÚVOD

Úspešnú formu integrácie IKT do vyučovacích predmetov a medzipredmetových aktivít predstavujú projekty žiakov. Zreálňujú a zatraktívňujú prácu v škole. Aplikovanie IKT v projektoch poskytuje rozsiahle možnosti, niektoré úplne nové a nerealizovateľné bez IKT. S pomocou IKT nástrojov je možné daný systém modelovať a vyšetriť jeho správanie. Počítač sa tak stáva výskumným nástrojom. L. Wiliams [1] opisuje workshop zahŕňajúci šestnásťročných žiakov a ich učiteľov. Vedec NASA Joe Kolecki, pracujúci on-line z Clevelandu v USA, zadal žiakom úlohu zistiť, či formácia Tharsis na Marse bola vytvorená nárazom meteoritu alebo tektonickou činnosťou. Pri bádaní a pri príprave výstupov žiaci použili nasledovné nástroje: Internet na nájdenie obrázkov zo sondy Mars Surveyor a ďalších informácií zo stránky NASA, na komunikáciu s J. Koleckim a na publikovanie kompletnej práce; tabuľkový kalkulátor na výpočet uhla sklonu svahov vulkánu a na vytvorenie grafov; textový editor na vytvorenie finálneho dokumentu; digitálne kamery na záznam materiálov pre vytvorenie web stránky; PowerPoint a animačné programy na vytvorenie prezentácie; CD zapisovač na prípravu výsledného CD. Z uvedených nástrojov len jeden umožnil analyzovať daný problém a dospieť k výsledku – tabuľkový kalkulátor.

Učitelia objavili edukačný potenciál tabuľkového kalkulátora už počiatkom osemdesiatych rokov (treba vedieť, že prvý tabuľkový kalkulátor VisiCalc bol vytvorený v roku 1979 práve s cieľom zefektívniť štúdium, a to ekonómie a obchodu [2]). Tabuľkový kalkulátor dovoľuje používať pri riešení problémové a heuristické metódy, ktoré sú blízke talentovaným žiakom. Numerický model i zložitého systému je možné v tabuľkovom kalkulátore vytvoriť veľmi rýchlo a používateľ môže promptne pristúpiť k skúmaniu systému a riešeniu problému. Schopnosť kreslenia interaktívnych grafov spolu s analytickými nástrojmi, ktoré napr. Excel obsahuje, ho predurčujú nielen pre objavné a problémové štúdium matematiky a prírodných vied (viď. napr. [3]), ale i pre rozvíjanie algoritmického a počítačového myslenia (computational thinking [4]). Ak model vytvorený napr. v Delphi je program, o čom nikto nepochybuje, potom model vytvorený v Exceli je tiež program a my sme programovali, keď sme ho tvorili, pretože sme istý algoritmus prepísali do podoby zrozumiteľnej počítaču. Výhodou tabuľkového kalkulátora je, že žiaci sa s ním povinne učia pracovať už na základnej škole. Stredoškoláci si preto vedia rýchlo osvojiť ďalšie potrebné vedomosti a zručnosti a následne použiť tabuľkový kalkulátor pre modelovanie naprieč predmetmi. Pri tom si rozvíjajú počítačové myslenie a zaujímavou formou získavajú nové vedomosti z modelovanej problematiky a nové zručnosti v práci s tabuľkovým kalkulátorom. To robí tabuľkový kalkulátor vynikajúcim nástrojom pre konštruktivistické štúdium matematiky a prírodných vied a rozvoj algoritmického a počítačového myslenia na stredných školách [5], ale i dôležitým prostriedkom motivácie žiakom pre vysokoškolské štúdium matematiky a prírodných vied [6]. Po reforme v roku 2008 sa informatika stala súčasťou vzdelávacej oblasti *Matematika a práca s informáciami*, čím bola jasne deklarovaná jej pozícia v rámci vzdelávacieho systému ako predmetu, ktorý podobne ako matematika, poskytuje ostatným predmetom aparát pre skúmanie a riešenie úloh. Podľa ISCED2 [7] „*Poslaním vyučovania informatiky je viesť žiakov k pochopeniu základných pojmov, postupov a techník používaných pri práci s údajmi a toku informácií v počítačových systémoch. ... Toto poslanie je potrebné dosiahnuť spoločným pôsobením predmetu informatika a aplikovaním informačných technológií vo vyučovaní aj iných predmetov, medzipredmetových projektov, celoškolských programov a pri riadení školy*.“ Táto charakteristika platí nepochybne i pre informatiku na stredných školách, i keď to v dokumente ISCED3A nie je explicitne uvedené [8].

Tento článok prezentuje výsledky experimentu, v ktorom bola tromi skupinami žiakov posledného ročníka gymnázia na voliteľnom predmete Aplikovaná informatika vytvorená v Exceli aplikácia, ktorá modeluje vývoj svetovej populácie vorvaňov, veľryby, ktorá je najväčším dravcom na svete. Vorvane sú známe vďaka Moby Dickovi, bielej veľrybe, ktorého vyobrazil H. Melville v svojom slávnom románe Moby Dick; or, The Whale [9], ktorý bol viackrát sfilmovaný. Osud veľrýb je ukážkou plienenia svetového ekosystému. Základnou otázkou, na ktorú hľadali žiaci odpoveď bolo určiť, koľko vorvaňov je možné ročne uloviť, aby druh prežil. Model je daný jednoduchou diferenciálnou rovnicou prvého rádu, ktorá je riešená numericky. Ide o úroveň matematických kompetencií, ktorá je štandardne považovaná za univerzitnú, ale s použitím Eulerovej metódy je možné uvedený model vytvoriť v Exceli jednoducho a rýchlo. V skupinách bol uskutočnený dotazníkový prieskum. Hlavným cieľom bolo zistiť či boli hodiny pre žiakov zaujímavé, ale tiež či rozumeli preberanej problematike, či si osvojili nové vedomosti a zručnosti a či by mali záujem pokračovať v modelovaní zložitejších biologických systémov (viď. napr. [10]).

1 HARVESTING MODEL SVETOVEJ POPULÁCIE VORVAŇOV

Predstavme si živočíšny druh, ktorý žije na uzavretom území s obnoviteľnými, ale obmedzenými zdrojmi. Nech je vždy po uplynutí konštantného časového intervalu odnímaný konštantný počet jednotlivcov. Prežije daný druh alebo vyhynie?

Ide o mimoriadne aktuálny problém. Mnoho živočíšnych druhov vyhynulo pôsobením ľudskej činnosti už dávnejšie, napríklad medvede, rysy a vlky v Spojenom kráľovstve [11], ale niektoré druhy vymreli, a to celosvetovo, len nedávno, napríklad západný nosorožec čierny [12]. Existujú druhy, ktoré boli zachránené v poslednej chvíli, napríklad americký bizón [13], európsky zubor a väčšina druhov veľrýb, keď bol v roku 1986 zakázaný ich komerčný lov [14]. Napriek tomu, že mnoho ďalších druhov je ohrozených vyhynutím, sú stále lovené, napríklad tuniaky v svetových moriach [15] alebo desiatky druhov rýb v Stredozemnom mori [16]. Matematické modely dobre ilustrujú ako prílišný lov (harvesting) spôsobuje vymieranie druhov s katastrofálnym dopadom na svetový ekosystém, kým rozumný prístup umožňuje živočíšnym druhom prežiť, zachovať ekologickú rovnováhu a ľudstvu z lovu časovo neobmedzene profitovať [17].

Množstvo jedincov v živočíšnej populácii pri konštantnom love je daný rovnicou [18], [19]

$$\frac{\mathrm{d}x}{\mathrm{d}t} = rx\left(1-\frac{x}{K}\right) - h,\ x(0) = x_0, \tag{1}$$

kde x je počet jedincov v čase $t \geq 0$, x_0 je počet v čase $t = 0$, r je prirodzený prírastok, čo je zmena počtu na jedného jedinca za rok pri neobmedzených zásobách potravy, K je kapacita prostredia, čo je maximálny počet jedincov, ktorým môže dané územie poskytnúť potravu a h je miera lovu, čo je počet jedincov ulovených za rok. Numerický model je založený na nahradení diferenciálov v rovnici (1) diferenciami, čo speje k nasledujúcim rovniciam

$$\Delta x = \left[rx\left(1-\frac{x}{K}\right) - h\right]\Delta t, \tag{2}$$

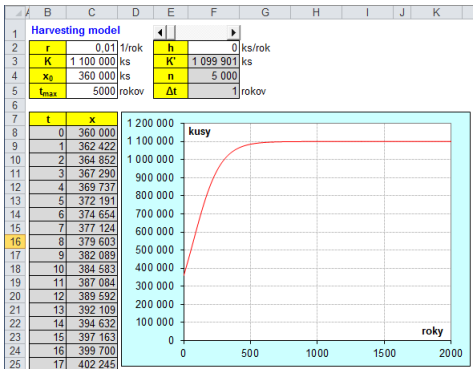
$$x = x + \Delta x,\ x(0) = x_0, \tag{3}$$

ktoré umožňujú riešiť rovnicu (1) numericky a zostrojiť graf $x(t)$ [20].

Podľa červeného zoznamu IUCN [21] pre vorvane platí r = 0,01, K = 1,1 milióna, čo je odhadovaný počet jedincov okolo roku 1700, keď začal komerčný lov, a x_0 = 360000, čo je odhadovaný počet jedincov v roku 1986, keď bol zakázaný ich lov.

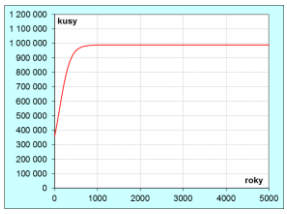
Aplikácia v Exceli je na obrázku 1. Graf je zostrojený cez 5000 bodov (bunka F4). Prirodzený prírastok je v bunke C2, kapacita prostredia je v bunke C3, počet jedincov na začiatku je v bunky C4, časový rozsah je v bunke C5. Miera lovu, alebo výlov, je v bunke F2. Hodnotu je možné meniť i posúvačom umiestneným nad bunkou F2, a to o 1 alebo o 100 jednotiek. Bunka F3 obsahuje vzorec `=C5008`. Bunka F5 obsahuje vzorec `=C5/F4`. Bunka B8 obsahuje `0`. Bunka B11 obsahuje vzorec `=B8+$F$5`, ktorý je skopírovaný nadol až po riadok 5008. Bunka C8 obsahuje vzorec `=C4`. Bunka B11 obsahuje vzorec `=C8+($C$2*C8*(1-C8/$C$3)-$F$2)*$F$5`, ktorý je skopírovaný nadol až po riadok 5008.

Na obrázku 1 je výlov nulový. To zodpovedá modelu logistického rastu [19]. Po uplynutí dostatočného času sa počet jedincov stabilizuje na hodnote K. Model ukazuje, že hodnota 99% K bude dosiahnutá o 531 rokov.

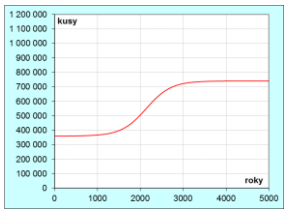


Obr. 1 Harvesting model vývoja populácie vorvaňov v Exceli, h = 0

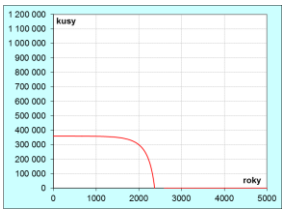
Populácia vorvaňov pri rôznych hodnotách výlovu h je modelovaná na obrázkoch 2 až 9. Na obrázkoch 2 a 3 je hodnota h dosť malá na to, aby druh prežil; počet jedincov sa stabilizuje na hodnote $K' < K$. Na obrázkoch 4 a 5 je hodnota h príliš veľká a druh po nejakej dobe vyhynie. Obrázky 3 a 4 ukazujú, že maximálny výlov, ktorý umožňuje druhu prežiť je 2421 kusov ročne. Počet sa po čase stabilizuje na hodnote K' = 740237. Výlov 2422 kusov ročne spôsobí, že druh vymrie, a to po t_{ext} = 2366 rokoch. Ak by výlov bol 5000 kusov ročne, druh by vymrel po 104 rokov (obr. 5). Ak by komerčný lov začal teraz a nie v roku 1700, potom počiatočný počet by sa rovnal maximálnemu počtu, teda $x_0 = K$ = 1100000. Prípad je analyzovaný na obrázkoch 6 až 9. Maximálny výlov, ktorý umožňuje druhu prežiť je 2750 kusov ročne. Vtedy $K' = K$ = 550000 (obr. 6). Výlov 2751 kusov ročne by spôsobil zánik druhu, a to po 32549 rokoch (obr. 7). Ak by výlov bol 5000 kusov ročne, potom by druh vyhynul po 369 rokoch (obr. 8). Moderná vysoko mechanizovaná fáza lovu veľrýb bola zvlášť intenzívna okolo roku 1950, keď bolo ročne zabitých okolo 25000 vorvaňov, čo spôsobilo dramatický pokles ich populácie. Ak by výlov bol 25000 kusov ročne, potom by druh vymrel po 48 rokoch (obr. 9). Pomocou modelu sa dá ukázať, že ak by lov veľrýb nebol v roku 1986 zakázaný, ale by pokračoval s intenzitou ako okolo roku 1950, potom by druh vymrel po 15 rokoch, t. j. do roku 2001.



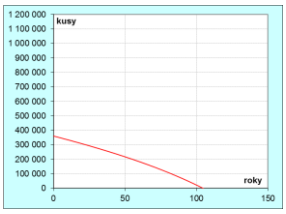
Obr. 2
h = 1000, K' = 988748



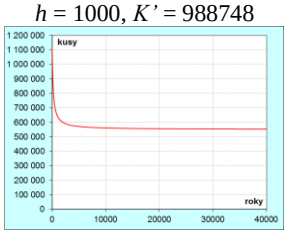
Obr. 3
h = 2421, K' = 740237



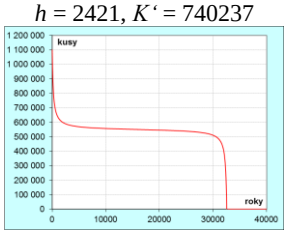
Obr. 4
h = 2422, t_{ext} = 2366



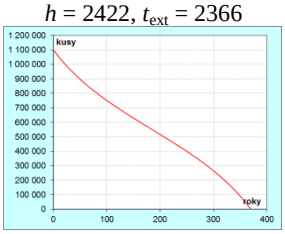
Obr. 5
h = 5000, t_{ext} = 104



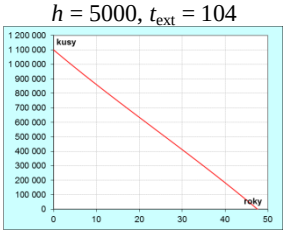
Obr. 6
h = 2750, K' = 550000



Obr. 7
h = 2751, t_{ext} = 32549



Obr. 8
h = 5000, t_{ext} = 369

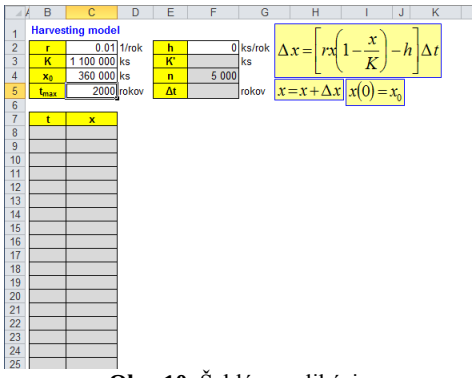


Obr. 9
h = 25000, t_{ext} = 48

2 HODINA A PRIESKUM

Tvorba modelu, použitá metodika a priebeh hodiny boli vyskúšané s tromi skupinami študentov magisterského štúdia učiteľstva informatiky na predmete Úvod do modelovania a simulácie. Samotný experiment bol vykonaný s tromi skupinami žiakov posledného ročníka gymnázia. Skupiny sú uvedené v tabuľke 1. Skupina NZ boli traja žiaci posledného ročníka Gymnázia Nové Zámky na 90 minútovom stretnutí krúžku počítačového modelovania. Skupina NI bolo deväť žiakov posledného ročníka Gymnázia Parovská 1 Nitra na dvojhodinovke voliteľného predmetu Informatika. Skupina SU bolo pätnásť žiakov posledného ročníka Gymnázia Šurany na dvojhodinovke voliteľného predmetu Aplikovaná informatika.

Hodina začala diskusiou o probléme zániku a záchrany niektorých živočíšnych druhov [11] – [17]. Potom sa žiaci oboznámili s faktami o vorvaňoch [21], [22] a veľrybárstve [23], [24]. So záujmom si vypočuli, že príbeh o Moby Dickovi vznikol na základe skutočnej udalosti, keď v roku 1820 potopil vorvaň v južnom Pacifiku veľrybársku loď Essex [25], [26]. Potom bola žiakom ukázaná rovnica (1) s diferenciami namiesto diferenciálov. Podrobne bol vysvetlený význam parametrov r, K, $(1-x/K)$ a h. Rovnica bola upravená do tvaru (2), (3). Bolo zdôraznené, že uvedená forma predstavuje postup výpočtu ďalšej hodnoty x pomocou predchádzajúcej hodnoty x, parametrov r, K, h a časového kroku Δt, teda, že ide o rekurzívny vzorec. Potreba vysokého počtu krokov riešenia, 5000, bola odôvodnená faktom, že pre dosiahnutie dostatočne presného riešenia je nutné, aby časový krok Δt bol dostatočne malý. Algoritmus riešenia bol podrobne rozdiskutovaný. Následne sa pristúpilo k tvorbe aplikácie v Exceli. Každý žiak mal k dispozícii počítač so šablónou aplikácie (obr. 10).



Obr. 10 Šablóna aplikácie

Aplikácia bola vyvíjaná frontálne s použitím dataprojektora. Učiteľ položil otázku týkajúcu sa nasledujúceho kroku vývoja aplikácie. Žiaci hľadali správnu odpoveď a následne zapísali príslušný vzorec do danej bunky. Učiteľ pre kontrolu vyvíjal aplikáciu so žiakmi, s istým oneskorením, aby kreatívni žiaci mali priestor realizovať sa. K ďalšiemu kroku sa pristúpilo, až keď všetci mali v príslušnej bunke rovnaký výsledok. Žiaci pracovali samostatne, len v krajnom prípade, aby nedošlo k časovému sklzu, s pomocou učiteľa a šikovnejších spolužiakov, ktorí vo vývoji aplikácie postúpili samostatne dopredu. S hotovou aplikáciou žiaci individuálne experimentovali. Úlohou bolo nájsť odpovede na nasledujúce otázky:

1) *Kedy sa dosiahne 99% K, ak nelovíme, t. j. h = 0?*
2) *Aké je maximálne h, aby druh prežil?*
3) *Ak prekročíme toto maximálne h, ako najdlhšie bude druh žiť?*
4) *Za aký čas druh vyhynie, ak h = 5000?*
5) *Aké by bolo maximálne h, aby druh prežil, ak by sme začali loviť teraz, t. j. $x_0 = K$?*

6) *Ak by sme prekročili toto maximálne h, ako najdlhšie by druh žil?*

7) *Za aký čas by druh vyhynul, ak h by bolo 5000?*

8) *Za aký čas by druh vyhynul, ak h by bolo 25000, tak ako na vrchole výlovu?*

Riešenie úlohy je na obrázkoch 1 až 9. Žiaci pri formulovaní odpovedí odpovedali ústne, živo komunikovali a s aplikáciou sa naučili spoľahlivo pracovať.

Na konci hodiny žiaci vyplnili nasledujúci dotazník. Dotazník obsahuje päť subjektívnych otázok s niekoľkými možnosťami výberu odpovede. Za najdôležitejšie považujeme otázky A a E.

A) *Hodina bola zaujímavá (1: veľmi; 2: dosť; 3: málo; 4: nie).*

B) *Pochopil som (1: všetko; 2: väčšinu; 3: málo; 4: nič).*

C) *Z Excelu som sa naučil (1: veľa; 2: dosť; 3: málo; 4: nič).*

D) *Z biológie som sa dozvedel nové (1: veľa; 2: dosť; 3: málo; 4: nič)*

E) *Chcel by som modelovať aj iné biologické systémy, napr. dravec-korisť (1: áno; 2: nie).*

Priemerné hodnota odpovedí na otázky A až E sú v tabuľke 1. Absolútne početnosti odpovedí sú v tabuľke 2. V každej skupine sa vyskytla jedna odpoveď 3, a to na otázku D. Odpoveď 4 sa nevyskytla ani raz.

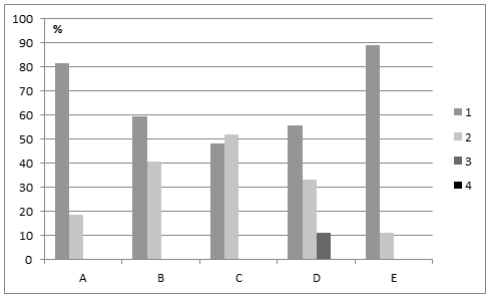
Tab. 1. Priemerné hodnoty odpovedí

Skupina	**Počet**	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**
NZ	3	1,0	1,3	1,3	2,0	1,0
NI	9	1,1	1,2	1,6	1,6	1,1
SU	15	1,3	1,5	1,5	1,5	1,1
Priemer		**1,2**	**1,4**	**1,5**	**1,6**	**1,1**

Tab. 2. Absolútne početnosti odpovedí

Otázka	**A**				**B**				**C**				**D**				**E**	
Skupina	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
NZ	3	0	0	0	2	1	0	0	2	1	0	0	1	1	1	0	3	0
NI	8	1	0	0	7	2	0	0	4	5	0	0	5	3	1	0	8	1
SU	11	4	0	0	7	8	0	0	7	8	0	0	9	5	1	0	13	2

Relatívne početnosti odpovedí sú zobrazené na obrázku 11. Výsledok je nasledovný: (A) 81% žiakov považuje hodinu za veľmi zaujímavú a 19% za dosť zaujímavú; (B) 59% žiakov pochopilo všetko a 41% pochopilo väčšinu; (C) 48% žiakov má pocit, že sa z Excelu naučili veľmi veľa nového a 52% dosť veľa nového; (D) 56% žiakov má pocit, že sa z biológie a ekológie naučili veľmi veľa nového, 33% dosť veľa a 11% málo nového; (E) 89% žiakov by chcelo pokračovať s modelmi iných biologických systémov.



Obr. 11 Relatívne početnosti odpovedí žiakov celkovo v percentách

ZÁVER

Článok prezentuje výsledky jedného experimentu, v ktorom bol 27 žiakmi gymnázia v Exceli vytvorený model vývoja svetovej populácie vorvaňov. Pomocou modelu žiaci skúmali podmienky prežitia vorvaňov pri konštantnom výlove. Bol uskutočnený dotazníkový prieskum, ktorého výsledkom je zistenie, že 100% žiakov považovalo hodinu za zaujímavú a 89% žiakov by chcelo pokračovať s modelmi iných biologických systémov, napríklad dravec-korisť. Možno konštatovať, že numerické modelovanie Eulerovou metódou v Exceli má potenciál zaujímavou formou ukázať žiakom vzťahy medzi aplikovanou informatikou, matematikou a prírodovednými predmetmi, a potvrdzuje možnosť prepojenia poznatkov a zručností z týchto vied pre ich spoločnú propagáciu na stredoškolskej úrovni a pre motiváciu pre štúdium na vysokých školách.

POĎAKOVANIE

Článok vznikol s finančnou podporou projektu Comenius MSc4All: Motivating Methods and Materials in Maths and Science: Dissemination, registračné číslo projektu: 539234-LLP-1-2013-1-AT-COMENIUS-CAM.

Autori ďakujú Mgr. Milanovi Holotovi a RNDr. Jurajovi Opačitému, riaditeľom Gymnázia Nové Zámky a Gymnázia Párovská 1 Nitra, a Ing. Alžbete Danielovej, riaditeľke Gymnázia Šurany, za ich dovolenie vykonať uvedený prieskum.

LITERATÚRA

[1] Williams, L. A.: New ICT Learning Model Report, http://www.mirandanet.ac.ukpublications/williams.htm, [cit. 2014-02-20].
[2] Baker, J., Sugden, S.: Spreadsheets in Education –The First 25 Years. Spreadsheets in Education, 1(1), článok 2, 2003. http://epublications.bond.edu.au/ejsie/vol1/iss1/2, [cit. 2014-02-20].
[3] Kajetanowicz, P.: Motivating interactions - teaching informatics by math and physics models. In: DidInfo 2007. Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2007, s. 11.
[4] Wing, J.M.: Computational thinking. Comm. ACM 49, s. 33–35, 2006.
[5] Lukáč, S., Šnajder, Ľ.: Práca s tabuľkami: Tematický zošit pre stredné školy a ZŠ s triedami so zameraním na matematiku, Bratislava : SPN, 2001.
[6] J. R. Jungck, Mathematical Biology Education: Modeling Makes Meaning. Math. Model. Nat. Phenom. Vol. 6, No. 6, 2011, pp. 1-21
[7] Štátny vzdelávací program, Informatika, príloha ISCED 2, 2008. http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/2stzs/isced2/vzdelavacie_oblasti/informatika_isced2.pdf [cit. 2014-02-20].
[8] Štátny vzdelávací program, Informatika, príloha ISCED 3A, 2008. http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/gymnazia/vzdelavacie_oblasti/informatika_isced3a.pdf [cit. 2014-02-20].
[9] H. Melville. Moby Dick; or, The Whale. Macmillan, 1996
[10] The Biological ESTEEM Collection. Two-Species Model. http://bioquest.org/esteem/esteem_details.php?product_id=203, [cit. 2014-02-20].
[11] R. Gray. Bears, lynx, wolves and elk considered for reintroduction into British countryside. The Telegraph, http://www.telegraph.co.uk/earth/wildlife/7330504/.html, [cit. 2014-02-20].
[12] Diceros bicornis ssp. longipes, The IUCN Red List of Threatened SpeciesTM, http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/39319/0, [cit. 2014-02-20]..
[13] Bison bison, The IUCN Red List of Threatened SpeciesTM, http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/2815/0, [cit. 2014-02-20].
[14] After the ban, whaling continues, The World Society for the Protection of Animals, http://www.wspa-international.org/wspaswork/whaling/aftertheban.aspx, [cit. 2014-02-20].
[15] F. Montaigne. Still waters: the global fish crisis. National Geographic, http://channel.nationalgeographic.com/channel/wicked-tuna/articles/still-waters-the-global-fish-crisis/, [cit. 2014-02-20].
[16] IUCN Warns of marine fish extinctions in Mediterranean Sea, Biodiversity Policy & Practice, http://biodiversity-l.iisd.org/news/iucn-warns-of-marine-fish-extinctions-in-mediterranean-sea/, [cit. 2014-02-20].
[17] D. N. Burghes. Renewable resource depletion: the conservation problem. International Journal of Mathematics Education in Science and Technology 11 (2) (1980), 221-229.
[18] Murray, J. D.: Mathematical Biology. I. An Introduction. 3rd ed. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2002.
[19] D. Chang, D. Nhieu. A difference equation arising from logistic population growth. Applicable Analysis 83 (6) (2004), 579-598.
[20] E. Neuwirth, D. Arganbright. The Active Modeler: Mathematical Modeling with Microsoft® Excel, Brooks/Cole – Thomson Learning, Belmont, CA, USA.
[21] Physeter macrocephalus. The IUCN Red List of Threatened SpeciesTM, http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/41755/0, [cit. 2014-02-20].
[22] J. Bird. Sperm whales: the deep divers of the ocean. Oceanic Research Group, http://www.oceanicresearch.org/education/wonders/spermwhales.htm, [cit. 2014-02-20].
[23] Rasmussenová, N.: Veľrybárstvo - čierne obdobie námorníctva. Historická revue, http://www.historickarevue.com/archiv_56.html, [cit. 2014-02-20].
[24] History of whaling. Wikipedia, the free encyclopedia, http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_whaling, [cit. 2014-02-20].
[25] The Wreck of the Whaleship Essex. BBC. http://www.bbc.co.uk/dna/place-london/plain/A671492, [cit. 2014-02-20].
[26] Essex (whaleship). Wikipedia, the free encyclopedia, http://en.wikipedia.org/wiki/Essex_(whaleship) , [cit. 2014-02-20].

AUTORI

JÁN BEŇAČKA, PAEDDR., PHD.,

Katedra informatiky
Fakulta prírodných vied
Univerzita Konštantína Filozofa
Trieda A. Hlinku 1
949 01 Nitra
jbenacka@ukf.sk
http://www.ki.fpv.ukf.sk/~jbenacka/

SOŇA ČERETKOVÁ, DOC., PAEDDR., PHD.,

Katedra matematiky
Fakulta prírodných vied
Univerzita Konštantína Filozofa
Trieda A. Hlinku 1
949 01 Nitra
sceretkova@ukf.sk

HRANIE SA S BITMI ALEBO OPEN BOOK EXAM NA HODINE INFORMATIKY

IVAN BRODENEC

ABSTRAKT

V článku opisujeme niekoľko námetov z vyučovania predmetu informatika v ôsmom ročníku základnej školy. V rámci niekoľkých hodín sme použili metódy problémového vyučovania a vyskúšali na skupine žiakov open book exam.

Kľúčové slová: *informácie okolo nás, problémové vyučovanie, open book exam*

ÚVOD

Nakoľko som tento školský rok prijal ponuku a začal učiť na jednej z banskobystrických základných škôl informatiku, rozhodol som sa že svoje skúsenosti a niekoľko námetov predostriem aj účastníkom konferencie. Súkromná základná škola U Filipa vo svojom školskom vzdelávacom programe poskytuje informatike štandardnú jednu hodinu v týždni. Nakoľko organizácia vyučovania v tejto škole je odlišná od štandardných štátnych škôl, prebieha hodina informatiky v rámci jedného deväťdesiatminútového bloku, ktorého prvú polovicu absolvuje jedna skupina a následne skupina druhá. Rovnakým špecifikom, ktoré je vhodné na začiatok uviesť, je neexistencia klasifikácie počas celého polroka ale získavanie hodnotenia za dve oblasti: Úroveň vedomostí a Proces učenia sa. Aktuálna legislatíva samozrejme prikazuje na konci klasifikačného obdobia z týchto hodnotení vytvoriť výslednú známku, ktorú v škole dopĺňa slovné hodnotenie z každého absolvovaného predmetu.

1 ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE K PREDMETU INFORMATIKA

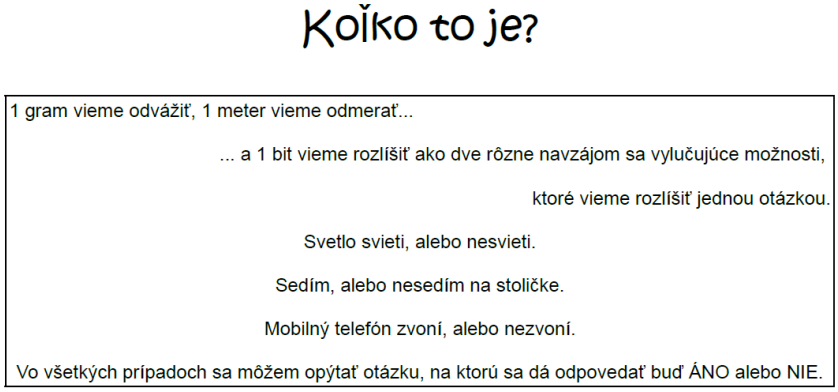
Štátny vzdelávací program [1] vo vzdelávacej oblasti Matematika a práca s informáciou a predmete informatika dáva rámcový priestor pre spoznávanie základných vlastností pojmu informácia a ďalších pojmov z tejto oblasti. Mojim cieľom pre jednotlivé hodiny informatiky bolo jednak spoznanie toho, čo už žiaci v predchádzajúcich ročníkoch absolvovali pod vedením predchádzajúceho učiteľa, ale aj získanie skúseností, ktoré informatické pojmy sú už pre túto skupinu vhodné a dokážu ich nielen reprodukovať v rámci naučeného učiva, ale aj tvorivo využiť v rôznych úlohách.

Najvhodnejšími sa pre tento účel pre mňa zdali metódy problémového vyučovania, aj keď už na tomto mieste musím povedať, že ten želaný „aha“ efekt sa nie vždy podarilo dosiahnúť. Nechám na čitateľa, nech posúdi, či to bolo zvolenými pojmami, úlohami, alebo možno inými okolnosťami. Svoj komentár poskytnem v závere. Jednotlivé témy, ktoré chcem opísať sa dajú ohraničiť jednou vyučovacou hodinou, témy sa však do istej miery aj prelínali. Pojmy, ktoré sme preberali boli nasledovné:

- bit ako jednotka informácie
- znak ako informácia
- číslo ako informácia
- farba ako informácia
- pixel ako súčasť obrázka

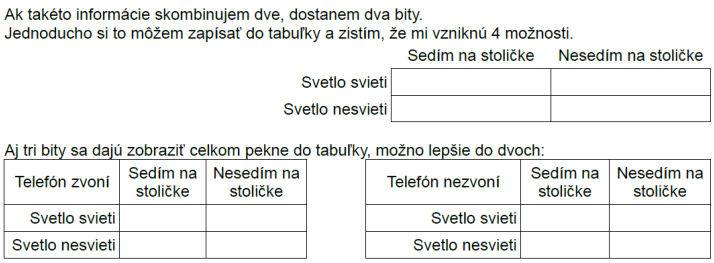
2 HRANIE SA S BITMI

Bit ako najmenšia jednotka informácie, či 8 bitov ako jeden bajt sú snáď najjednoduchšie „definície“, ktoré nájdeme v rôznych učebných materiáloch. Na úrovni zapamätania v Bloomovej taxonómii vzdelávacích cieľov sú to možno dostačujúce vety, ktoré žiak dokáže následne zreprodukovať. Z ďalšieho hľadiska však podľa mojej mienky sú úplne nepoužiteľné. Každú veličinu, ktorá je okolo nás, sa snažíme nejak kvantifikovať. Pri niektorých to ide jednoducho, niektoré sú na tom horšie. Ako kvantifikovať 1 bit žiakovi základnej školy? Mnohí povedia, že nijak. Ja som presvedčený, že určovanie množstva informácie počtom možností je v ôsmom ročníku schodná cesta, preto som aj tento prístup zvolil.



Obr. 1 Definícia bitu

Dôležitou súčasťou spracovania nových poznatkov bolo ich uloženie vo forme poznámok. Zvolená bola forma ukladania získaných informácií do textových dokumentov, ktoré má žiak uložené na školskom serveri a sú mu k dispozíci na účely opakovania vedomostí. Tento spôsob bol pre žiakov nie príliš známy, predchádzajúce roky nepoužívali na hodinách informatiky žiadny spôsob zapisovania si poznámok, takže bolo do istej miery nutné pripomínať tento spôsob a aj napriek tomu sa našli študenti, ktorí sa neskôr vyhovárali na neexistenciu vlastných poznámok z preberaného učiva.



Obr. 2 Dva a tri bity

Ako je vidieť aj na Obr. 2, okrem informačného obsahu to bola možnosť pre mňa preveriť si zručnosti v tvorbe textového dokumentu, ktoré už mali mať žiaci zvládnuté. Ich prepojenie s ďalšími aktivitami by totiž už v tomto ročníku malo byť samozrejmosťou.

Ďalšie aktivity jednotlivých hodín opäť smerovali nielen k spoznávaniu základných vzťahov medzi prezentovanou informáciou a jej množstvom:

- hľadanie vzťahu medzi počtom bitov a počtom možností, ktoré môžu reprezentovať, vytvorenie tabuľky, ktorá do budúcnosti môže pomôcť
- hľadanie vzťahu medzi počtom znakov v obyčajnom textovom súbore a jeho veľkosťou, zistenie, že táto veľkosť môže byť na disku trochu väčšia
- reprezentácia farby zmiešaním RGB, vytvorenie farebného prechodu kreslením čiar veľmi blízko seba, skúšanie vlastnej trpezlivosti
- rozdelenie obrázka na jednotlivé pixle, hľadanie súvislosti medzi veľkosťou obrázka, počtom pixlov a množstvom informácie, ktoré obrázok reprezentuje

3 OPEN BOOK EXAM

Vo fáze testovania vedomostí a následného hodnotenia som použil formu tzv. „open-book exam“. Motiváciou pre jeho použitie bolo získanie skúsenosti s touto formou testovania na základnej škole a hoci iba na malej vzorke, získanie odpovedí na otázky či je takáto skupina žiakov pripravená na túto formu skúšania, či vedia vytvorené poznámky a dokumenty využiť v otázkach z testu, či dokážu reagovať aj na netradične kladené otázky, ktoré neboli priamo súčasťou predchádzajúcich hodín.

Prvá otázka (Obr. 3) smerovala k zisteniu pochopenia vzťahu medzi počtom možností, počtom otázok a najviac ma zaujímalo, koľkí budú schopní napísať otázky, ktoré budú rozlišovať jednotlivé druhy ovocia. Z 18 odovzdaných testov som ako stopercentne zodpovedanú túto otázku považoval u 4 žiakov. U zvyšných to skončilo najmä pri menšom počte otázok, pretože žiakom nebolo úplne jasné, čo všetko treba rozlišovať, kedže to v texte nebolo explicitne uvedené.

1. Máme k dispozícii toto ovocie:

jablko	hruška	čučoriedka	egreš
slivka	marhuľa	jahoda	malina

a) Koľko bitov zodpovedá takémuto počtu možností? (5%)
b) Napíš toľko otázok, aby si pomocou nich dokázal jednotlivé druhy ovocia rozpoznať. (10%)

Obr. 3 Prvá testová otázka

Druhá otázka (Obr. 4.) veľkým problémom nebola až na malú matematickú „záludnosť“, ktorú som do testu umiestnil zámerne. Informáciu o najmenšej a najväčšej výške sa žiakom podarilo nájsť využitím internetu, aj nájdenie rozdielu týchto výšok nerobil problém. Len dvaja žiaci však správne napísali, že počet možností je o 1 väčší ako tento rozdiel.

2. a) Zisti aký najväčší a najmenší muž na svete existuje. (5%)
b) Aký je rozdiel medzi týmito výškami? Koľko je teda možností pre výšky ľudí? (5%)
c) Do koľkých bitov sa takáto informácia zmestí? (10%)

Obr. 4 Druhá testová otázka

V tretej otázka (Obr. 5) bolo úlohou využiť vedomosť z hodiny, na ktorej žiaci vytvárali farebný prechod z jednej farby do druhej kreslením čiar tesne vedľa seba. Kým pri tejto aktivite menili len jednu farebnú zložku, prípadne všetky tri zložky rovnako pri odtieňoch šedej a dialo sa tak priamo v prostredí grafického editora. Jednou zo zaujímavých odpovedí pri tejto otázke bolo presné rozdelenie hodnôt, čím pre zložku R a G farieb vznikli desatinné čísla.

3. Skús vymyslieť, aké farby by si použil pri tvorbe prechodu zo zelenej do červenej farby. Vyrob tabuľku, v ktorej budú vpísané jednotlivé farby, rozložené na RGB. (20%)

	R	G	B
zelená	0	255	0
červená	255	0	0

Obr. 5 Tretia testová otázka

Posledná trojica otázok testu (Obr. 6) cielene testovala oblasť spracovania grafickej informácie, ktorej sme sa tiež na predchádzajúcich hodinách venovali. Zaujímala ma najmä odpoveď na piatu otázku. Množstvo odpovedí uvádzalo, že tým pojmom bol megapixel, nakoľko sa pri tom musí veľa počítať. Našli sa aj odpovede, ktoré spomenuli clonu na fotoaparáte, lebo aj tento pojem sme v rámci našich hodín spomenuli. Niekoľko odpovedí zostalo bez zdôvodnenia toho, prečo si myslia, že to tak je.

4. a) Ak 1MPix je milión pixelov, koľko pixelov by mal byť 1GPix? (5%)
b) Vymysli veľkosť obrázka so stranami v pomere 4:3, ktorý sa nezmestí do 1GPix (10%)

5. Ktorý z pojmov týkajúci sa digitálnych fotoaparátov sa ti zdal najzložitejší na pochopenie? Prečo si myslíš, že to tak je? (10%)

6. a) Nájdi na internete obrázok veľkosti 1024x768. (5%)
b) Zisti, akú má veľkosť, keď ho uložíš do počítača. (5%)
c) Obrázok skopíruj do Wordu a dokument ulož. Má súbor inú veľkosť? Prečo to tak bude? (10%)

Obr. 6 Ostatné testové otázky

Ak mám zhodnotiť výsledky tohto testu, tak sa pozerám nie len na celkové výsledky, ktoré sa každému žiakovi započítavali ako jedna z položiek v rámci hodnotenia v predmete informatika. Zaujímala ma najmä reakcia na takýto typ testovania jednak z pohľadu žiakov ale aj z pohľadu rodičov, ktorí hoci len sprostredkovane cez žiakov ale mali možnosť vidieť, akým spôsobom prebieha hodnotenie v predmete informatika.

Z reakcie žiakov, najväčším problémom bola hneď prvá otázka. Ako som už v predchádzajúom texte spomenul, nutnosť tvorenia vlastných otázok, aby som preukázal, že viem daný pojem používať, sa pre niektorých žiakov stáva prekážkou. Rovnako sa ukazuje, že bude potrebné, aby som v ďalšom období viac pripomínal potrebu zapisovania si poznámok k preberanému učivu a to využitím tých prostriedkov a foriem, ktoré informatika ponúka.

ZÁVER

Open book exam ako jedna z možných alternatív pri hodnotení a klasifikácii žiakov je prístup, ktorý sa mi v rámci hodiny informatiky celkom osvedčil. Je samozrejmé, že na základe jedného pokusu na malej skupine žiakov nie je možné robiť všeobcné závery, ale som presvedčený o tom, že tento spôsob overovania vedomostí žiakov môže viesť k získavaniu zručností v oblasti čítania s porozumením a rozvíjania ich vlastnej tvorivosti pri tvorbe odpovedí. Pre mňa ako učiteľa je to zas informácia o tom, v ktorej oblasti je hodnotený žiak silnejší, a v ktorej naopak slabší. Tým môžem ľahšie prispôsobiť sovj výkon v rámci individuálneho prístupu k nemu.

LITERATÚRA

[1] Štátny vzdelávací program – Informatika, [online] citované 20.2.2014, dostupné z <http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/2stzs/isced2/vzdelavacie_oblasti/informatika_isced2.pdf>

[2] GUPTA, S.M.: Open book examinations for assessing higher cognitive abilities, [online] citované 20.2.2014, dostupné z <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=04405045>

[3] EILERTSEN, T.V., VALDERMO, O: Open-book assessment: a contribution to improved learning?, Studies in Educational Evaluation, vol. 26, no. 2, pp. 91–103, 2000

AUTOR

IVAN BRODENEC, PAEDDR., PHD.,

Katedra informatiky,
Fakulta prírodných vied,
Univerzita Mateja Bela
v Banskej Bystrici,
Tajovského 40,
974 01 Banská Bystrica,
ivan.brodenec@umb.sk

NEFORMÁLNE VZDELÁVANIE DETÍ FORMOU VOĽNOČASOVÝCH INFORMATICKÝCH AKTIVÍT

MARTIN CÁPAY, GABRIELA LOVÁSZOVÁ, VIERA MICHALIČKOVÁ

ABSTRAKT

V dnešnej dobe sa na každého jedinca kladú vysoké časové nároky vo všetkých oblastiach, či už ide o vzdelávanie v škole alebo prácu v zamestnaní. V detskom svete je množstvo vecí, ktoré je nutné sa naučiť, otestovať a často aj klasifikovať. V školskom prostredí je väčšina aktivít realizovaná na báze povinnosti. Každý žiak má však právo vykonávať činnosti aj na báze dobrovoľnosti, na sebarealizáciu sa v záujmových činnostiach a na to je vhodný práve voľný čas. Dôležité však je, aby prežívanie voľného času bolo zmysluplné. Naším cieľom je poukázať, aké voľnočasové aktivity je možné zrealizovať v oblasti informatického záujmového vzdelávania. Aktivity, ktoré prezentujeme, boli overené v rámci informatického denného letného tábora ITečk@r. Každý deň tábora bol tematicky zameraný na inú oblasť, pričom naším cieľom nebolo usadiť deti za počítač, ale práve naopak. Program tábora bol navrhnutý tak, aby počítač slúžil len ako podporný prostriedok k takmer všetkým aktivitám. Deti, účastníci tábora, boli netradičnou formou oboznámené s mnohými informatickými pojmami a postupmi. V článku prezentujeme päť rôznych aktivít, edukačnú robotiku, exteriérovú aktivitu s GPS, tvorbu jednoduchých 3D fotografií, základy kryptografie a tvorbu videa. Vzhľadom na spôsob realizácie boli aktivity navrhnuté ako celodenné. Môžeme ich však použiť aj v rámci záujmovej činnosti v školských kluboch, centrách voľného času alebo aj priamo v školskom prostredí.

Kľúčové slová: *voľný čas, záujmové vzdelávanie, exteriérové aktivity, neformálne vzdelávanie*

ÚVOD

Vysoké časové nároky sú každodennou realitou nielen zamestnancov veľkých firiem, ale v podstate všetkých zamestnancov vo všetkých oblastiach života, školstva nevynímajúc. Časové nároky sú kladené nie len na učiteľov, ale aj na ich žiakov. Žiak musí povinne navštevovať školu, musí nadobudnúť základné vedomosti a zručnosti, alebo získať dostatočné hodnotenie apod. Aby mohli byť uskutočnené všetky povinné aktivity, je potrebné množstvo času. Každý žiak má však právo vykonávať činnosti aj na báze dobrovoľnosti, na sebarealizáciu, čo nie je vždy možné uskutočniť v školskom prostredí na vyučovaní. Na to je vhodný práve voľný čas.

Voľný čas je čas, v ktorom si môžeme povedať, že aktivity robím preto, že „chcem“. Voľný čas poskytuje priestor pre oddych, rekreáciu, zábavu, spoločenské kontakty a pre sebarealizáciu na základe vlastných potrieb a záujmov. Nemusí ísť nutne o čas strávený mimo školského prostredia v centrách voľného času, umeleckých školách, či cirkevných inštitúciách alebo v rodinnom prostredí. Voľný čas môže byť prežitý aj v školských kluboch a krúžkoch. Keďže prežívanie voľného času má veľký vplyv aj na rozvoj osobnosti jednotlivca, tak je dôležité, aby jeho prežívanie bolo zmysluplné. Vzdelávanie a výchova vo voľnom čase predstavuje v praxi neľahký problém. Je potrebné vytvárať vhodné spojenie voľného času a výchovy tak, aby zostali zachované ich základné charakteristiky – voľného času ako času slobody a voľnosti, výchovy ako cieľavedomého a zámerného usmerňovania, pôsobenia na dieťa s cieľom podporovať rozvoj jeho individuálnych fyzických a psychických predpokladov, jeho osobnosti a napomáhať mu pri sebarealizácii [1].

V našom príspevku sa zameriame na voľnočasové aktivity, ktoré je možné zrealizovať v oblasti informatického záujmového vzdelávania. Často je možné počuť, ako sa dospelí sťažujú na fakt, že ich deti by sa vo svojom voľnom čase chceli len hrať na počítači (tablete) a nič viac ich nezaujíma. My sme sa snažili navrhnúť aktivity tak, aby sme deti vo voľnom čase neusadili len k počítaču. Navrhované aktivity sú vhodným nástrojom na rozvoj medzipredmetových vzťahov, a tak žiaci môžu získať aj vedomosti z geografie, či matematiky alebo získať aj iné kľúčové kompetencie, ako schopnosť pracovať v tíme, či uvažovať o svojom riešení a kriticky ho zhodnotiť.

1 NEFORMÁLNE VZDELÁVANIE DETÍ NA UKF

Formálne vzdelávanie sa realizuje vo vzdelávacích inštitúciách a jeho ciele, obsah, prostriedky a spôsoby hodnotenia sú definované a legislatívne vymedzené [2]. Základným aspektom je, že formálne vzdelávanie je povinné a je ukončené formou dokladu (vysvedčenie, certifikát).

Neformálne vzdelávanie je každé vzdelávanie organizované mimo formálneho vzdelávania. Neformálne vzdelávanie môže byť umožňované na pracovisku, v rámci aktivít občianskych združení a organizácií (napr. mládežnícke organizácie, odbory), alebo prostredníctvom organizácií, ktoré boli vytvorené na doplnenie formálnych systémov vzdelávania (napr. výtvarné, hudobné, športové krúžky, súkromné hodiny ako príprava na skúšky) [3]. Neformálne vzdelávanie zvyčajne nie je ukončené vydaním oficiálnych dokladov. Činnosť všetkých výchovno-vzdelávacích zariadení, kultúrno-osvetových, telovýchovných, športových a iných spoločenských zariadení, občianskych združení, spolkov, mimovládnych organizácií je

vlastne intervenciou výchovy do voľného času [1]. Najznámejšou štátnou inštitúciou na Slovensku venujúcou sa práci s mládežou mimo školy je Iuventa.

Ak už spomíname rôzne formy vzdelávania, nesmieme zabudnúť na tzv. informálne vzdelávanie, čo z pohľadu učiaceho sa predstavuje nezámerné učenie, ktoré sa odohráva v kontexte každodenného života v rodine, v práci, počas voľnočasových aktivít a v komunite [4]. V ďalšej časti príspevku sa budeme venovať neformálnemu vzdelávaniu nekomerčného typu.

Pod neformálne vzdelávanie môžeme zaradiť rôzne popularizačné aktivity, na ktorých sa zúčastňuje verejnosť vo svojom voľnom čase. Medzi najznámejšie aktivity tohto typu na Slovensku patrí Vedecká kaviareň – Veda v Centre [5], interaktívne výstavy pod záštitou organizácie Schola Ludus [6], či vedecký jarmok Noc výskumníka [7]. Popularizačné prednášky a workshopy motivujú študentov klásť otázky, podporujú „objavné učenie“ (empíriu), poskytujú dôraz na vedecký proces a podporujú vynaliezavosť a iniciatívu. Spoločným prvkom týchto aktivít je to, že sú určené pre širokú verejnosť a sú voľne dostupné, popularizátori chodia medzi ľudí. Aj autori príspevku majú od roku 2011 osobné skúsenosti s organizovaním popularizačnej aktivity pre širokú verejnosť pod názvom Vedecký jarmok – Veda, ktorú môžete vidieť, počuť a zažiť [8][9].

Pod neformálnym vzdelávaním si môžeme predstaviť aj rôzne monotematické jednodňové workshopy, ktoré sú určené pre vybranú skupinu (napr. mimoriadne nadané deti). Spoločným prvkom týchto aktivít je teda fakt, že nie sú určené pre širokú verejnosť. Autori príspevku majú skúsenosti s realizáciou edukačných workshopov v rámci projektu DidLab, konkrétne workshop o edukačnej robotike [11] a workshop o využití technológie GPS vo voľnočasových aktivitách ako napr. Wherigo a Geocaching [12][13].

Detské tábory sú špeciálnou formou aktivít, ktorých úlohou je organizovať voľný čas detí najmä počas letných prázdnin. Cieľom detských táborov je nielen zabaviť, ale aj neformálnym spôsobom naučiť. Tábory sú väčšinou tematicky zamerané, a tak si dieťa môže vybrať podľa toho, akú záujmovú činnosť preferuje. Základným poznávacím prvkom tábora (letnej školy) je časovo a priestorovo koncentrovaná aktivita jej účastníkov zameraná spravidla na jednu tému alebo oblasť, ktorá väčšinou trvá aspoň po dobru jedného týždňa. Ďalším typickým znakom je neustála prítomnosť odborníkov, ktorí účastníkov aktívne vzdelávajú a to formou prednášok, pracovných dielní, diskusie, práce na projektoch a formou hier.

Popularita letných táborov s technickým zameraním patrí už dlhodobo k vyhľadávaním formám trávenia voľného času. Príkladom takéhoto tábora na Slovensku bola Letná škola robotiky Centrobot (Bratislava, Viedeň) určená pre žiakov stredných škôl [14]. Denný tábor robotického zamerania určený pre 2 stupeň ZŠ sa organizoval aj na Univerzite Pavla Jozefa Šafárika [15]. Tematicky pestrejší program (programovanie, geocaching, tvorba loga) ponúkli deťom v tábore na Gymnáziu Paula Horova v Michalovciach [16]. Zoznam dostupných IT táborov dopĺňajú komerčné ponuky [17][18][19] zamerané na grafiku, webdizajn, fotografovanie, multimediálnu tvorbu ako aj programovanie.

Nechceme sa venovať komerčným, pobytovým táborom, preto sa zameriame len na možnosti realizácie denného mestského tábora v univerzitnom prostredí. Fakulta prírodných vied UKF má niekoľkoročnú tradíciu organizovania mestského tábora FAJN (Katedra fyziky) zameraného výslovne na fyziku. V spolupráci so Slovenskou poľnohospodárskou univerzitou sa každoročne organizuje Nitrianska letná univerzita, kde sa deti hravou formou oboznamujú s univerzitným prostredím. S prihliadnutím na naše predchádzajúce skúsenosti sme sa aj my už niekoľko rokov pohrávali s myšlienkou organizovania letného tábora mestského typu so špecifickým, informatickým zameraním. Tábor s takýmto dnes veľmi populárnym obsahom totiž v Nitre chýbal. Nakoniec sa nám to podarilo v roku 2013. Skúsenosti s realizáciou tohto tábora sú podrobnejšie popísané v nasledujúcej kapitole.

2 DENNÝ LETNÝ TÁBOR ITEČK@R

Konečným impulzom pre začatie príprav na organizáciu tábora bolo oslovenie zo strany občianskeho združenia Centrum Skalka, ktorého sídlo je umiestnené v krásnej scenérii na Kalvárii v Nitre. Dvadsaťtri detí vo veku 8 až 14 rokov sa tak počas jedného týždňa pod vedením pedagógov Katedry informatiky (obr. 1) netradičnou formou oboznámilo s mnohými informatickými pojmami a postupmi. Dôležitým faktom pre realizáciu tábora bolo aj to, že sme sa mohli zamerať len na obsah samotných aktivít. Ekonomické záležitosti, zabezpečenie stravy a pitného režimu malo na starosti Centrum Skalka. Pobyt v tábore však nebol len o informatike. Priestory centra ponúkali aj priestory na relax, táborové hry alebo futbal. Oddychové činnosti zabezpečovali dobrovoľníci.

Obr. 1 Celá táborová skupina na exkurzii v priestoroch Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre

Vzhľadom na spôsob realizácie, boli aktivity navrhnuté ako celodenné. Každý deň začínal rozcvičkou. Po nej nasledovala informatická aktivita, v ktorej deti pracovali buď rozdelené v skupinách, alebo spoločne, podľa typu aktivity. V prípade, že boli deti delené do skupín, tak neinformatickej skupine sa vždy venoval tím animátorov. Po výdatnom obede nasledoval povinný oddych na vzduchu. Poobedie bolo opäť venované informatickým aktivitám. Deň bol ukončený aktívnym relaxom pri športe (stolný tenis, stolný futbal, futbal v prírode apod.) alebo relaxom pri hraní hier na počítači.

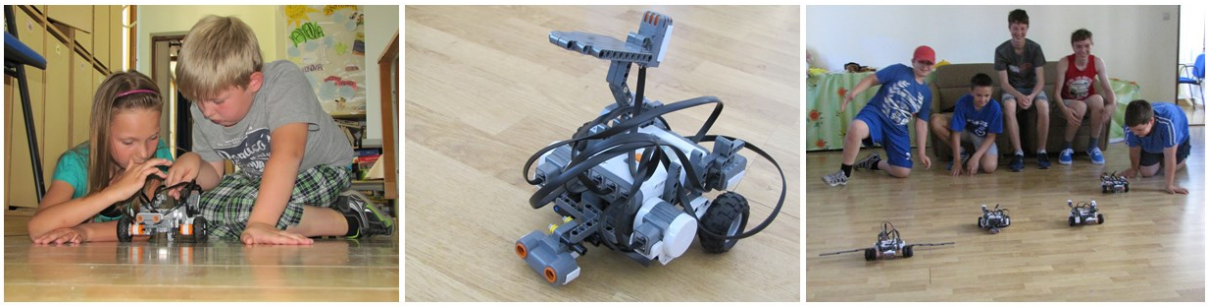
Každý deň tábora bol tematicky zameraný na inú oblasť, pričom naším cieľom nebolo usadiť deti za počítač, ale práve naopak. Program tábora bol navrhnutý tak, aby počítač slúžil len ako podporný prostriedok k takmer všetkým aktivitám. V článku prezentujeme päť rôznych aktivít: edukačnú robotiku, exteriérovú aktivitu s GPS, tvorbu jednoduchých 3D fotografií, základy kryptografie a tvorbu videa.

2.1 Edukačná robotika

Prvý deň tábora bol venovaný práci s programovateľnou robotickou stavebnicou. K dispozícii sme mali päť stavebníc Lego MindStorms Education. Vzhľadom na počet účastníkov tábora sme deti rozdelili na dve skupiny (staršie a mladšie deti), ktoré sa pri práci so stavebnicou počas dňa vystriedali. Pracovali v dvoj- alebo trojčlenných tímoch.

Úvodnou aktivitou bolo stavanie rovnakého modelu robotického autíčka podľa obrázkového návodu. Stavanie rozvíja technické a manuálne zručnosti detí, ako aj schopnosť interpretovať algoritmus (návod na stavanie). Správanie autíčka deti programovali najprv priamo v programovateľnej NXT kocke robota pomocou jednoduchých programov s najviac piatimi ikonickými príkazmi. Naučili sa s autíčkom pohybovať dopredu, vzad, otáčať sa, reagovať na podnety zo zvukového, ultrazvukového a dotykového senzora. Skupina starších detí si vyskúšala tiež zostavovanie programov na počítači v programovacom jazyku NXT-G a diaľkové ovládanie autíčka cez počítač. Práca s robotmi vyvrcholila pretekmi robotických autíčok, ktorých dizajn a vlastnosti deti počas dňa tvorivo upravovali.

Robotické stavebnice boli deťom k dispozícii počas celého týždňa trvania tábora. U niektorých detí boli veľmi obľúbené a opakovane sa k nim vracali každý deň v čase voľného zamestnania. S programátorskými alebo technickými problémami sa aktívne obracali na lektorov, ktorí sa im venovali individuálne. Stavebnica bola tiež použitá v inej aktivite na konštrukciu vysielača a prijímača správ v Morseovej abecede. Považujeme za veľmi užitočné, že okrem robotického autíčka deti mohli vidieť aj iný príklad využitia stavebnice a získať tak predstavu o univerzálnosti NXT kocky.

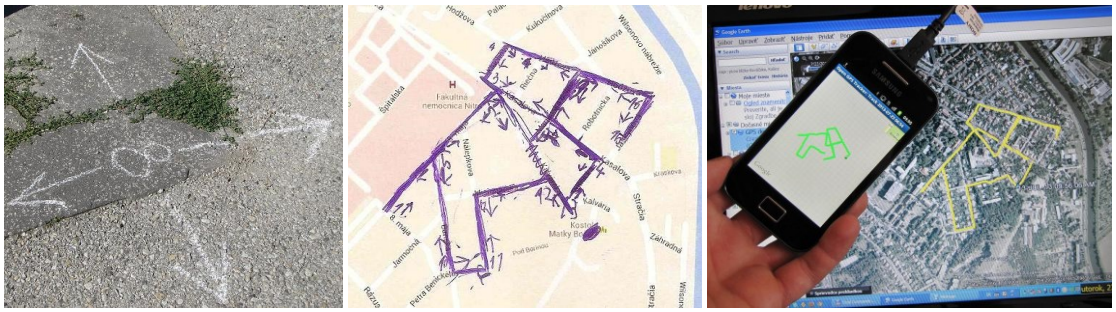


Obr. 2 Ukážky z aktivity Edukačná robotika

2.2 Mobilné technológie

Informatický program druhého táborového dňa bol venovaný práci s mobilnými digitálnymi zariadeniami. Deti bežne používajú inteligentné mobilné telefóny okrem komunikácie aj na pripojenie k internetu, hranie hier, počúvanie hudby, fotografovanie. Poznajú tiež zariadenia na navigáciu v teréne pomocou satelitov väčšinou pri jazde v aute, menej pri pešej turistike. Naším cieľom bolo predstaviť deťom využitie mobilných digitálnych zariadení v spojení s technológiou GPS v hrových pohybových aktivitách. Aktivity boli zamerané na zvyšovanie zručností v používaní nových technológií.

Pre účastníkov tábora sme pripravili orientačný pochod ulicami v tichej časti mesta pod Kalváriou. V teréne na chodníkoch bolo číslami vyznačených 16 križovatiek a šípkami smery. Deti mali zaznamenávať svoj pohyb na papierovej mape, a tiež pomocou digitálneho navigátora, a zistiť, aký obrázok vznikne po navštívení všetkých šestnástich križovatiek a prejdení všetkých úsekov vyznačených šípkami. Kvôli bezpečnosti sa deti pohybovali v teréne v sprievode dospelých vedúcich v troch tímoch. Tímy absolvovali trasu z rôznych východiskových bodov a navštevovali križovatky v rôznom poradí. Na monitoroch navigátorov priebežne sledovali obrázok, ktorý svojím pohybom vykresľovali. Aktivita bola ukončená v priestoroch univerzity, kde sa všetky tri tímy stretli a získané údaje z navigátorov zobrazili v programe Google Earth. Deti si navzájom porovnali nakreslené obrázky, dĺžku prejdených trás a časy. Určil sa tím, ktorý si počínal najlepšie.



Obr. 3 Ukážky z aktivity Kreslenie s GPS – značky v teréne, záznam na papierovej mape, v mobilnom zariadení a v počítači

Druhou aktivitou s mobilnými zariadeniami bolo hranie počítačovej hry typu Wherigo, ktoré sa hrajú na zariadeniach s GPS a reagujú na pohyb hráča v teréne. Použili sme hru Tajomstvo oceánu z portálu http://www.wherigo.com/, na ktorom hráči z celého sveta zdieľajú hry takéhoto typu. Pravidlá hry boli veľmi jednoduché: Hráč sa ponára zo svojej loďky na oceáne k pokladu, aby vyniesol na povrch čo najviac z pokladu. Čím dlhší čas strávi dole pri poklade, tým viac z neho vynesie na povrch. Za každú sekundu pri poklade získava hráč pri návrate do loďky jeden bod. Ak sa pod vodou zdrží dlhšie ako 60 sekúnd, utopí sa a stráca jeden život. Hra končí, keď stratí tri životy alebo sa mu podarí získať 500 bodov. V reálnom svete sa hráč neponára v oceáne, ale presúva sa z jedného miesta, reprezentujúceho loďku, na druhé, reprezentujúce poklad. Na mieste s pokladom sa snaží zotrvať čo najdlhšie, avšak naspäť do loďky sa musí vrátiť do 60 sekúnd. Jeho poloha a čas sú zaznamenávané navigačným zariadením, ktoré nosí so sebou. Zariadenie mu zobrazuje a zaznamenáva jeho polohu a čas.

Hru sme organizovali ako súťaž dvoch tímov, ktoré súťažili, kto prinesie do loďky väčší poklad (získa viac bodov). Deti v tímoch sa pri ponáraní k pokladu striedali. O tom, že sa deti dokážu dokonale stotožniť s úlohou v hre, sme sa presvedčili, keď niektoré menšie deti chceli zadržiavať dych, aby sa pri „ponáraní“ neutopili.

Kreslenie s GPS a hranie geolokačných hier sú predovšetkým pohybové aktivity. Digitálne technológie im však pridávajú ďalší rozmer a robia ich pre dnešné deti príťažlivejšími.

2.3 Tvorba 3D fotografie

Tretí deň bol zameraný na tvorbu 3D fotografií, tzv. anaglyfov (obr. 4). Deň sme začali popularizačnou prednáškou na tému stereoskopie. Rozprávali sme sa o tom, akým spôsobom môžeme vytvoriť dojem trojrozmerného prostredia vo svete fotografií a filmov. Na príklade schopnosti ľudského mozgu vytvoriť priestorový obraz zlúčením dvoch navzájom jemne odlišných obrazov zachytených ľavým a pravým okom sme si vysvetlili pojem očnej disparity, teda vzájomnej vzdialenosti očí. Túto vzdialenosť sme si aj overili a zistili sme, že priemerná vzdialenosť očí u ITeč@ra bola 5,84 cm. Následne sme viedli diskusiu na tému ako vytvoriť pomocou 2D obrazu dojem 3D obrazu premietaného na 2D plátno, a ako zabezpečiť, aby bol každým okom vnímaný len obraz preň určený. Boli sme milo prekvapení skúsenosťami niektorých detí, ktoré vedeli dostatočne vysvetliť pojmy filter, polarizácia, aktívne alebo pasívne 3D okuliare.

Aby naša aktivita nezostala len v teoretickej rovine, tak sme sa pustili do jej praktickej časti. V prvom rade sme potrebovali anaglyfické okuliare, ktoré sme si vlastnoručne vyrobili z papiera a farebných fólií. Keďže sme nechceli prezentovať len 3D fotografie získané z internetu, tak sme deti zaškolili, ako s použitím obyčajného fotoaparátu alebo telefónu (s fotoaparátom) nasnímať 2 fotografie s posunom. Získané vedomosti boli využité pri tvorbe párových fotografií okolia Kalvárie, ktoré sa stali základom pri vytváraní vlastných 3D obrazov. Na realizáciu boli použité len voľne dostupné softvéry, a tak deti mohli v aktivite pokračovať aj doma. Niektoré z nich nám na druhý deň priniesli ukázať fotografie vytvorené doma.

Obr. 4 Ukážky z aktivity tvorba 3D fotografie – meranie vzdialeností očí, výroba vlastných 3d okuliarov, príprava fotografií, prezentovanie výsledkov práce.

Napriek tomu, že základným cieľom tejto aktivity bola metodika tvorby 3D fotografie, deti získali aj vedomosti z praktického života. Začali si viac uvedomovať, ako funguje 3D technológia okolo nich.

2.4 Základy kódovania a šifrovania

Štvrtý deň tábora sme sa rozhodli venovať tzv. Computer Unplugged aktivitám (obr. 5). Všetky aktivity boli realizované bez použitia počítača, len s použitím vopred vytlačených podkladov (grafy, tabuľky kartičky). Deťom bola napr. predstavená Morseova abeceda. Experimentovali sme s odosielaním a prijímaním kódovaných správ, na čo sme použili jednoduchú schému vypínačov a žiaroviek, ale aj prijímač a vysielač zostavený zo stavebnice Lego (program bol vopred nahratý v NXT kocke). Na ukážke Morseovho binárneho stromu sme si ukázali, že dekódovať správu vieme jednoducho a hlavne rýchlo aj bez znalosti abecedy. Ďalej sme sa zamerali na kódy, ktoré patria do sveta počítačov, ako napr. ASCII, QR alebo čiarový kód. Pokúsili sme sa predstaviť aj binárne kódovanie, na čo veľmi dobre poslúžili staré gaštany. Každé dieťa dostalo neznáme množstvo gaštanov, ktoré malo triediť do skupín (rády binárnej sústavy) a následne zapisovať, ktoré skupiny sa im podarilo vytvoriť a ktoré nie. Opäť môžeme povedať, že sme boli milo prekvapení, ako sa im tento zápis v binárnej sústave podaril.

Obr. 5 Ukážky z aktivity kódovanie

V druhej časti sme im predstavili základné substitučné a transpozičné šifry a zároveň sme im vysvetlili spôsob, ako je možné ešte tajné správy skrývať, čím sme si predstavili základy steganografie.

2.5 Tvorba prezentačného videa

Piaty deň bol venovaný tvorbe prezentačného videa. Na úvod sme si na praktickej ukážke vysvetlili, z čoho sa môže skladať doma vytvorené video, ktoré deti často môžu nájsť napr. na portáli YouTube. Z dôvodu časovej a výpočtovej náročnosti sme sa rozhodli vytvoriť prezentáciu z fotografií. Ukázali sme si, ako vytvoriť obrazovú stopu, doplniť ju zvukovou stopou, prechodmi, efektmi a titulkami. Deti mali k dispozícii fotografie z predchádzajúcich štyroch dní, z ktorých vytvorili veľmi milé a v niektorých prípadoch aj veľmi kvalitné videá. Výsledok bol po obede premietaný pred celou táborovou skupinou (obr. 6).

Obr. 6 Ukážky z aktivity tvorba prezentačného videa

ZÁVER

Úlohou vyučovania informatiky ako školského predmetu je zvýšiť úroveň používania digitálnych technológií z intuitívneho používania založeného na skúsenostiach na kvalifikované používanie, ktoré je založené na chápaní princípov. V školskom vyučovaní je častým problémom formalizmus, teda poskytovanie poznatkov v hotovej abstraktnej podobe bez predchádzajúcich skúseností, ktoré by motivovali žiaka poznatok prijať a pomáhali mu ho chápať. Tento nedostatok vyplýva z orientácie formálneho vzdelávania na efektívnosť a merateľný výkon žiaka. Naproti tomu v neformálnom vzdelávaní nie je merateľný výkon dieťaťa dôležitý. Dôraz sa kladie na afektívnu stránku vzdelávacieho procesu a vnútornú motiváciu.

Letný tábor je ideálnou formou neformálneho vzdelávania preto, lebo poskytuje počas celodenného zamestnania veľký časový priestor. Vzdelávacie aktivity sa striedajú s relaxačnými aktivitami. K dispozícii je dostatok času na budovanie priateľskej atmosféry, motivovanie, experimentovanie, objavovanie a diskutovanie. Deti nepociťujú stres kvôli prípadnému neúspechu, ich výkony sú dobrovoľné. V článku sme predstavili príklad detského letného tábora s informatickým zameraním. V návrhu programu sme zohľadňovali:

- *obsahové zameranie na rôzne tematické oblasti informatiky*: programovanie, moderné digitálne technológie, reprezentácia informácií, práca s grafikou, videom, zvukmi;

- *cieľ aktivít*: zvyšovanie technických a manuálnych zručností (stavba robota, výroba papierových 3D okuliarov), získavanie zručností v používaní digitálnych technológií (technológia GPS, spracovanie digitálnych fotografií, multimediálne prezentácie), rozvíjanie algoritmického a abstraktného myslenia (programovanie robotov), získavanie nových poznatkov (o kódovaní informácií, o princípe 3D fotografie);
- *aplikácia rôznych metód práce*: interaktívne prednášky (o princípe 3D fotografie, o kódovaní a šifrovaní informácií), riešenie úloh individuálne alebo v skupinách (programovanie robotov, výroba 3D fotografie), projekt (tvorba prezentácie), hry (aktivity s GPS spojené s pohybom vonku);
- *používanie rôznych pomôcok*: hmotné pomôcky (kartičky, gaštany, 3D kniha, stavebnica Lego, nožnice, lepidlo, papier, fólie), digitálne zariadenia (roboty, mobilné zariadenia na navigáciu v teréne, digitálny fotoaparát, počítače)

Podobné aktivity, i keď v menšom rozsahu, je možné realizovať aj v prostredí základných a stredných škôl, najmä v rámci školských klubov alebo krúžkov. Na realizáciu aktivít si môžeme vyhradiť aj konkrétny deň alebo ich môžeme zapracovať v rámci bežnej výučby (aspoň dvojhodinovka).

Letný tábor ITečk@r bol pre všetky zúčastnené strany pozitívnou skúsenosťou. Na základe rozhovorov a pozorovaní môžeme konštatovať, že deti ako aj ich rodičia boli veľmi spokojní. Aj preto sa tešíme na organizovanie ďalších ročníkov a podobných popularizačných a zážitkových vzdelávacích aktivít. Na záver by sme radi poďakovali občianskemu združeniu Centrum Skalka za možnosť zrealizovať tábor v prostredí, ktoré poskytovalo priestory na realizáciu informatických aktivít, ale aj na relax, táborové hry alebo futbal. Poďakovanie samozrejme patrí aj vedeniu Katedry informatiky FPV UKF v Nitre za zapožičanie techniky potrebnej k úspešnej realizácii tábora.

LITERATÚRA

[1] KRATOCHVÍLOVÁ, E. 2004. Pedagogika voľného času. Bratislava : Univerzita Komenského v Bratislave, 2004, s. 96-97.
[2] PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J. 2003. Pedagogický slovník. Praha : Portál, 2003. s. 65
[3] Memorandum o celoživotnom vzdelávaní sa. Brusel : Komisia európskych spoločenstiev, 2000. https://www.minedu.sk/data/files/2607_2000_memorandum_o_celozivotnom_vzdelavani.pdf
[4] FUDALY P., LENČO P. 2008. Neformálne vzdelávanie detí a mládeže. 69 s. Iuventa Bratislava.
[5] Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti, CVTI SR. (Café Scientifique) Vedecká kaviareň – Veda v cetre, https://www.vedatechnika.sk/SK/VEDAASPOLOCNOST/NCPVAT/Stranky/VEDAVCENTRE.aspx
[6] Schola Ludus. Centre for support of science education and non-formal lifelong science education at the Faculty of Mathematics, Physics and Informatics Comenius University in Bratislava, Slovakia, http://www.scholaludus.sk/
[7] Noc výskumníka. http://www.sovva.sk/noc-vyskumnika-2011/
[8] CÁPAY M., KAPUSTA J., MAGDIN M., MESÁROŠOVÁ M., ŠVEC P., VALOVIČOVÁ Ľ. 2011. Popularizing Natural Sciences by Means of Scientific Fair. In International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET). ISSN 1863-0383, Vol. 6, no. 4 (2011), p. 12-17.
[9] CÁPAY, M., MESÁROŠOVÁ M., MAGDIN M. 2012. Popularizácia informatiky formou vedeckého jarmoku. In DidInfo 2012, Univerzita Mateja Bela, Banská . ISBN 978-80-557-0342-8, s. 60-65.
[11] LOVÁSZOVÁ G., PALMÁROVÁ V. 2010. Edukačná robotika v projekte DidLab. In IVKI 2010 - Inovácia výskumu v oblasti informatiky a informačných technológií. Nitra : UKF, 2010. ISBN 978-80-8094-828-3, s. 64-72.
[12] LOVÁSZOVÁ G., PALMÁROVÁ V. 2012. GPS aktivity v školskej informatike. In DidInfo 2012 : 18. ročník národnej konferencie o vyučovaní informatiky. Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica. ISBN 978-80-557-0342-8, s. 129-136.
[13] LOVÁSZOVÁ G., PALMÁROVÁ V. 2013. Edukačné hry pre mobilné zariadenia s navigáciou. In DidInfo 2013. Banská Bystrica : UMB. ISBN 978-80-557-0527-9, s. 160-166.
[14] PETROVIČ P. 2013.Robotika na letných školách. In DidInfo 2013. Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica. ISBN 978-80-557-0527-9, s. 188 – 193.
[15] http://tabor.ccv.upjs.sk/index.php
[16] http://www.gphmi.sk/denny-it-tabor/sprava-o-konani-prveho-denneho-it-tabora-na-skole.html
[17] http://www.pocitacove-tabory.sk/
[18] http://tabor.machovka.cz/
[19] http://www.macrosoft.sk/tabor/

AUTORI

CÁPAY MARTIN, MGR., PHD., GABRIELA LOVÁSZOVÁ, DOC. RNDR. PHD., VIERA MICHALIČKOVÁ, PAEDDR. PHD.

Katedra informatiky
Fakulta prírodných vied
Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre
Tr. A. Hlinku 1
949 74 Nitra
mcapay@ukf.sk, glovaszova@ukf.sk, vmichalickova@ukf.sk

MOBILNÍ TECHNOLOGIE VE VÝUCE PROGRAMOVÁNÍ

ROSTISLAV FOJTÍK

ABSTRAKT

Cílem článku je ukázat výsledky průzkumů využití mobilních zařízení při studiu studenty informatiky. Článek krátce srovnává výsledky průzkumu z let 2004 a 2013 a ukazuje na nich dynamický rozvoj ve využití mobilních počítačových a komunikačních zařízení ve výuce. V další části článku jsou popsány možnosti mobilních zařízení, a zvláště pak tabletů, jako nové kategorie počítačů, ve výuce programování a informatiky. Článek popisuje výhody a nevýhody výuky programování prostřednictvím vývoje mobilních aplikací.

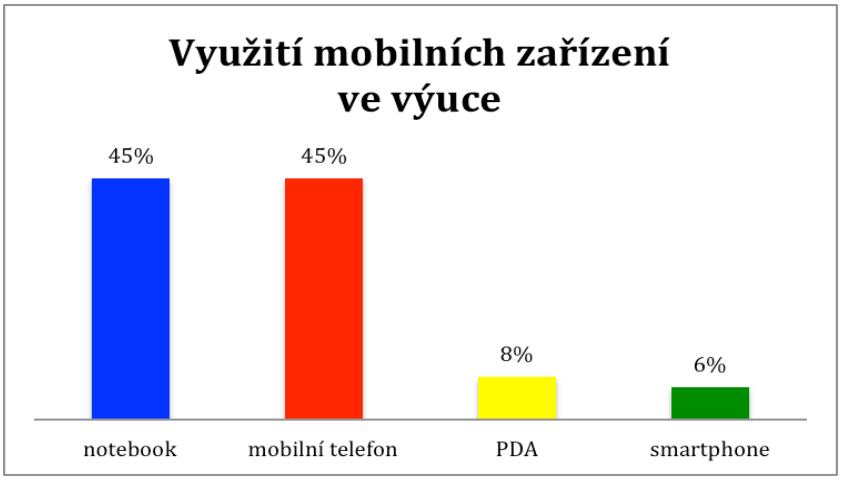
Klíčová slova: *mobilní zařízení, programování, tablet, smartphone, výuka*

ÚVOD

V historii informačních a komunikačních technologií lze nalézt několik významných momentů. Bylo to například vytvoření elektronického počítače, vznik osobního počítače nebo zavedení internetu. Mezi velmi důležité historické mezníky rovněž patří rozvoj mobilních počítačových technologií, které zásadně mění přístup uživatelů k počítačům. Mobilní počítače mohou mít uživatele nejen neustále u sebe, ale mění se také způsob práce s těmito zařízeními. Snahou je vytvářet systémy s intuitivnější ovládáním, kde klávesnice nehraje tak důležitou roli jako u stolních počítačů. Vývoj a prodej mobilních zařízení patří mezi nejdynamičtější odvětví a s mobilními počítači se lze setkat téměř v každé oblasti lidské činnosti. Mobilní technologie intenzivně využívají žáci a studenti všech stupňů škol a je proto vhodné reagovat na tuto situaci rovněž v oblasti vzdělávání. Notebooky, chytré telefony, tablety a další zařízení jsou ve výuce informatiky nejen jejím předmětem, ale stávají se rovněž významným výukovým prostředkem. [4]

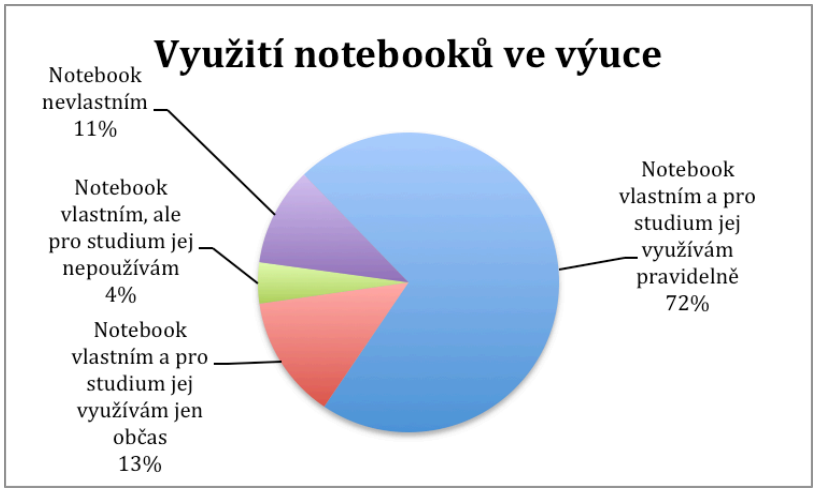
1 PRŮZKUM VYUŽITÍ MOBILNÍCH ZAŘÍZENÍ VE VÝUCE

V roce 2004 byl proveden na katedře informatiky a počítačů průzkum mezi 63 studenty bakalářského studia ve studijním programu Aplikovaná informatika. Cílem průzkumu bylo zjistit, jak studenti využívají mobilní zařízení. 64 % respondentů používalo notebook, 13 % respondentů vlastnilo kapesní počítač PDA (Personal Digital Assistant) a 8 % studentů využívalo smartphone (chytrý telefon). Všichni respondenti vlastnili mobilní telefon. Na následujícím grafu je vidět kolik procent studentů využívalo konkrétní mobilní počítač při svém studiu. Nejčastěji se jednalo o notebook, na kterém studenti sledovali učební materiály, zpracovávali úkoly a komunikovali s ostatními účastníky kurzů. Ke komunikaci rovněž používali mobilní telefony. PDA a smartphony využívala jen nevelká část respondentů průzkumu. Důvodem byly menší hardwarové a softwarové možnosti těchto zařízení. [2]



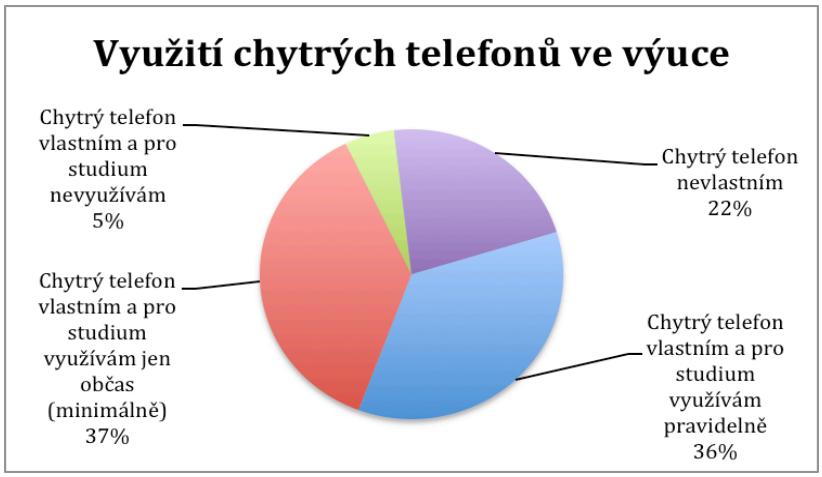
Obr. 1 Využití mobilních zařízení ve výuce, průzkum 2004

Druhý průzkum byl proveden na konci roku 2013. Zúčastnilo se jej 113 studentů bakalářského studijního programu Aplikovaná informatika. Z toho 66 studentů studovalo prezenční formu, 14 kombinovanou a 33 distanční formu studia. Průzkum potvrdil vzestup využití mobilních zařízení. Mezi studenty byl kromě mobilního telefonu nejčastěji využívaným mobilním zařízením notebook. Zatímco v roce 2004 používalo notebook 64 % respondentů, v roce 2013 už to bylo 89 % a jak ukazuje následující graf, naprostá většina těchto respondentů notebook využívá při svém studiu.



Obr. 2 Využití notebooků ve výuce, průzkum 2013

Největší rozdíl mezi výsledky obou průzkumů byl patrný ve využívání chytrých mobilních telefonů. Zatímco v roce 2004 vlastnilo smartphone pouhých 8 % studentů, v roce 2013 již to bylo 78 % a většina z nich využívala své zařízení i jako nástroj pro výuku. Důvodem zvýšeného využití smartphonů je snížení cen zařízení a mobilního připojení a hlavně zvýšení schopností samotných zařízení, které svým výkonem překonávají starší stolní počítače.

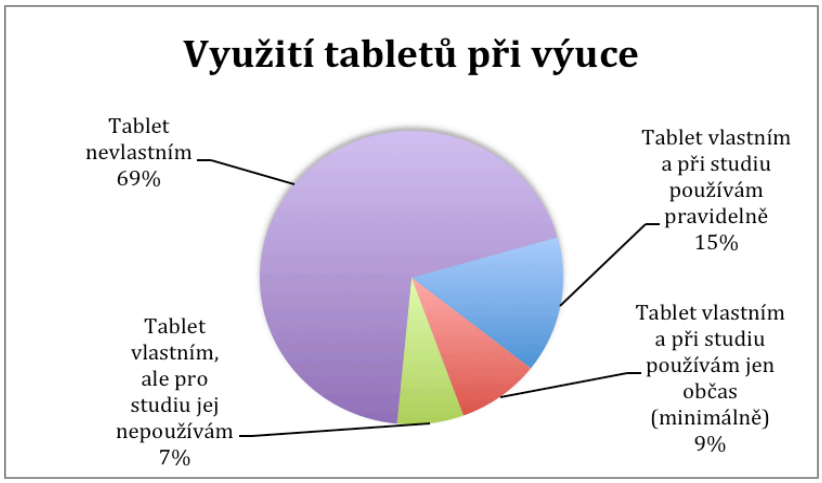


Obr. 3 Využití chytrých telefonů ve výuce, průzkum 2013

Nejčastěji na chytrých telefonech využívali respondenti operační systém Android (78 %). Mezi další operační systémy patřily: iOS 12 %, MS Windows Phone 8 %, Blackberry 1 % a jiné systémy 1 %.

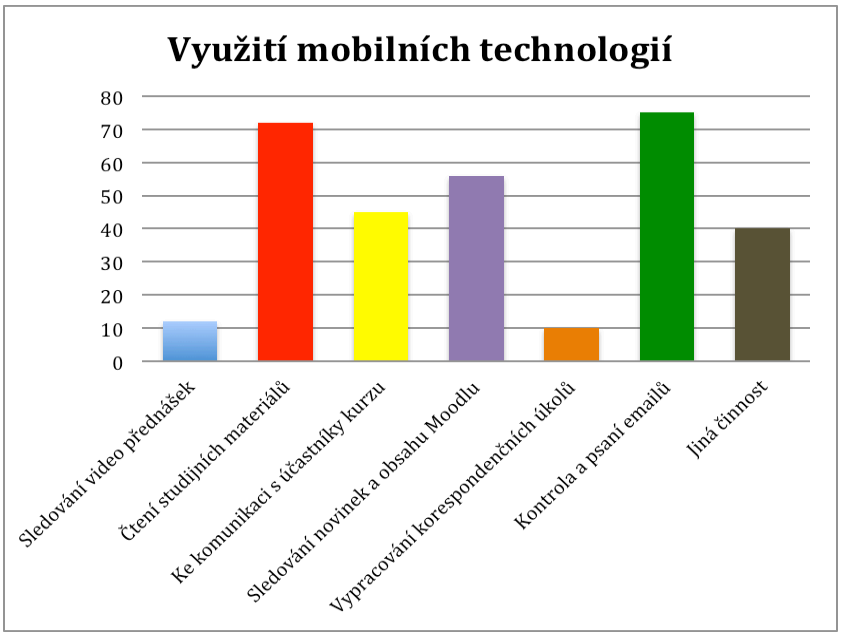
Novou kategorií mobilních zařízení jsou tablety. Jejich rozvoj za poslední 3 roky je velmi dynamický a například v roce 2013 se prodalo téměř 48 miliónů tabletů. Množství prodaných tabletů začíná překonávat prodeje stolních počítačů i notebooků. [1] [3] [5]

Tablety se rovněž stále více využívají ve výuce. Respondenti průzkumu nejvíce využívali tablety s operačním systémem Android (76 %). Druhým používaným operačním systémem byl iOS (24 %).



Obr. 4 Využití tabletů ve výuce, průzkum 2013

Studenti využívají mobilní zařízení nejen ke komunikaci, ale rovněž sledování studijních materiálů a zpracování korespondenčních úkolů. Současné mobilní přístroje svým hardwarovým i softwarovým vybavením umožňují nejen pouhé pasivní vstřebávání obsahu, ale rovněž aktivní práci s informacemi, jako například zpracování korespondenčních úkolů, práce s elektronickou poštou, online komunikace, psaní poznámek, kreslení schémat a jiné.



Obr. 5 Způsob využití mobilních technologií ve výuce, průzkum 2013

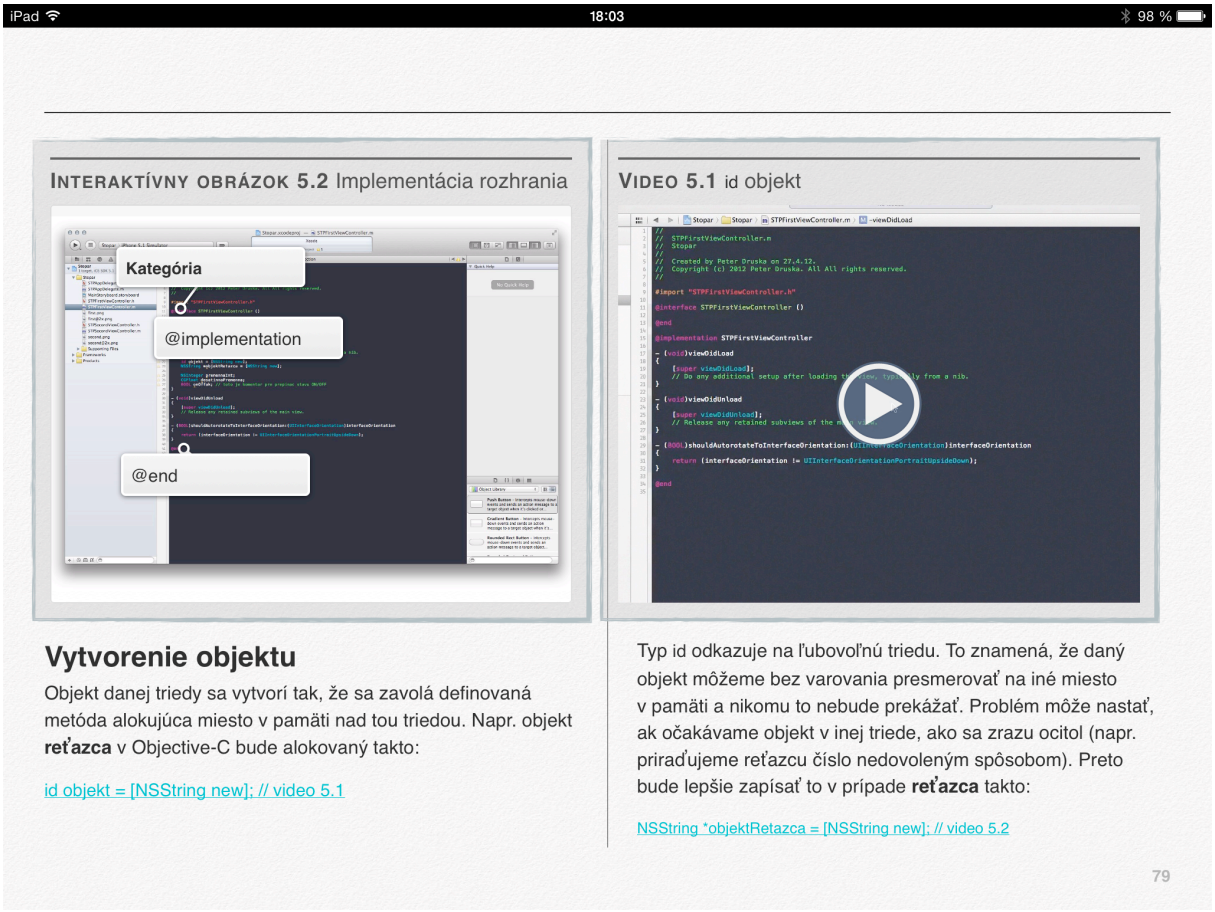
2 VYUŽITÍ MOBILNÍCH ZAŘÍZENÍ VE VÝUCE PROGRAMOVÁNÍ

Moderní mobilní zařízení mění přístup k využití počítačů. Nejvíce je to patrné na tabletech a chytrých telefonech, které nabízí dostatečný hardwarový výkon, ale zároveň odlišný typ ovládání. Klávesnice nemá tak důležitou roli, jako u stolních počítačů nebo notebooků. Mnohem větší důraz je kladen na intuitivnější ovládání pomocí dotykového displeje a poslední dobou rovněž pomocí hlasu.

2.1 Mobilních aplikace pro výuku programování

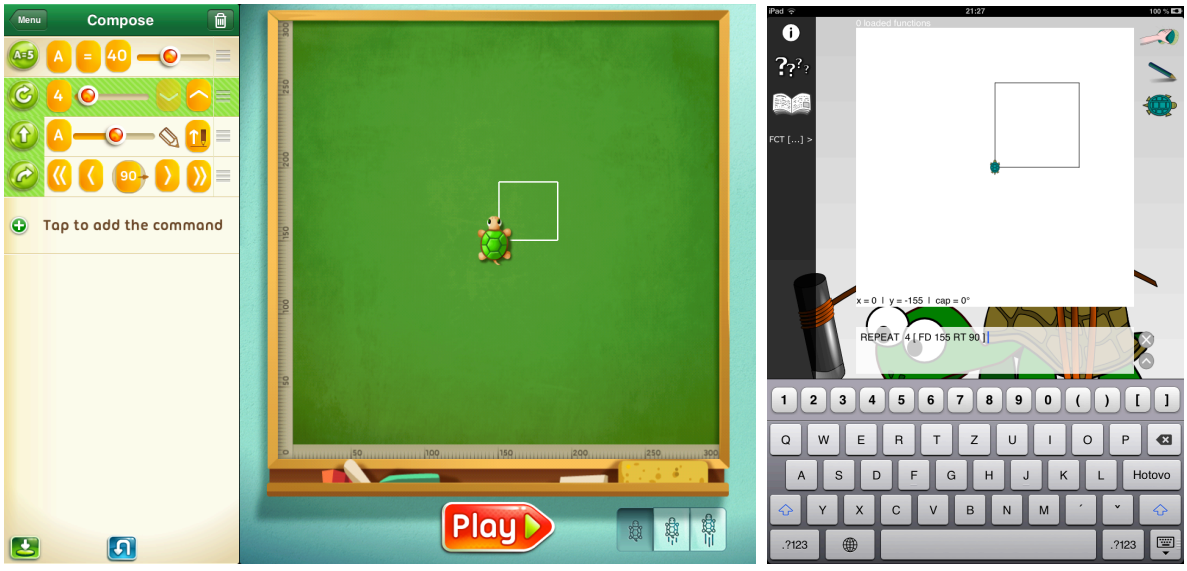
Tablety a chytré telefony poskytují nové možnosti ve výuce programování. V současné době je lze využít například následujícími způsoby:

- Elektronické učebnice programování, například ve formátu epub nebo pdf. Studenti mohou využívat nejnovější a kvalitní učebnice z celého světa nebo aktuální učební materiály učitele. Na tabletech nebo elektronických čtečkách je čtení knih mnohem příjemnější než na obrazovce stolního počítače.
- Multimediální elektronické učebnice, ve kterých je text doplněn nejen obrázky, ale rovněž animacemi, audio a video sekvencemi. Jako příklad lze uvést učebnice vytvořené pomocí nástroje iBooks Author, které mohou čtenáři názorněji přiblížit výuková témata, než je tomu u pouhého psaného textu.
- Mobilní aplikace určené pro výuku programování, například Treehouse, Programming, Daisy the Dinosaur, Hopscotch.
- Mobilní aplikace, které mohou sloužit jako vývojové nástroje při výuce programování. Například nástroje pro kreslení UML diagramů a návrh algoritmů. Například Draw UML, Models, DP Reference a mnoho dalších.
- Pro všechny současné běžně využívané programovací jazyky lze nainstalovat mobilní výukové aplikace, referenční materiály a výukové tutoriály.
- Tutoriály a přednášky ve video formátu. Příkladem mohou být video a audio přednášky předních světových univerzit volně dostupné prostřednictvím služby iTunesU.
- Pro mladší žáky lze na tabletech využít aplikace pro výuku základů algoritmizace a programování. Jako jsou například iProgram, Move The Turtle, KineScript, Dynamic ART, Coddy Luck!, iLogo, LogoPlus, ChipBots a mnoho dalších.
- Výuku algoritmizace a programování lze rovněž realizovat pomocí spojení tabletů s dalšími mobilními zařízeními, které na první pohled pracují jako programovatelné hračky. Příkladem může být koule Sphero, kterou lze ovládat iPhonem nebo iPadem a pro kterou lze připravit jednoduché ovládací programy například v mobilní aplikaci Sphero Macrolab. Hlavně mladší děti se mohou učit doopravdy hrou.
- Všechny základní mobilní platformy nabízí velké množství materiálů pro výuku. Například v App Store pro iOS se nachází více než 500 aplikací, které lze využít ve výuce programování.



Obr. 6 Ukázka multimediální učebnice programování, která byla vytvořena pomocí iBooks Author

Při vývoji výukových aplikací pro chytré telefony a tablety je však potřeba používat jiné přístupy, a to hlavně v oblasti ovládání aplikací. Bohužel některé mobilní aplikace nejsou vhodně navrženy a mnohdy se jedná jen o přenesení aplikací ze stolních počítačů bez zásadnější úpravy. Jako příklad může sloužit následující aplikace pro výuku programování v prostředí Logo. První ukázková aplikace iLogo pro iPad používá klasický zápis příkazů pomoci klávesnice. Takový přístup však nevyužívá vlastností a výhod tabletů a mnohem vhodnější je pro tento typ programů využít stolní počítač nebo notebook, který má hardwarovou klávesnici a větší displej. Jako vhodnější pro tablety se jeví druhý příklad, kde příkazy se nezapisují pomocí sledu textů, ale vybírají a umísťují do sekvence programu dotykovými gesty. Příkladem může být aplikace Move The Turtle umožňující začátečníkům lépe zvládnout výuku, neboť se nemusí učit složitou syntaxi jazyka. Nevýhodou aplikace jsou omezené možnosti vývojového prostředí, které je určeno spíše pro začátečníky a nehodí se pro kompletní výuku jazyka Logo.



Obr. 7 Příklad vhodnějšího (Move the Turtle) a méně vhodného (iLogo) prostředí aplikace Logo pro iPad

2.2 Výuka programování prostřednictvím vývoje mobilních aplikací

Mobilní zařízení mohou rovněž sloužit jako prostředek při výuce programování. Vzhledem k velkému zájmu mládeže o moderní mobilní technologie, může výuka programování prostřednictvím vývoje mobilních aplikací žáky významně motivovat. Tato skutečnost je vidět na rostoucím zájmu studentů katedry informatiky o předmět Vývoj mobilních aplikací a témata bakalářských prací zaměřených na mobilní technologie. Katedra informatiky a počítačů Ostravské univerzity proto podporuje vývoj studentských aplikací pro chytré telefony a tablety v rámci bakalářských prací i pomocí vznikající laboratoře pro mobilní technologie. Výuku programování pomocí vývoje mobilních aplikací lze rovněž uplatnit na středních školách. Studenti mají o tento typ výuky zájem a jsou schopni vytvářet mobilní aplikace. Tuto skutečnost jsme si ověřili při kurzu, který byl zaměřený na vývoj mobilních aplikací pro iOS a který pořádala katedra informatiky pro žáky středních škol. Účastníci kurzu byli z různých středních škol a měli různé znalosti v oblasti programování. Pouze 4 žáci měli základní znalosti v oblasti objektově orientovaného programování, 4 žáci neměli žádné znalosti z programování a 11 účastníků se učilo pouze strukturovanému programování. Nikdo z účastníků neměl zkušenosti z vývojem pro iOS ani s prací na počítačích s operačním systémem Mac OS X. Cílem kurzu bylo ukázat žákům postupy, které budou založené na vhodné architektuře, návrhových vzorech a využití frameworků. Tedy na postupech, které jsou v současné době uplatňovány při vývoji aplikací v profesionální praxi. Kurz byl sestaven z pěti setkání, které trvaly tři hodiny. Na studentech byl vidět zájem o mobilní technologie. Na příkladech vývoje mobilních aplikací se žáci přirozenou cestou dozvídali moderní postupy používané v programování.

Mezi studenty katedry informatiky a počítačů je největší zájem o vývoj mobilních aplikací pro platformu Android, méně pak o operační systém iOS a nejméně o systém MS Windos Phone. To odpovídá instalací operačních systémů na tabletech, kde operační systém Android v současné době pokrývá přibližně 61 % přístrojů, iOS pak 35 % a MS Windows 3,5 %. [1] Z hlediska výuky má OS Android výhodu ve využití programovacího jazyka Java, který studenti znají z ostatních výukových kurzů. Vývoj pro iOS vyžaduje počítače firmy Apple a nutnost zvládnout programovací jazyk Objective-C, který lze provozovat pouze na platformě Mac OS X, což brání jeho většímu rozšíření.

Jak bylo zjištěno při praktické výuce a během kurzů pro studenty středních š kol, přináší výuka programování prostřednictvím vývoje mobilních aplikací následující výhody:

- Vývoj mobilních aplikací je pro ž áky motivující, neboť o předměty a výukové kurzy zaměřené na vývoj mobilních aplikací je mezi studenty zájem.
- Žáci programují praktické aplikace. Vyučující se díky tomu mohou vyhnout často velmi rozšířenému vytváření ad-hoc příkladů, které nemají žádné praktické využití a slouží pouze k procvičení probíraného tématu. Tyto příklady žáky spíše demotivují a mnozí učitele se k nim uchylují, neboť se jim jeví jednodušší vytváření zadání.
- Žáci se na praktických příkladech seznámí s moderními postupy v programování. Při výuce je potřeba využívat objektově orientovaný přístup. Studenti díky využívání vhodných postupů získávají správné návyky, které mohou uplatnit i při vývoji desktopových aplikací.
- Struktura současných mobilních operačních systémů vyžaduje od vývojářů využívat vhodné frameworky, návrhové a architektonické vzory, které se naopak v klasické výuce programování často používají jen okrajově.
- Studenti se učí komplexnímu pohledu na vývoj aplikací a nezaměřují se jen na odtržené jednotlivé konstrukce jazyka.

Výuka programování prostřednictvím vývoje mobilních aplikací má rovněž nevýhody, ke kterým například patří:

- Vývoj mobilních aplikací je pro žáky náročnější než jednoduché konzolové programy.
- Žáci se musí seznámit s vývojovými nástroji, které jsou často pro začátečníky složitější a méně přehledné. Je potřeba určitou část výuky věnovat seznámení s vývojovým prostředím.
- Je nutné využívat zcela konkrétní vývojové platformy a programovací jazyky. Výběr programovacích jazyků je obvykle omezen podle konkrétní mobilní platformy.
- Většímu rozšíření výuky brání zatím nedostatečné vybavení mobilními přístroji na mnohých školách.

ZÁVER

Mobilní zařízení hrají stále důležitější roli, a to rovněž ve výuce. V oblasti výuky informatiky a programování mohou mobilní zařízení sloužit nejen jako předmět výuky, ale rovněž jako její prostředek. K výuce lze použít mobilní výukové aplikace, manuály, referenční příručky, elektronické učebnice, tutoriály nebo video přednášky. Další možností je vyučovat programování prostřednictvím vývoje mobilních aplikací. Tento přístup má výhodu ve větší motivaci studentů, naléhavosti využívat při vývoji moderních programovacích postupů, frameworků a vzorů. Studenti tvoří praktické aplikace, které jsou pro ně přitažlivější než příklady zaměřené pouze na zvládnutí základních programovacích postupů, navíc studenti mohou získat správné návyky, dovednosti a znalosti důležité pro vývoj programů.

LITERATURA

[1] *Android Growth Drives Another Strong Quarter for the Worldwide Tablet Market,*

http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS24420613, 30.10.2013
[2] FOJTÍK, R., HABIBALLA, H.: Mobile technologies and distance education. *Proceedings of E-Learning Conference.* Gent, 2005. s. 27-32. [2005-09-06]. ISBN 90-70963-92-2.
[3] *IDC Forecasts PC Shipments to Fall by Double Digits In 2013,* http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS24466513, 2.12.2013
[4] PACHLER, N., COOK, J., BACHMAIR, B.: *Mobile Learning*, Springer 2010, e-ISBN 978-1-4419-0585-7.
[5] PROTALINSKI, E.: *Strategy Analytics: Tablets will outship mobile PCs for the first time in* 2013, http://thenextweb.com/insider/2013/12/03/strategy-analytics-tablets-will-ship-higher-volumes-mobile-pcs-first-time-2013/, 2013

AUTOR

FOJTÍK, ROSTISLAV, MGR., PHD.

Katedra informatiky a počítačů,
Přírodovědecká fakulta,
Ostravská univerzita v Ostravě,
30. dubna 22, Ostrava
rostislav.fojtik@osu.cz

ELEKTRONICKÁ PREZENTÁCIA - ODPORÚČANIA K TVORBE DOBREJ PREZENTÁCIE

AGNEŠA GAŠPERANOVÁ

ABSTRAKT

Elektronická prezentácie je jedna z najatraktívnejších foriem odovzdávania informácií. Vytvoriť prezentáciu môže byť pomerne jednoduché, ale nie je prezentácia ako prezentácia. Kvalitná prezentácia podporí prednášateľa vo vystúpení, prezentácia s formálnymi chybami pokazí čo ako dobré vystúpenie rečníka. V tomto článku sa pokúsime zhrnúť základné vlastnosti dobrej prezentácie, a poukázať na najčastejšie chyby, ktoré znižujú kvalitu prezentácie.

Kľúčové slová: *elektronická prezentácia, MS PowerPoint, snímky prezentácie, rozloženie snímky, motív prezentácie, animácia objektov*

ÚVOD

Elektronická prezentácie je jedna z najatraktívnejších foriem odovzdávania informácií. Obsah prezentácie, štruktúra a obsah snímok závisí od účelu a spôsobu prednesenia prezentácie. Popularitu prezentačných prostriedkov, napríklad MS PowerPoint (v článku berieme ako príklad práve tento program) zvyšuje aj fakt, že naučiť sa vytvoriť prezentáciu je pomerne jednoduché, dôležité je ale, aby výsledok stál za to, nie je prezentácia ako prezentácia. Dôležité je, aby vytvorená prezentácia bola kvalitná, a skutočne poslúžila svojmu účelu. V článku sa pokúsime zhrnúť najdôležitejšie tipy a postupy, ktoré nám pomôžu vytvoriť kvalitnú prezentáciu. Prezentáciu budeme vnímať z rôznych hľadísk, uvedieme vlastnosti, na ktoré nesmieme zabudnúť, pri jej vytváraní. Nezabudneme ani na chyby, ktoré môžu zhatiť naše úsilie.

1 POSTUP TVORBY PREZENTÁCIE

Elektronická prezentácia je súbor snímok, vytvorená pomocou špeciálneho programu na tvorbu prezentácie. Prezentáciu môžeme vytvoriť pre rôzne účely, najčastejšie sa ale používa v dvoch prípadoch:

1. Podpora prednesu (prednáška, seminár, konferencia...), prednášateľ doplňuje prezentáciu sprievodným výkladom, typické vlastnosti prezentácie sú:
   - obsahuje stručný opis obsahu vystúpenia, kľúčové pojmy a základné definície,
   - zobrazenie snímok spravidla riadi prednášateľ.
2. Samostatná prezentácia je stručný, ale vyčerpávajúci opis témy, bez doplnkového prednesu, možnosti využitia sú bohaté, prezentácia napríklad:
   - slúži ako študijný materiál pre samostatné štúdium,
   - je to reklamný šot, prístupný napríklad na domovskej stránke organizácie,
   - obsahuje výklad k určitej téme (inštruktáž klientom banky, opis návštevníkom múzea alebo galérie a iné),
   - pri prezeraní prezentácie sa snímky zobrazia podľa účelu prezentácie:
     - s časovaním – po uplynutí daného času sa automaticky zobrazí ďalšia snímka, požívateľ však má možnosť volať nasledujúcu snímku rýchlejšie, alebo sa vrátiť na predchádzajúcu, po ukončení sa prezentácia často opakuje od začiatku,
     - podľa pokynov používateľa – vhodné pre výučbové prezentácie.

Kľúčovým momentom tvorby kvalitnej prezentácie je dodržanie postupu tvorby a využívanie vhodných nástrojov na vytvorenie snímky. Štruktúra článku rešpektuje odporúčaný postup tvorby reprezentácie, sústredíme sa na vlastnosti a použité prostriedky, bez podrobného opísania technických detailov. Postup tvorby prezentácie samozrejme závisí v konečnom dôsledku od tvorcu. Proces tvorby nie je jednoduchý postup od návrhu po prednes, často je potrebné vrátiť sa na niektorý z predchádzajúcich krokov, opakovať postupy, kým prezentácia nebude hotová k našej spokojnosti.

Tvorba prezentácie musí zahrnúť nasledujúce kroky :

- návrh obsahu, premyslenie účelu a spôsobu použitia prezentácie
- zobrazenie a úprava predlohy prezentácie, výber motívu,
- vytváranie prezentácie,
  - vkladanie snímok, používanie rozloženia snímky,
  - vytvorenie a úprava obsahu snímky,
- úprava prezentácie, presúvanie, kopírovanie a odstránenie snímok, kontrola pravopisu
- prechody snímok a animácie,

- príprava prezentácie na publikovanie, tlač podkladov,
- spustenie prezentácie.

2 ÚČEL PREZENTÁCIE

Prezentáciu vytvárame ako doplnok k prednáške, alebo ako samostatnú prezentáciu, ktorú čitateľ prezerá sám, vlastným tempom, prípadne aj s možnosťou opakovania, zmeny poradia snímok. Pri vytváraní prezentácie musíme mať tento fakt stále na zreteli. Obsah a spôsob predvádzania prezentácie sa líšia podľa účelu prezentácie.

Doplnok k prednáške slúži na zdôraznenie kľúčových pojmov témy a na doplnenie hovoreného textu prednášajúceho. Prezentácia tu dopĺňa prednes, obsahuje ilustrácie (obrázky, tabuľky, grafy), ktoré uľahčia vysvetľovanie, na druhej strane, prednášajúci môže doplniť prezentáciu vysvetlivkami, upozorniť poslucháčov na najdôležitejšie pojmy. Obsah snímok ale nesmie odpútať pozornosť od prednesu, výkladu prednášateľa.

Prezentácie, ktorú poslucháč – divák prezerá bez sprievodu prednášajúceho, musí byť úplná, ak nie sú všetky pojmy vysvetlené a opísané, poslucháč sa nemôže spýtať tvorcu prezentácie, ten totiž nie je prítomný. Prezentácia musí byť pútavá, aby poslucháča dokázala presvedčiť k prezretiu od začiatku do konca.

3 ŠTRUKTÚRA PREZENTÁCIE

Prezentácia sa skladá zo snímok, prvá, úvodná snímka je titulná strana prezentácie, obsahuje základné informácie o prezentácii (minimálne názov, prípadne účel prezentácie) a autorovi (meno, pracovisko). Telo prezentácie tvoria snímky, ak je prezentácia dlhá, prípadne ak sa delí na logicky ucelené časti, prezentáciu môžeme rozdeliť na sekcie, na začiatok sekcie vložíme úvodnú snímku sekcie. Vo väčšine prípadov je vhodné, ak prezentácia (sekcia prezentácie) tvorí vzhľadovo homogénny celok. Rovnaké typy objektov naformátujeme rovnako, písmo rovnakej úrovne (nadpis, podnadpis, jednotlivé úrovne zoznamu) by mali mať podľa možnosti rovnaký typ, farbu, rez a veľkosť písma, snímky rovnaké alebo aspoň podobné pozadie. Z každého pravidla existuje výnimka, ak to vyžaduje situácia, pravidlo môžeme porušiť, ale netreba preháňať, prílišná, samoúčelná pestrosť odpúta pozornosť od obsahu.

Prezentáciu ukončí záverečná snímka, jej obsah závisí od účelu prezentácie, napríklad na konferencii je vhodné uviesť na záver poďakovanie za pozornosť poslucháčov, meno prednášateľa, prípadne kontakt. Ak prezentáciu používame vo vyučovacom procese, obsah poslednej snímky závisí od konkrétnej situácie (obsah nasledujúcej hodiny/prednášky, úlohy pre poslucháčov, zoznam odporúčanej literatúry...), poďakovanie by tu mohlo pôsobiť ako provokácia.

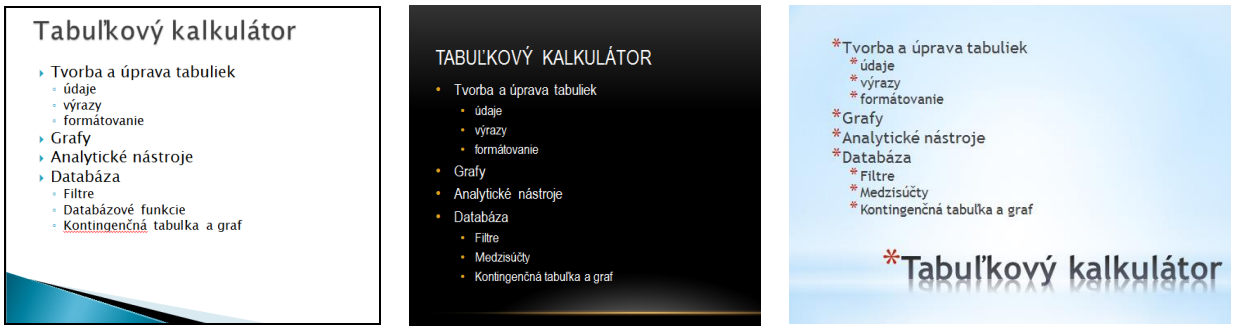
Poradie snímok v návrhu nemusí znamenať, že snímky sa musia prezerať v tomto poradí, existujú prostriedky, ktoré umožnia premietať snímky v inom poradí, ako sú v návrhu, napríklad hypertextové odkazy na nasledujúcu snímku.

4 NÁVRH SNÍMKY

Každá prezentácia obsahuje súhrn návrhov, tzv. rozloženia snímky. Rozloženie snímky je návrh štruktúry snímky, obsahuje zástupné symboly na vloženie objektov rôzneho typu. Väčšinou vystačíme s preddefinovanými rozloženiami, ale môžeme navrhnúť aj vlastné rozloženie. Najefektívnejší postup je použiť preddefinované rozloženia, ktoré využijeme bezo zmeny, môžeme prispôsobiť vlastným potrebám, prípadne doplniť a vlastné rozloženie snímky.

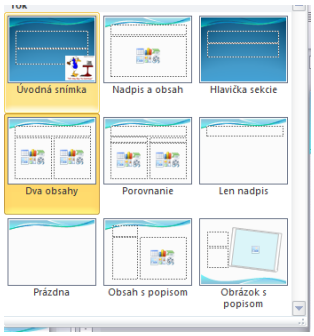
Pri tvorbe prezentácie odporúčame využiť nasledujúcu štruktúru a rozloženia snímky:

- prvá snímka prezentácie obsahuje názov prezentácie a informácie o autorovi – rozloženie úvodná snímka,
- druhá snímka zobrazí obsah prezentácie formou zoznamu – rozloženie nadpis a obsah, môžeme ho riešiť ako hypertextové odkazy na prvú snímku bodu obsahu, na poslednej snímke body je vhodné vložiť odkaz návratu do obsahu,
- samotná prezentácia má rozsah minimálne jedna snímka na každý bod obsahu – rozloženie snímok zvolíme podľa potreby, okrem odôvodnených prípadov by snímka mala obsahovať nadpis,
- posledná snímka má obsah podľa využitia prezentácie – najčastejšie rozloženie je úvodná snímka.



Obrázok 1 vplyv motívu na vzhľad snímky, motívy v poradí: tok, čierna kravata, aerodynamika

Vzhľad snímky, väčšinou aj celej prezentácie určí motív prezentácie. Záleží od autora, či vzhľad prezentácie určí na začiatku, v priebehu tvorby alebo až na koniec. Prvá alternatíva je asi najefektívnejšia, v opačnom prípade sa môže stať, že prezentáciu musíme upraviť, zmena vzhľadu totiž často zmení aj formát (pozri obrázok 1) a umiestnenie textov a objektov (grafika, tabuľky, grafy, diagramy).



Obrázok 2 rozloženia snímok motívu tok

Motív je súhrn vlastností objektov prezentácie, určuje formát písma a umiestnenie rôznych typov textu (nadpis, podnadpis, popisy, zoznamy...), vzhľad výplne snímky (grafika podkladu), farbu textu a pozadia, presnejšie ich farebnú kombináciu. PowerPoint ponúka množstvo zabudovaných motívov, ktoré môžeme použiť bezo zmeny, alebo prispôsobiť vlastným potrebám, prípadne navrhneme vlastný motív. Obrázok 2 obsahuje vzhľad rozložení snímok motívu tok, motív je s malou úpravou, na výplň úvodnej snímky sme vložili obrázok.

5 SNÍMKA

Snímka obsahuje rôzne objekty: texty, ilustrácie, tabuľky, ozdobné texty, odkazy. Správne zvolené rozloženie snímky uľahčuje vytvorenie obsahu. Motív prezentácie definuje pre každé rozloženie snímok umiestnenie a formátovacie vlastnosti objektov na snímke. Rozloženie pre vkladanie ilustrácii, tabuliek a grafov obsahujú zástupné symboly na vloženie týchto objektov, zabezpečia ich štandardné formátovanie, najmä textov, postup vloženie ilustrácií je pomocou nich tiež jednoduchší. Objekty môžeme vložiť aj priamo, použitím nástrojov karty vložiť, ale zástupné symboly postup zjednodušia. Najviac pomáha rozloženie pri vkladaní zoznamu s odrážkami (alebo číslovaného zoznamu), pri vkladaní textu do textového rámčeka obsah snímky PowerPoint predpokladá, že text je upravený do zoznamu odsekov, ktoré opisujú dôležité pojmy prezentácie, čo väčšinou aj platí pre vložené texty. Definícia obsahuje formát a zarovnanie odrážky, opakovanú zarážku textu, teda správne zarovnanie pokračovacích riadkov odseku. Zmenu úrovne zoznamu zabezpečí program automaticky, stačí v nástrojoch formátovania odseku zmeniť úroveň zoznamu. Ak je počet prvkov zoznamu väčší, ako priestor, ktorý ponúka textový rám, PowerPoint automaticky prispôsobí veľkosť písma textu, aby sa zoznam zmestil do rámčeka na snímke. Text obsahu občas nebude zoznam, vtedy musíme upraviť formát odseku, vypneme odrážky a všetky riadky odseku zarovnáme vľavo na rovnakú pozíciu (bez opakovanej zarážky).

Až na malé výnimky, na každej snímke je text. Nadpis snímky stručne definuje tému snímky, ak je téma rozpracovaná na niekoľko snímok, vhodný nadpis tieto snímky spája. V závislosti od motívu, nadpis je na vrchu, alebo v dolnej časti snímky. Súčasťou motívu je aj grafika pozadia, obrázok alebo nákres, ktorý na jednej strane oživí prezentáciu, na druhej strane môže pôsobiť problémy pri vytváraní obsahu, hlavne pri vkladaní textu. Viacfarebné pozadie odseku spôsobí, že nenájdeme, alebo iba s ťažkosťami nájdeme takú farbu písma, aby text tvoril dostatočný kontrast s pozadím, teda bol dobre čitateľný. Problém môžeme vyriešiť tak, že upravíme kontrast a jas, obrázok "vybledne", alebo necháme obrázok nezmenený, ale text podložíme výplňou kontrastnej farby, čitateľnosť textu sa zlepší v oboch prípadoch.

6 TEXT V PREZENTÁCII

Vkladanie textu do prezentácie by malo sledovať dve základné hľadiská, množstvo vloženého textu a jeho čitateľnosť. Odseky v prezentácii zarovnávame vľavo, nadpisy a podnadpisy môžeme zarovnať na stred, aj popisy obrázkov a iných ilustrácií, nepoužívam zarovnanie podľa okraja, hlavne v zoznamoch môže totiž medzera rôznej šírky narobiť problémy.

Prezentácia obsahuje viac alebo menej textu, pričom na množstvo textu má vplyv:

- preberaná téma – vysvetľovanie odbornej témy s množstvom definícií potrebuje viac textov, ako napríklad predstavenie fotografií pamätihodností mesta,
- účel prezentácie – či je to príloha k prednesu alebo samostatná prezentácia, v druhom prípade je väčšinou potrebné viac textu pri preberaní rovnakej témy,
- cieľová skupina – prezentácia pre deti zo škôlky alebo prvej triedy základnej školy obsahuje minimum textu, rovnako jazykovo nezávislý album fotografií, naopak, prezentácia vystúpenia na konferencii prípadne na prednáške na strednej alebo vysokej škole obsahuje viac textových informácií.

Text prezentácie by mal byť stručný a prehľadný. V prezentácii pri vystúpení rečníka stačí heslovitý zoznam základných pojmov, na zobrazenie tohto opisu je vhodné použiť zoznam s odrážkami, prípadne číslovaný zoznam. Zoznamy nemusia byť úplné, predpokladá sa, že rečník doplní chýbajúce informácie, vyjasní prípadné nejasnosti. Niekedy je to dokonca účel, nepriamo vyzýva poslucháčov zapojiť sa do diskusie, v tomto prípade ale musí s tým prednášateľ počítať.

Ak je na prednes vymedzený presný čas, ktorý prednášateľ vyplní prednesom, pripomienky a otázky je lepšie nechať na koniec, otázky počas prezentácie môžu narušiť priebeh vystúpenia. Počas vyučovacej hodiny s obsahom opakovanie látky, kde cieľom hodiny je doplniť nedostatky v osvojení učiva alebo prehĺbenie znalostí v určitej téme je zapojenie poslucháčov do priebehu prednesu vítané.

Samostatná prezentácia musí obsahovať všetky informácie, potrebné k pochopeniu preberanej témy, napríklad kurz, určený pre samostatné štúdium môže byť riešený formou prezentácie. Ak prezentácia nemá dostatočné prostriedky a priestor na podrobné vysvetlenie pojmov, do prezentácie vložíme odkazy na dokumenty, www stránky alebo iné súbory, prípadne literatúru. Pri tvorbe prezentácie rátame s určitými vstupnými vedomosťami čitateľa.

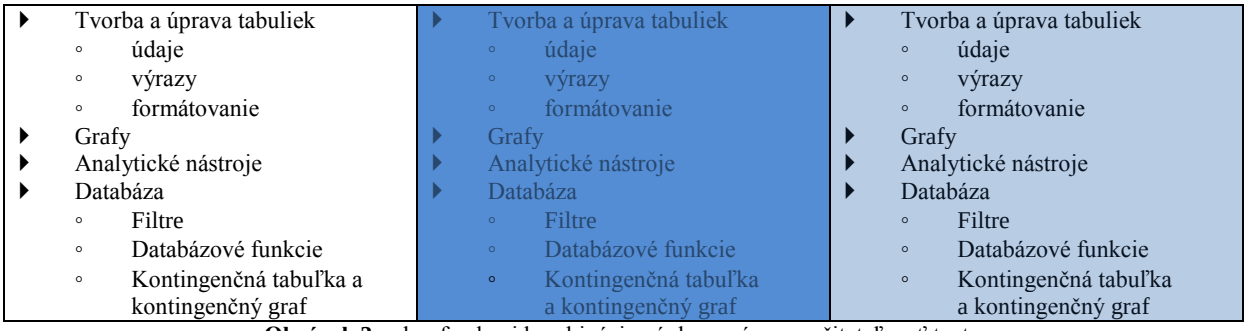
Dlhý súvislý text na snímke je nevhodný, nezabudnime, že prezentácia nie je textový dokument. Veľa textu na snímke počas vystúpenia zvádza poslucháča k čítaniu textu, prestane sledovať prednášateľa, na druhej strane v takomto prípade sa často stane, že vystupujúci číta text prezentácie, čo je jedna z najväčších chýb pri prednese. Ak je samostatná prezentácia samý text, zvolili sme nesprávny spôsob prednesenie témy. Dlhý text na snímke nenechá priestor pre ilustrácie, ak používame dostatočne veľké písmo – prezentácia sa stane nudnou. Môžeme text stlačiť tak, aby zostal priestor aj na ilustrácie, musíme však text zmenšiť, čím sa stane ťažko čitateľný. Používateľa to rýchle prestane zaujímať v oboch prípadoch.

Čitateľnosť textu ovplyvnia rôzne faktory:

- farebná kombinácia výplne a písma
- veľkosť, typ a rez písma
- kvalita premietacej techniky a svetelné podmienky v miestnosti

1.1. Farba písma

Farbu písma musíme zvoliť uvážene. Súčasťou definície motívu je aj farba písma, väčšina motívov vytvára vhodnú, dostatočne kontrastnú kombináciu farieb, ale nájde sa aj výnimka. Ak usúdime že nám návrh nevyhovuje, môžeme ho samozrejme prispôsobiť, zmeníme formát písma v rozložení snímky alebo formátujeme formát písma priamo v obsahu snímky. Prvá alternatíva je výhodnejšia, lebo ak zmeníme formát písma v rozložení snímky, zmení sa formát všetkých snímok, kde použijeme toto rozloženie. Výber farieb by sme mali podriadiť potrebám používateľa. Sú farby (ostré, svietiace), ktoré sú vhodné na zvýraznenie dôležitých pojmov, ale ak ich používame často a na celé odseky, pôsobia rýchlejšiu únavu používateľa, ktorý sleduje prezentáciu. Písmo rovnakej farby a veľkosti pri kontrastnej farbe výplne je lepšie čitateľné, ako keď je podklad viacfarebný alebo farebne blízky farbe písma. Napríklad nevhodné kombinácie sú čierna a červená, prípadne blízke odtiene tej istej farby (pozri obrázok 3), prostredný vzor je ťažko čitateľný.



Obrázok 3 vplyv farebnej kombinácie výplne a písma na čitateľnosť textu

1.2. Veľkosť, typ a rez písma

Veľkosť písma zvolíme tak, aby text bol čitateľný aj z najväčšej vzdialenosti v miestnosti, kde prezentáciu premietame. Nadpisy upravíme, tak, aby veľkosť písma bola podstatne väčšia ako písmo obsahu, veľkosť podnadpisu zvolíme minimálne o 4-6 bodov väčšiu ako je text obsahu (pre obsah je vhodná veľkosť asi od 16 do 24 bodov). Presnú veľkosť (body) môžeme odporúčať iba približne, vhodná veľkosť závisí od ostatných vlastností písma (typ, rez), ale aj od veľkosti premietaného obrazu a vzdialenosti plátna od najvzdialenejšieho bodu miestnosti.

Používajme typ písma, ktorý je vhodný na zobrazenie jazyka prezentácie.. Typy písma, ktoré nemajú v znakovej sade všetky písmená slovenskej abecedy (napríklad Algerian), nepoužívame na úpravu slovenského textu, písmo pôsobí nepríjemne a neprofesionálne, niektoré znaky s diakritikou kazia výsledný dojem. Text je síce čitateľný, lebo chýbajúce znaky si PowerPoint vypožičia z inej znakovej sady, ale na prvý pohľad vidíme, že takéto písmeno má odlišnú kresbu, napríklad slová TUčNÉ a POUžÍVAME majú typ Algerian, ale písmená č a ž sú typu Times New Roman. Nepoužívame úzke (Arial Narrow) a ozdobné (Times New Roman) typy, pri rovnakej veľkosti je písmo horšie čitateľné ako napríklad Arial alebo Calibri.

Tučné písmo a kurzívu používame na zvýraznenie textu. Normálne písmo v súvislom texte je lepšie čitateľné, ako rovnako veľké tučné písmo. Tučné písmo používame pre nadpisy prípadne podnadpisy a na zvýraznenie slov alebo slovných spojení v obsahu snímky. V prezentácii nepoužívajme na zvýraznenie podčiarknutie, môže to pôsobiť nejednoznačnosť, hypertextové prepojenia sú totiž podčiarknuté.

1.3. Premietacia technika a svetelné podmienky

Kvalitu premietacej techniky a svetelné podmienky v miestnosti väčšinou nemôžeme ovplyvniť, jediné riešenie je, ak pripravíme prezentáciu tak, aby dobre fungovala aj na slabšej technike za zhoršených svetelných podmienok.

7 ILUSTRÁCIE

Obrázky, grafy, diagramy, tabuľky a ozdobné texty sú objekty, ktoré oživia prezentáciu. Vhodne zvolené ilustrácie dávajú jednoducho prijateľné informácie, ktoré doplnia text prezentácie. Snímka s ilustráciami obsahuje text, minimálne je to nadpis snímky, prípadne popis obrázkov, na snímke môže byť nadpis aj popis, prípadne text (najčastejšie zoznam), ktorý patrí k ilustráciám alebo naopak. Dôležité je, aby na snímke neboli duplicity, napríklad nadpis snímky a popis objektu by nemal byť rovnaký text, v nadpise tabuľky je slovo tabuľka zbytočné, rovnako slovo graf v nadpise grafu.

Zvoľme si vhodné rozloženie snímky, ilustrácie sa ľahšie vkladajú na snímku, ktorá obsahuje zástupné symboly na vloženie daného typu objektu. Samozrejme, môže nastať situácia, keď zástupné symboly nestačia, napríklad ak na snímku vložíme viac obrázkov, tabuliek alebo grafov, ako je počet zástupných symbolov. Najlepšie je využiť zástupné symboly snímky, ostatné ilustrácie potom vložíme pomocou nástrojov karty Vložiť. Úprava vložených objektov má niekoľko úskalí, na ktoré nesmieme zabudnúť. Snímka na obrázku 4 má rozloženie dva obsahy, na snímke sú 3 zástupné symboly (nadpis a vedľa seba umiestnené dva obsahy). Nadpis sme posunuli, aby nezakrýval grafiku, obsah na ľavej strane sme využili na vloženie textu, v obsahu na pravej strane sme využili zástupný symbol na vloženie obrázku.

Obrázok 4 ilustrácie v prezentácii

Obrázky nie vždy majú vhodnú veľkosť, niekedy ich treba zväčšiť alebo zmenšiť. Pri zmene veľkosti dbáme na to, aby sa obrázok nedeformoval, šírku aj výšku zmeníme v rovnakej miere. Ak pomer výšky a šírky pôvodného obrázku je nevhodný, pomer upravíme orezaním okraja obrázka. Zväčšenie obrázka nad určitú mieru (závisí od konkrétneho obrázka) pôsobí, že obrázok zrazu vyzerá ako výšivka, gobelín, obrázok sa rozpadne na pixle. Riešením je, ak obrázok zväčšíme len na takú veľkosť, aby sa nezhoršilo zobrazenie, alebo získame vhodnejší, väčší obrázok.

Internet a učebnice sú bohatým zdrojom obrázkov, ktoré môžeme využiť v prezentácii. Náčrty, nákresy s textovými vysvetlivkami často vyzerajú v prezentácii nesúrodo, nezapadajú do konceptu, písmo na obrázku je často príliš malé, je nečitateľné. Okrem zmeny obrázku môžeme problém vyriešiť tak, že texty odrežeme, alebo prekryjeme textovým poľom s vlastným textom popisov, kde veľkosť písma ľahko prispôsobíme našim potrebám.

Na snímku môžeme vložiť viac obrázkov, podľa možnosti ich umiestnime tak, aby sa neprekrývali, ak sa tomu nedá vyhnúť, alebo sa rozhodneme toto pravidlo ignorovať, upravíme obrázky tak, aby neostalo zakryté nič dôležité.

Obrázky SmartArt používame na tvorby diagramov, grafických zoznamov a iných útvarov na zobrazenie toku informácií. Diagramy v grafickej forme zobrazia: zoznam, hierarchiu, proces, cyklus, hierarchiu a iné štruktúry. Dôležitá je voľba správneho typu obrázku SmartArt. Nakresliť diagram je pomerne jednoduché, ak vieme čo chceme zobraziť, a poznáme vlastnosti zobrazeného objektu. Kľúčový moment je úprava diagramu, farebné vyhotovenie stavebných prvkov by mala pomôcť v pochopení zobrazených pojmov, text v grafických prvkoch musí byť čitateľný (veľkosť, farba), správne delenie slov a zalomenie textu popisu je dôležitý faktor kvality.

Tabuľky a grafy môžeme vytvoriť v prostredí MS Excel a hotový produkt vložiť do prezentácie ako obrázok. Problém je ten, že obrázok môžeme upravovať iba minimálne, väčšinou iba veľkosť. Ak chceme vytvoriť tabuľku alebo graf, ktorý skutočne vyhovuje našim požiadavkám, najlepší postup je vložiť tabuľku alebo graf do prezentácie ako objekt PowerPoint. Vlastnosti prispôsobíme ostatným prvkom snímky, aj keď sa na prvý pohľad zdá tento postup náročnejší, opak je pravdou, vytvoríme tabuľku alebo graf a upravíme ich tak, aby organicky zapadli do prezentácie a sprostredkovali používateľovi potrebné informácie. Čo stratíme pri tvorbe, ušetríme na úprave.

Ozdobné texty používame pomerne málo, textové efekty totiž môžu zhoršiť čitateľnosť textu. Blok textu je organickou súčasťou skoro každého rozloženia snímky, zástupné symboly pre texty a objekty sú vložené do textového poľa, výnimkou je iba prázdna snímka, ktorá neobsahuje žiadne zástupné symboly, ale na túto snímku môžeme vložiť ľubovoľné ilustrácie.

Špeciálny spôsob použitia ilustrácií je vloženie ilustrácie na pozadie snímky, najčastejšie sa na pozadie vkladá obrázok, prípadne grafika, občas aj ozdobný text. Ilustráciu môžeme vložiť na pozadie snímky, zmení sa podklad snímky (zvyšok prezentácie sa nemení). Efektívnejší spôsob úpravy je úprava predlohy, ak zmeníme pozadie predlohy snímky, zmení sa pozadie celej prezentácie, ak zmeníme pozadie rozloženia snímky, zmení sa pozadie snímok s týmto rozložením.

8 PRECHODY SNÍMKY, ANIMÁCIE A EFEKTY

Prechody a animácie používame na oživenie prezentácie, podľa možnosti však zachovávame aj pri och použití požiadavku homogenity. Vhodné je zvoliť rovnaký prechod snímky pre celú prezentáciu, alebo na sekciu, prípadne logicky ucelenú skupinu snímok. Totožne efekty animácie zvolíme minimálne pre snímku a skupinu podobných snímok, ak aj nie pre celú sekciu alebo prezentáciu. Časovanie prechodu a animácie nepoužívame v prezentácii, ktorá je doplneným prednesu rečníka, výnimkou je animácia obsahu snímky, ale aj to je na uváženie. Časovanie je vhodné pre samostatnú prezentáciu, nastavenie intervalu času je ale citlivá záležitosť aj v tomto prípade.

Animácia objektov zvyšuje kvalitu prezentácie, upúta diváka, ale treba ju používať s mierou a je nutné dodržať základné pravidlá:

- Nadpis snímku by sa mal objaviť ako prvý, môže mať efekt príchodu, ale nie animáciu, teda neobjavuje sa prázdna snímka, kde sa nadpis doplní kliknutím alebo časovaním.
- Animované objekty prichádzajú v logickom poradí, poradie podriadime účelu snímky, pri výklade novej látky na hodine môže byť postupný príchod odsekov veľmi užitočný.
- Text animujeme po odsekoch, nie po riadkoch, viacriadkové odseky sa teda zobrazia jedným krokom animácie.
- Prichádzajúce objekty by nemali prechádzať cez objekty, ktoré sú na snímke, ani pod objektmi snímky.
- Efekt zväčšenia objektu by nemal prekryť ostatné objekty snímky, efekt otáčania skoro vždy poruší toto pravidlo.
- Z pravidla zákazu prekrývania existuje výnimka, obrázky, ktoré sú rovnako veľké alebo väčšie ako obsah snímky (obrázok alebo text) snímky, môžeme na snímke zobraziť postupne, ako keby sme kládli na seba na stole fotografie, vidíme vždy iba fotku, ktorú sme položili ako poslednú.

9 FORMÁLNE CHYBY V PREZENTÁCII

Formálne chyby v prezentácii kričia, obecenstvo zbadá každú chybu. Chyby, ktoré tvorca nezbadá a neodstráni, môžu navodiť situáciu, keď poslucháči nebudú sledovať výklad alebo obsah prezentácie, ale hľadať ďalšiu chybu. Odstrániť všetky preklepy a chyby je takmer nemožné, ale musíme sa pokúsiť aspoň zminimalizovať počet chýb.

Text prezentácie by mal byť štylisticky aj gramaticky správny. Formuláciu textu skontrolujeme prečítaním, dobrou pomocou je, ak ukážeme prezentáciu nestrannému poslucháčovi. Čítaním vlastnej prezentácie nájdeme niektoré chyby, ale niektoré chyby prehliadneme, lebo pri čítaní vlastného textu vnímame to, čo sme chceli napísať a nie to, čo sme skutočne napísali. Užitočnou pomôckou je kontrola pravopisu. V prezentáciu musíme dodržovať zásady používanie interpunkcie. Interpunkčné znamienka píšeme bezprostredne za slovom, bez vynechania medzery. Medzera sa vynecháva až za interpunkčnými znamienkami. Úvodzovky a zátvorky píšeme bez medzery za aj pred výrazom, ktorý sa kladie medzi tieto interpunkčné znamienka. Pred úvodnou zátvorkou a úvodzovkou, rovnako ako za záverečnou úvodzovkou a zátvorkou ale medzeru píšeme. Pomlčku píšeme s medzerami, spojovník bez medzier. Ak sa stretávajú dve interpunkčné znamienka, napríklad výkričník a otáznik (!?), bodka za skratkou a čiarka alebo dvojbodka (a pod., Horňák, V.:), píšeme ich bez medzery. Tri bodky na konci vymenovania píšeme bez medzery, tá je iba za treťou bodkou (ilustrácie v prezentácii sú: obrázok, graf, tabuľka...).

10 PREDVÁDZANIE PREZENTÁCIE

Prezentáciu pripravíme na jednom počítači, ale predvádzať ho budeme na inom počítači, prípadne prezentáciu premietame prostredníctvom premietacej techniky. Nie vždy máme šťastie, keď technika je výbornej kvality a svetelné podmienky v premietacej sále sú optimálne. Premietaný obraz nemusí byť dostatočne ostrý, kontrastný. Farebné kombinácie objektov prezentácie nemusia na danej premietacej technike pôsobiť rovnako ako na počítači počas návrhu. Niektoré farby majú pri premietaní iný odtieň, čo je často na úkor čitateľnosti textu, alebo zhoršia kvalitu ilustrácií. Ideálne je, ak môžeme počas návrhu vyskúšať rozpracovanú prezentáciu na počítači, na ktorom budeme prezentáciu premietať, použitím tej istej premietacej techniky a rovnakých svetelných podmienok, aké budú pri predvádzaní. Väčšinou takéto možnosti nemáme, ale pomôže nám nasledujúce finta, pozrieme prezentáciu na obrazovke nášho počítača, ale z väčšej vzdialenosti (2-3 m), aj keď výsledok nemusí byť dokonalý, najhoršie chyby zistíme a môžeme ich odstrániť.

ZÁVER

Obsah a forma vytvorenia prezentácie musí rešpektovať účel, cieľovú skupinu poslucháčov a spôsob prednesenia prezentácie. V článku sme sa usilovali pozbierať, pravidlá a zásady, ktoré by sme mali mať na zreteli pri tvorbe prezentácie. V článku sme sa neusilovali o úplnosť, ale sme sa pokúsili pozbierať aspoň najdôležitejšie zásady tvorby dobrej prezentácie, a vymenovať chyby, ktoré pokazia kvalitu prezentácie.

Nie sú to neprekročiteľné pravidlá, ale odporúčania, ktoré môže tvorca rešpektovať, prípadne prispôsobiť konkrétnej situácii, alebo ignorovať. Niekedy postačí trošku viac pozornosti a času navyše, aby sme dosiahli želaný efekt, a prezentácia uspokojí tvorcu aj obecenstvo.

Ak z článku Vás zaujali aspoň niektoré myšlienky, autorke stálo za to pozbierať a zapísať svoje skúsenosti.

LITERATÚRA

[1] JACKOVÁ, J.: Aplikácie koncepcie mastery learning vo výučbe programovania. In: *DidInfo 2013. 19. ročník národnej konferencie s medzinárodnou účasťou, 10. - 12. 4. 2013.* Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, 2013, s. 104-109. ISBN: 978-80-557-0527-9.

[2] Andrýsková, J.: Microsoft PowerPoint 2010. Praha : Computer Press 2010, ISBN: 978-80-251-3076-6

[3] Pomocník programu MS PowerPoint 2010

AUTOR

GAŠPERANOVÁ, AGNEŠA, RNDR. PHD.

Katedra aplikovanej informatiky a výpočtovej techniky
Národohospodárska fakulta
Ekonomická univerzita v Bratislave
Dolnozemská cesta 1
852 35 Bratislava
agnesa.gasperanova@euba.sk

EDUKAČNÁ ROBOTIKA NA 2. STUPNI ZŠ A ZRUČNOSTI PRE 21. STOROČIE

MONIKA GUJBEROVÁ, KAROLÍNA MAYEROVÁ, MICHAELA VESELOVSKÁ

ABSTRAKT

Uplatnením robotiky vo vzdelávaní sa už viac ako desaťročie zaoberá mnoho učiteľov, vedcov, výskumníkov, vzdelávacích inštitúcií a iných organizácií. Robotika vo vyučovacom procese poskytuje priestor na rozvoj rôznych zručností, znalostí a vzdelávacích cieľov. A to nie len z technicky, ale aj humanitne orientovaných premetov. Počas štúdia literatúry sme našli viacero odborných zahraničných publikácií, ktoré to potvrdzujú. Autori v nich demonštrujú potenciál edukačnej robotiky ako vhodného nástroja na rozvoj zručností a znalostí dôležitých pre život v 21. storočí. V tomto článku chceme oboznámiť čitateľa s poslednými štúdiami z tejto oblasti a vysvetliť, prečo integrácia robotických stavebníc do vyučovania je dôležitou súčasťou vzdelávania. Okrem stručného opisu zručností a znalostí pre 21. storočie spojených s výučbou edukačnej robotiky, uvádzame aj popis aktivít, ktoré sme realizovali na ZŠ so žiakmi piateho ročníka. Súčasťou tohto článku je aj prepojenie identifikovaných zručností a znalostí v našich aktivitách s cieľmi učebného predmetu informatika na 2. stupni ZŠ.

Kľúčové slová: *edukačná robotika, LEGO, zručnosti pre 21. storočie.*

ÚVOD

Problematika edukačnej robotiky sa vyskytuje v mnohých krajinách v školskom i mimoškolskom prostredí od materských škôl až po vysokoškolské kurzy. Výskumníci a pedagógovia sa pomocou nej snažia žiakov motivovať k učeniu sa prírodovedne aj technicky zameraných predmetov, kde si žiaci rozvíjajú napr. zručnosti potrebné na riešenie problémov, programátorské zručnosti, schopnosti komunikácie a kolaborácie a pod. Mnohé zo spomínaných zručností a schopností majú pre žiakov neodmysliteľný význam. Ako však pripraviť žiakov na život v spoločnosti, v ktorej sa technológie menia čoraz rýchlejším tempom? Ako pripraviť žiakov na budúce povolania, ktoré ešte ani neexistujú? Ako ich pripraviť na život, v ktorom sa budú musieť neustále prispôsobovať meniacim sa podmienkam či už v práci, alebo pri realizácií voľnočasových aktivít? V súčasnej dobe sa musíme zamýšľať nie len nad tým, aké znalosti a zručnosti si majú žiaci odniesť do bežného života, ale aj nad tým, ako pre žiakov pripraviť také vzdelávacie prostredie, aby dokázali svoje poznatky a zručnosti využiť pri riešení konkrétneho problému nie len v škole, ale aj v bežnom živote. Edukačná robotika má nepopierateľný potenciál rozvíjať spomínané schopnosti a zručnosti. Tieto schopnosti a zručnosti majú značný potenciál prispievať k rozvoju znalostí a zručností pre 21. storočie. Nimi sa zaoberalo mnoho medzinárodných inštitúcií ako Unesco, Partnership for 21st Century Skills, ATCS21, ISTE a pod.

1 ZNALOSTI A ZRUČNOSTI PRE 21. STOROČIE

V tejto kapitole sa zameriame na stručný popis znalostí a zručností pre 21. storočie, ako ich chápu Trilling a Fadel [1] a ich súvislosť s edukačnou robotikou podľa Guru [2]. Prezentujeme tiež popis vybraných výskumov venujúcich sa rozvoju spomínaných znalostí a zručností v kontexte edukačnej robotiky. Mnohé vzdelávacie inštitúcie, výskumníci, pedagógovia a dokonca aj žiaci a ich rodičia sa zamýšľajú nad tým, aký význam alebo aké ciele má mať vzdelávanie v dnešnej dobe. Ciele súčasného vzdelávania, čiže vzdelávania vo vedomostnej alebo informačnej spoločnosti, skúmali napr. **Trilling a Fadel** [1]. Tvrdia, že dosiahnutie vzdelávacích cieľov je dnes vo veľkej miere ovplyvňované vzrastajúcou silou technológií slúžiacich na komunikáciu, kolaboráciu a učenie sa. Podľa týchto autorov je vzdelávanie ovplyvnené štyrmi faktormi: zapojenie sa do práce a spoločnosti, rozvíjanie a uplatnenie svojich osobných vlôh, plnenie občianskych povinností a dodržiavanie a odovzdávanie tradícií a hodnôt, viac v [1], [3] a [4]. Trilling a Fadel s prihliadnutím na tieto faktory vytvorili model pre znalosti a zručnosti v súčasnej dobe a nazvali ho *Dúhový model znalostí a zručností v 21. storočí* (angl. *The 21st Century Knowledge-and-Skills Rainbow*). Dúhový model ilustruje myšlienku, že kľúčové predmety (ako materinský a cudzí jazyk, matematika, prírodné vedy, história či umenie a pod.) neprišli o svoju nosnú úlohu, ale rozrástli sa o mnoho nových tém. Môžeme medzi ne zaradiť témy ako globálny pohľad na svet (multikultúrne povedomie a porozumenie), environmentálna gramotnosť (ekologické povedomie a porozumenie udržateľného rozvoja), finančná gramotnosť (ekonomická, obchodná a podnikateľská gramotnosť), otázky zdravého života (starostlivosť o zdravie, zdravá výživa, preventívne lekárstvo), občianska gramotnosť (občianska angažovanosť, verejno-prospešné práce, etika a sociálna spravodlivosť) a pod. Kľúčové predmety a nové medzipredmetové témy 21. stočia sú obklopené tromi skupinami zručností, ktoré sú dôležité pre život v 21. storočí, pozri Obr. 1:

- **Zručnosti pre učenie sa a inovatívnosť:**
  - tvorivosť a inovatívnosť (aplikovanie predstavivosti a vynaliezavosti),
  - kritické myslenie a riešenie problémov,
  - komunikácia a kolaborácia (komplexná komunikácia).
- **Práca s informáciami, médiami a technológiami:**
  - práca s digitálnymi technológiami a informáciami,

- mediálna gramotnosť,
- technologická gramotnosť.

- **Zručnosti potrebné pre život a zamestnanie:**
  - pružnosť a prispôsobivosť,
  - sociálne a medzikulturálne interakcie,
  - zodpovednosť za seba,
  - výkonnosť a spoľahlivosť,
  - líderstvo a zodpovednosť za iných.

Obr. 1 Dúhový model znalostí a zručností v 21. storočí podľa Trillinga a Fadela[1]

1.1. Ako môže edukačná robotika prispieť k rozvoju spomínaných znalostí a zručností?

Na túto otázku sa pokúsil odpovedať Gura v [2] tým, že vysvetlil možný prínos práce s edukačnou robotikou v rozvoji požadovaných zručností pre 21. storočie, pozri tabuľky 1, 2 a 3. Každá z nich prezentuje opis niektorých vybraných vzdelávacích cieľov pre konkrétnu skupinu zručností pre 21. storočie a popis ich prepojenia s činnosťami, ktoré sa realizujú pri práci s edukačnou robotikou – pri návrhu, konštrukcií, programovaní a modifikovaní robotického modelu.

Tab. 1 Prínos edukačnej robotiky v rozvoji zručností pre učenie sa a inovatívnosť

Zručnosti pre 21. storočie	Opis vzdelávacích cieľov	Prepojenie s robotikou
Zručnosti pre učenie sa a inovatívnosť		
Tvorivosť a inovatívnosť	Demonštruj originalitu a vynaliezavosť vo svojej práci.	Aktivity s robotikou sú zamerané na rozvoj tvorivosti v oblasti konštrukcie, programovania, testovania a modifikovania originálneho robota pomocou riešenia problému (okrem aktivít s využitím návodov). Úlohy s robotikou môžu mať viacero riešení. Prostredníctvom internetu alebo s využitím digitálnych médií žiaci bežne zdieľajú dokumentáciu o priebehu práce na robotovi.
	Efektívne vytváraj, implementuj a komunikuj nové myšlienky iným.	
	Buď otvorený novým a rozmanitým perspektívam.	
	Pretváraj tvorivé myšlienky do hmatateľnej a využiteľnej podoby.	
Kritické myslenie a riešenie problémov	Rozvíjaj si zdravý úsudok a porozumenie.	Aktivity s robotikou často prezentujú ako výzvy alebo problémy, ktoré treba vyriešiť. Pri stavbe a programovaní robota žiaci prijímajú rôzne rozhodnutia na zabezpečenie jeho funkcionality, a teda musia riešiť určitý problém. Takého rozhodnutia sú dôležité, pretože existuje nízka flexibilita v tom, čo funguje alebo nefunguje a taktiež medzi návrhom a stavbou robota.
	Prijímaj komplexné rozhodnutia.	
	Identifikuj a pýtaj sa podstatné otázky, nazeraj na problém z rôznych strán.	
	Vytváraj, analyzuj a syntetizuj informácie s cieľom vyriešiť problém a odpovedať na otázky.	
Komunikácia	Formuluj myšlienky jasne a efektívne, a to v ústnej alebo písomnej podobe.	Aktivity s robotikou sa často organizujú formou kolaboratívneho učenia sa v malých skupinách. Preto je efektívna komunikácia medzi členmi skupiny veľmi dôležitá. Medzi dôležité činnosti kolaboratívneho učenia sa patrí i uchovávanie záznamov o napredovaní vo vlastnej práci v písomnej a vizuálnej podobe (nákresy, fotografie a videozáznamy).

[1] Obrázok zo zdroja [3]

Kolaborácia	Demonštruj schopnosť pracovať efektívne v rôznych tímoch.	Aktivity s robotikou sú zvyčajne implementované v podobe kolaboratívnej práce v malých skupinách. Aby žiaci zvládli vyriešiť zadanú úlohu, musia pracovať ako kooperujúci členovia skupiny pri riešení rôznych situácií.
	Cvič sa vo flexibilite a ochote byť nápomocný pri prijímaní kompromisov potrebných na splnenie spoločného cieľa.	
	Prevezmi zodpovednosť pri kolaboratívnej práci.	

Tab. 2 Prínos edukačnej robotiky pri práci s informáciami, médiami a technológiami

Zručnosti pre 21. Storočie	Opis vzdelávacích cieľov	Prepojenie s robotikou
Práca s informáciami, médiami a technológiami		
Práca s informáciami	Pracuj s informáciami efektívne a kriticky. V rámci zadaného problému vyhodnocuj a využívaj informácie tvorivo a presne.	Pre žiakov je dôležité skúmať rôzne riešenia rovnakých problémov (cudzie riešenia). Práve aktivity s robotikou umožňujú žiakom objavovať riešenia, ktorých analyzovanie, hodnotenie a aplikovanie na aktuálne problémy je jedným z kľúčových aspektov učenia sa založeného na práci s robotikou.
	Rešpektuj a zdieľaj informácie s ohľadom na ich etickú stránku prístupu a využitia.	
Práca s médiami a technológiami	Vhodne využi digitálne technológie, nástroje či komunikačné siete na vytváranie, manažovanie, integrovanie a hodnotenie informácií.	Medzi základné činnosti pri práci na robotických projektoch, patrí hľadanie nie len vlastného riešenia zadanej úlohy, ale aj vyhľadávanie už existujúcich riešení (napr. na internete). Medzi ďalšie činnosti žiakov patrí zdieľanie nápadov, myšlienok a záverov z podobných projektov. Obe činnosti zahŕňajú sofistikovaný spôsob vyhľadávania, využitia a zverejňovania informácií prostredníctvom internetu.
	Využi technológie na skúmanie, organizovanie, hodnotenie a komunikovanie informácií, či na získanie základného porozumenia etickej stránky o prístupe a využití informácií.	

Tab. 3 Prínos edukačnej robotiky v rozvoji zručností potrebných pre život a zamestnanie

Zručnosti pre 21. Storočie	Opis vzdelávacích cieľov	Prepojenie s robotikou
Zručnosti potrebné pre život a zamestnanie		
Pružnosť a prispôsobivosť	Prispôsob sa rôznym tímovým rolám a prevezmi za ne zodpovednosť.	Aktivity s robotikou sa často prezentujú ako výzvy s viacerými možnosťami riešenia. Experimentovanie a navrhovanie postupu konštrukcie robota sú základnými činnosťami odohrávajúcimi sa v týchto aktivitách. Keďže riešení môže byť viacero, žiaci sa môžu sústrediť na vyriešenie svojich konkrétnych problémov.
	Pracuj efektívne v meniacom sa prostredí a pri meniacich sa prioritách či podmienkach.	
Výkonnosť a spoľahlivosť	Sústreď sa na splnenie vysokých štandardov a cieľov pri odvádzaní kvalitnej práce v stanovenom časovom rozmedzí.	Aktivity s robotikou zahŕňajú vývoj projektu počas viacerých hodín, ktoré majú jasne definované výstupy. Tieto výstupy často zahŕňajú porovnanie predpokladaných a reálnych výstupov.
	Demonštruj svoju pracovitosť, presnosť a spoľahlivosť.	
Líderstvo a zodpovednosť za iných	Využívaj silné stránky iných na splnenie spoločného cieľa.	Kolaboratívna skupinová práca je jadrom aktivít s robotikou a ponúka príležitosti k učeniu sa schopnosti viesť ostatných žiakov (líderstvo), podobne ako v priebehu robotických súťaží určených pre skupiny žiakov.
	Demonštruj integritu a etické správanie.	
	Konaj zodpovedne pri presadzovaní spoločných záujmov.	

Na základe vyššie uvedených tabuliek vidíme, že v kontexte edukačnej robotiky môžeme pre žiakov vytvoriť príležitosti pre rozvoj zručností v 21. storočí. V spomínaných tabuľkách sa však Gura nezameriava na rozvoj zručností pre konkrétnu vekovú kategóriu žiakov, ale charakterizuje vzdelávacie ciele a ich možné naplnenie s využitím aktivít s edukačnou robotikou všeobecne pre žiakov základných a stredných škôl. Preto sa prirodzene vynára potreba skúmať realizované alebo prebiehajúce výskumy. V nasledujúcej časti sa preto zameriame na takéto publikácie.

2 VÝSKUMY V OBLASTI EDUKAČNEJ ROBOTIKY A ZRUČNOSTÍ PRE 21. STOROČIE

Existuje mnoho výskumov v oblasti rozvoja znalostí a zručností pre 21. storočie. Z dostupných zdrojov sme vybrali pre nás zaujímavú publikáciu Khanlari z roku 2013 z Memorial University of Newfoundland v Kanade [5], ktorá pojednáva o zručnostiach pre 21. storočie v kontexte edukačnej robotiky. Khanlari skúmal, ako vnímajú učitelia efekty edukačnej robotiky na rozvoj zručností žiakov. Vo svojej kvalitatívnej štúdii realizoval interview so siedmimi učiteľmi s praxou vo vyučovaní edukačnej robotiky od dvoch do siedmich rokov. Učitelia využívali so žiakmi jednoduché robotické stavebnice, ktoré zahŕňali rôzne kocky, matice, skrutky, elektrické obvody a senzory. Všetci učitelia boli elektrotechnikmi a v školách vyučovali matematiku, fyziku alebo iné prírodovedné predmety žiakov rôznych ročníkov ZŠ a SŠ. Analýza Khanlariho výskumu ukázala zlepšenie žiackych zručností v štyroch oblastiach: **tvorivosť**, **tímová práca** a **kolaborácia**, **sebavedomie**, **nezávislosť** a **sociálne zručnosti**. Porovnanie medzi týmito oblasťami a štruktúrou znalostí a zručností pre 21. storočie ukázalo, že robotika je efektívny nástroj na rozvoj zručností pre 21. storočie (vrátane tvorivosti, kolaborácie, tímovej práce, riadenie vlastného poznávania, komunikačných zručností, sociálnych a medzikulturálnych zručností a sociálnej zodpovednosti). Khanlari preto tvrdí, že edukačná robotika sa môže využiť ako efektívny prostriedok, ktorý dokáže pripraviť žiakov na život v 21. storočí.

V roku 2012 sme boli autorkami publikácie [6], v ktorej popisujeme také znalosti a zručnosti pre 21. storočie, ktorých rozvoj sme zaznamenali u žiakov prvého stupňa ZŠ prostredníctvom práce s robotickou stavebnicou LEGO WeDo. Na základe analýzy dát sme špecifikovali niekoľko zručností a schopností, ako napr. komunikácia, kooperácia, kolaborácia, sociálne zručnosti, logické a algoritmické myslenie a pod. Tieto zručnosti sa vo veľkej miere zhodujú so zručnosťami, ktoré vyzdvihol aj Khanlari v [5].

3 AKTIVITY REALIZOVANÉ NA 2. STUPNI ZŠ

Doteraz sme sa venovali popisu vzdelávacích cieľov a ich prepojeniu s edukačnou robotikou, ktorými môžeme rozvíjať zručnosti nevyhnuté pre život v 21. storočí. V nasledujúcej časti sa zameriame na popis aktivít pre žiakov piateho ročníka ZŠ, ktoré sme realizovali v rámci dizertačného výskumu a v ktorých sa snažíme čerpať i z vyššie spomínaných výskumov. Tento dizertačný výskum je zameraný na edukačnú robotiku na druhom stupni ZŠ, konkrétne na žiakov vo veku 10 až 12 rokov. V predchádzajúcich rokoch sme realizovali podobný výskum aj na prvom stupni ZŠ. Predpokladáme, že naše doterajšie skúsenosti s realizáciou robotických aktivít na prvom stupni ZŠ spolu so získanými informáciami zo zahraničných výskumov nám poslúžia ako vhodný odrazový mostík k tvorbe aktivít spojených s edukačnou robotikou, vo veľkej miere podporujúce rozvoj znalostí a zručností pre 21. storočie aj na druhom stupni ZŠ.

3.1 Realizácia aktivít

Aktivity sme realizovali v rámci pilotnej štúdie v piatom ročníku ZŠ na predmete informatika. Priebeh výskumu sme podrobne zaznamenávali, pričom sme využívali viaceré metódy kvalitatívneho zberu dát, napr. pozorovanie (terénne zápisky), ohniskové skupiny, nahrávanie videozáznamov a analýzu žiackych produktov. V rámci analyzovania dát sme využívali napr. kvalitatívnu techniku „vyloženia kariet“ [7], pričom sme vychádzali prevažne z dát zaznamenaných na videozáznamoch, ktoré sme prepísali do textovej podoby a následne okódovali. V týchto kódoch sme našli systém, ktorý sme sa snažili čiastočne prerozprávať v tejto kapitole.

Táto štúdia pozostávala z dvoch etáp.

- **Prvú etapu štúdie** sme rozdelili na dve časti:

V prvej časti sme navrhli a realizovali **tri typy úvodných aktivít** na oboznámenie sa s pojmom „robot“. Pre tento účel sme vybrali tri paralelné skupiny žiakov piateho ročníka. S každou skupinou sme realizovali iný typ úvodnej aktivity, pričom jeden typ prebiehal približne jednu vyučovaciu hodinu. Podrobný popis aktivít, priebeh realizácie, analýzu a výsledky tejto časti sme publikovali v článku [8]. Súčasťou tejto publikácie bolo aj porovnanie vnímania pojmu „robot“ medzi žiakmi druhého, tretieho, štvrtého a piateho ročníka ZŠ.

V druhej časti prvej etapy štúdie sme navrhli a realizovali iné tri typy aktivít: (1) aktivity so stavebnicou LEGO Mindstorms NXT, (2) aktivity s LEGO WeDo v spojení s programovacím jazykom Scratch a (3) aktivity s LEGO WeDo s originálnym softvérom k tejto stavebnici. Každý jeden typ aktivít sme realizovali počas jednej vyučovacej hodiny, na ktorej žiaci pracovali v dvoj až trojčlenných tímoch. Všetky tri typy aktivít sme viedli konštrukcionistickým spôsobom, pričom sme zisťovali, či návrh, stavbu a základné programovanie robota dokážu žiaci zvládnuť za jednu vyučovaciu hodinu. Ďalej sme skúmali ako žiaci pracujú s určitou stavebnicou a či ovládanie robotického modelu pomocou daného softvéru je pre nich intuitívne, resp. kognitívne primerané. Na základe analýzy dát zo zrealizovaných hodín sme vybrali pre náš ďalší výskum robotickú stavebnicu LEGO WeDo v spojení s jej originálnym softvérom. Priebeh, realizáciu a výsledky tejto časti sme podrobne popísali a publikovali v článku [9].

- **Druhá etapa štúdie**:

Ďalej sme vo výskume pokračovali druhou etapou, v ktorej participovala skupina žiakov, ktorá v prvej etape pracovala s vybranou stavebnicou LEGO WeDo a originálnym softvérom k tejto stavebnici. Hlavným cieľom tejto etapy bolo zistiť, ako budú žiaci v piatom ročníku ZŠ postupovať pri spracovávaní návrhov, realizácií a prezentácií projektov zameraných na vybranú tému: „*Rozprávková krajina*“. Počas celej tejto etapy žiaci pracovali v piatich tímoch, zložených z dvoch až troch členov. Táto etapa prebiehala v rozsahu troch vyučovacích hodín, na ktorých okrem výskumníkov bola prítomná aj ich učiteľka informatiky:

- Na **prvej vyučovacej hodine** žiaci mali vytvoriť návrh projektu. Ten mal obsahovať názov robotického modelu spolu s približným popisom jeho konštrukcie a budúcim správaním (funkciami). Ďalej mal obsahovať príbeh, v ktorom by bol tento model zakomponovaný. Tento návrh mali žiaci napísať v textovom editore a v závere hodiny ho odoslať v prílohe e-mailovej pošty na našu e-mailovú adresu (adresu výskumníka, ktorý zároveň vyučoval všetky vyučovacie hodiny tejto štúdie). V priebehu vytvárania návrhu sa viac ako polovica tímov (tri tímy z piatich) sústredila na tvorbu príbehu. Ukážku takéhoto príbehu – príbeh o *Strašidelnom hrade* – vidíme na Obr. 2. Tieto tímy však neopisovali konštrukciu ani budúce správanie robotického modelu. Dva z týchto troch tímov sa snažili nakresliť na papier hlavné postavy a kulisy príbehu (ukážka hlavných postáv a kulís príbehu o *Strašidelnom hrade* je na Obr. 3). Vo zvyšných dvoch tímoch žiaci neuvádzali príbeh, do ktorého by mohol byť ich robotický model začlenený. Zameriavali sa buď na vypisovanie mien hlavných postáv, alebo na popis schopností hlavnej postavy a jej úlohy v príbehu, i keď samotný príbeh nenapísali (vidíme na Obr. 4).

STRAŠIDELNÝ HRAD

Ahojte, volám sa Miriam Róbertová a môj nevlastný brat sa vola Tomas Bruder. Raz sme sa vybrali na výlet do zakázanej ulice. Jej názov je Clownmilk, dlho tam nikto nebol a nemá to moc dobré povesti, ale ja som sa rozhodla s mojim bratom, že Clownmilk navštívime. Ráno naňho kričím „Tomas vstávaj už je čas.“ Nereagoval, tak som musela zasiahnuť a to tak, že som ho sotila z postele.
Nato sa prebudil, ale nebol moc vo svojej koži a tak mi vynadal

Obr. 2 Ukážka návrhu príbehu o *Strašidelnom hrade*

Obr. 3 Ukážka návrhu konštrukcie *Strašidelného hradu*

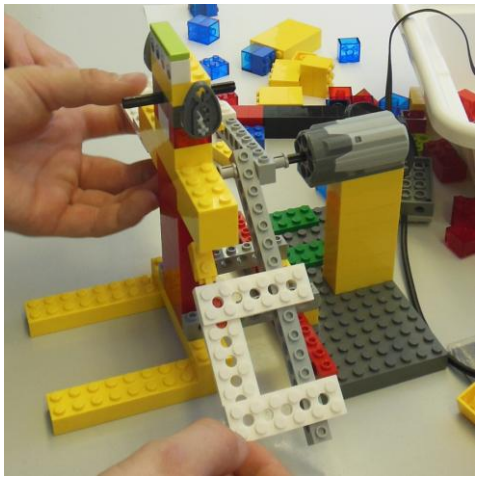
Rozprávková krajina

Drak: dokáže chrliť oheň, blesky, síru
dokáže: lietať, chodiť, skákať
Bude ničiť dediny a mestá. Bude unášať princezničky a bude kradnúť zlato
Jeho meno je Drak optical zoom

Obr. 4 Ukážka návrhu príbehu o drakovi s menom *Drak optical zoom*

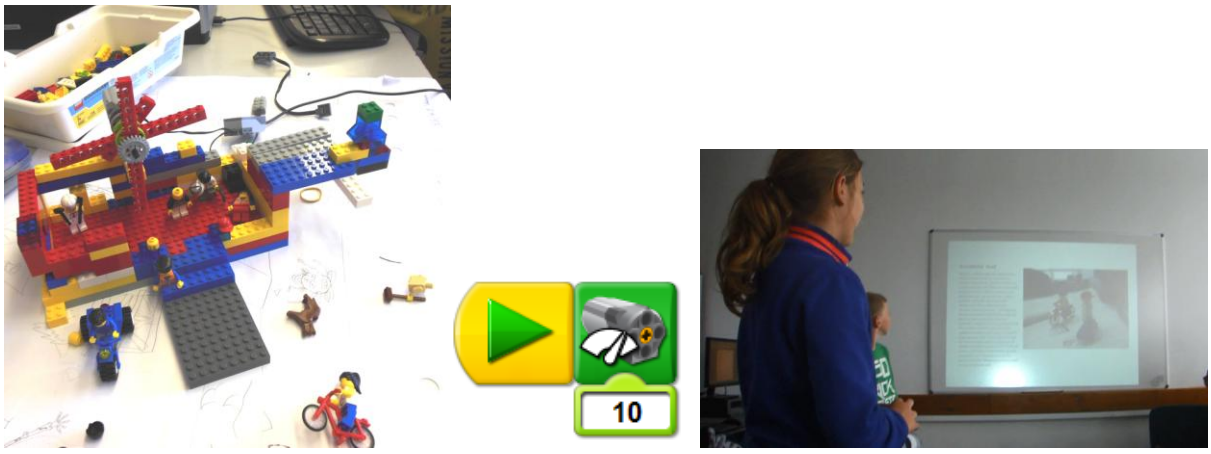
- Na **druhej vyučovacej hodine** žiaci realizovali (t. j. stavali a programovali) svoj projekt napísaný na predchádzajúcej hodine s využitím robotickej stavebnice LEGO WeDo. Väčšina tímov (okrem jedného) sa počas stavby robotického modelu pridržiavala svojho návrhu z predchádzajúcej hodiny. Dva tímy, ktoré vo svojom návrhu popisovali príbeh, a taktiež sa ho snažili aj nakresliť na papier, dokázali tento návrh aj zrealizovať, t. j. postaviť kulisy príbehu z Lego kociek a zároveň postaviť aj robotický model. Pod pojmom model rozumieme model postavený z Lego kociek, ktorý obsahuje aj motor alebo senzory. Ukážku realizácie takéhoto návrhu vidíme na Obr. 6 vľavo (*Strašidelný hrad*). Jeden tím, ktorý nevytváral príbeh zistil, že nebude postupovať presne podľa svojho návrhu (Obr. 4), pretože nevie postaviť takého draka, ktorý by *dokázal chrliť*

oheň, blesky, síru a ktorý dokáže chodiť a skákať. Preto tento tím zmenil stratégiu stavania a začal vytvárať robotický model draka s krídlami (vidíme na Obr. 5). Ďalší tím neprišiel na to, ako na svojom modeli využiť motor alebo senzory, a preto vytvoril svoju hlavnú postavu iba z Lego kociek a Lego postavičiek. Iný tím zas nevedel ako by mal podľa svojho návrhu postaviť konkrétny model. Ich návrh totiž obsahoval iba mená hlavných postáv a nebol v ňom špecifikovaný dej ani model. Tento tím si vyhľadal na internete návod ako postaviť jednoduchý robotický model zo stavebnice LEGO WeDo a postupoval podľa neho, hoci nemal nič spoločné s ich návrhom z predchádzajúcej hodiny. Tento návod obsahoval aj ukážku vytvoreného programu k tomuto modelu. Väčšina žiakov sa v priebehu tejto vyučovacej hodiny zameriavala prevažne na stavbu robotického modelu a kulís k príbehu. Väčšina tímov, ktoré na prvej hodine vytvorili príbeh, na druhej hodine pracovala efektívnejšie. Najskôr skúšali postaviť model alebo len jeho časti a až ku koncu vyučovacej hodiny skúšali naprogramovať jeho správanie. Programovaniu postavených robotických modelov sa v porovnaní so stavbou venovali v priebehu hodiny pomerne málo. Na Obr. 6 v strede vidíme jednoduchý program slúžiaci na roztočenie mlynu v *Strašidelnom hrade*.



Obr. 5 Robotický model draka s menom *Drak optical zoom*

- V priebehu **tretej vyučovacej hodiny** žiaci prezentovali pred ostatnými spolužiakmi svoje projekty na tému „*Rozprávková krajina*“. Prezentácia ich modelov prebiehala formou rozprávania príbehu, ktoré bolo sprevádzané krátkou prezentáciou v prezentačnom softvéri. Žiaci si túto prezentáciu mali pripraviť doma, pričom na jej tvorbu mali jeden týždeň. Mali v nej použiť návrhy z prvej hodiny, obrázky ich postavených robotických modelov, programov a kulís vytvorených z Lego kociek (obrázky sme im poslali na e-mailové adresy po skončení druhej vyučovacej hodiny). Doma si ju však pripravil iba jeden tím. Preto v prvej polovici hodiny žiaci pracovali na tvorbe svojich prezentácií (aj tím, ktorý si ju pripravoval už doma). Pri tvorení prezentácie sa vyskytlo niekoľko problémov. Napr. niektorí žiaci nevedeli prevziať prílohy z e-mailovej pošty ani vkladať obrázky do prezentácie. Keď sme im ukázali ako majú postupovať, ďalšie obrázky už vkladali do prezentácie sami. Viacerí žiaci tvrdili, že nevedia pracovať s prezentačným softvérom. Ich učiteľka informatiky však povedala, že sa to učili na prvom stupni. Až v druhej polovici hodiny začali žiaci prezentovať svoje prezentácie s využitím projektora. Dva tímy prezentovali formou rozprávania príbehu, ktorý sa striedal s opisom projektu, návrhom kulís a postáv. Ukážku z prezentovania jedného tímu vidíme na Obr. 6 v pravo – prezentovanie *Strašidelného hradu*. Zvyšné dva tímy, ktoré na hodine stihli prezentovať, rozprávali len o výzore svojich modelov, a o tom, čo sa im podarilo a čo nie. Jeden z nich ku svojmu modelu na prvej hodine vytvoril aj príbeh, avšak počas prezentácie ho nespomenul.



Obr. 6 Ukážka realizácie *Strašidelného hradu* (vľavo), programu (v strede), priebeh prezentovania (v pravo)

3.2 Výsledky analýzy realizovaných aktivít

Výsledky analýzy zmieňované v tejto publikácií sú stručné, lebo dáta, ktorými disponujeme sú rozsiahle a opis ich analýzy by zabral veľa miesta. Na základe analýzy dát môžeme povedať, že nami vybraná skupina žiakov v zvolenom veku mala v odhadovaní a plánovaní pomerne značné nedostatky. Tieto tvrdenia zakladáme nie len na skúsenostiach, ktoré sme mohli získať ako vyučujúci počas výučby týchto aktivít, ale aj porovnaním návrhov projektov, ktoré nám žiaci odovzdali v podobe textov a nimi postavenými modelmi, ktoré sme na konci druhej hodiny odfotografovali. Ďalšou súčasťou našej analýzy bolo totiž porovnávanie projektov, ktoré žiaci navrhli na začiatku a výsledných modelov, ktoré prezentovali v závere aktivít. Dalo by sa povedať, že nami pozorovaná skupina žiakov v tomto veku nemala nacvičenú prácu s časom, ani efektívnu kolaboráciu. To nám potvrdili aj dialógy z videonahrávok, ktoré sme zaznamenávali počas spoločnej práce jednotlivých tímov. Z nich vidíme, ako jednotliví členovia nechcú spolupracovať, nereagujú na výzvy svojich spolužiakov či učiteľov pracovať spoločne a každý člen naďalej stavia svoj vlastný model. Vyskytli sa prípady, kedy takíto žiaci museli svoj model viac ráz prestavať.

Vo všeobecnosti však tímy pracovali s rozdielnou efektívnosťou na jednotlivých častiach projektu. Jednému tímu šlo lepšie vytvárať príbehy, ďalšiemu konštruovanie modelu a inému zas programovanie modelu. Napriek tomu sa každému tímu podarilo vypracovať v rôznej kvalite takmer celé zadanie. Je to možné vidieť aj v popise realizácie jednotlivých vyučovacích hodín. Napriek drobným neúspechom, tímy pracovali s nadšením, ktoré by sa dalo využiť ako motivácia pre ďalšie, podobné aktivity, ktoré by mohli prispieť práve k rozvoju tých zručností a znalostí, ktoré žiaci ešte nemajú dostatočne rozvinuté a ktoré sú podľa posledných štúdií dôležité pre ich ďalší život. Vzhľadom na rozdielnosť schopností a zručností jednotlivých študentov je aj pre učiteľa pomerne náročné vytvoriť vhodný druh aktivity, navrhnúť rozdelenie do skupín a odhadnúť čas, ktorý budú žiaci potrebovať na prácu s robotickými stavebnicami. Ale dobrá znalosť vedomostí študentov, vhodný návrh aktivít a premyslenie samotnej realizácie môže prispieť k časovej optimalizácií.

3.3 Akým spôsobom napĺňajú tieto aktivity vybrané ciele informatiky[2]

V tejto časti presnejšie popisujeme a dávame do súvisu rozvíjajúce sa zručnosti žiakov s cieľmi informatiky, podľa toho ako sú určené v štátnom vzdelávacom programe pre predmet Informatika pre druhý stupeň ZŠ.

V prvej etape štúdie žiaci diskutovali o pojme „robot“. Uvažovali nad rôznymi príkladmi a druhmi robotov, s ktorými sa stretli. V diskusií sa snažili svoje tvrdenia podložiť konkrétnymi argumentmi, pričom vychádzali z vlastných skúseností z bežného života alebo z vedecko-fantastickej filmovej tvorby. V diskusií sme sa žiakov snažili podnietiť aj k tomu, aby uvažovali a rozprávali sa o tom, či sú ich príklady robotov reálne, alebo imaginárne. Či dokážu myslieť, alebo nie. Žiaci si tak počas rozhovoru museli dobre rozmyslieť, čo povedia, lebo učiteľ alebo spolužiaci ich nelogické tvrdenia neprijali a to napríklad poukázaním na kontrapríklady. Takto si žiaci vytvárali nové schémy z doposiaľ známych poznatkov, či zaraďovali nové poznatky do už existujúcej štruktúry. Pritom si rozvíjali nie len **logické myslenie**, ale aj svoje **schopnosti komunikácie**, alebo **verejného prezentovania svojho názoru**.

V druhej etape výskumu, ktorá pozostávala z troch vyučovacích hodín, žiaci navrhovali, konštruovali, programovali a prezentovali vlastný model robota. Počas tohto krátkeho obdobia tak žiaci zrealizovali **jednoduchý projekt**. Pojem projekt chápeme podobne ako Slejška v [10]. Návrh tohto projektu mal pozostávať z **formulácie problému**, ktorý predpokladá kooperatívnu komunikáciu v tíme o práci na modeli, o funkciách modelu, o jeho správaní a pod. Žiaci však tieto problémy neformulovali počas návrhu projektu, ale často si ich prenášali do ďalších fáz projektu. Riešili ich napríklad počas stavby robota alebo počas jeho programovania („za pochodu“). V prípade programovania robotického modelu, najskôr skúšali funkčnosť jednotlivých ikon v programe a ich kompatibilitu s postaveným robotom, a až potom definovali správanie svojho robota. Všetky tieto činnosti vykonávali v tímoch, čo si vyžadovalo **produktívnu spoluprácu a komunikáciu** medzi jednotlivými členmi tímu, inak mali oveľa menšiu šancu vypracovať zadanie dobre, ak vôbec. Žiaci sa takto učili **spolupracovať v tíme pri riešení úlohy s využitím technológií** (robotickej stavebnice). Takmer každý tím svoj robotický model v závere hodiny prezentoval pred vyučujúcim a svojimi spolužiakmi. Tým si žiaci rozvíjali svoje **schopnosti verejne vystupovať a referovať** o svojej práci. Žiaci sa pri riešení takéhoto malého projektu zároveň **zoznamovali s programovaním v jednoduchom edukačnom programovacom jazyku**, kde si hľadaním vhodných postupností, či riešením problémov **rozvíjali i svoje logické a algoritmické myslenie**. Spomínané zručnosti a schopnosti v značnej miere podporujú okrem informatickej gramotnosti aj rozvoj znalostí a zručností pre 21. storočie. Pomocou edukačnej robotiky si tak žiaci rozvíjajú mnohé z týchto znalostí a zručností, a to v prirodzene motivujúcom prostredí.

ZÁVER

V našom príspevku sme chceli poukázať na také zručnosti a znalosti, ktoré sú dôležité pre plnohodnotné vzdelávanie a prípravu žiakov na budúce uplatnenie v 21. storočí. Podrobnej špecifikácií týchto zručností sa venovalo viacero medzinárodných inštitúcií ako Unesco, Partnership for 21st Century Skills, ATCS21, ISTE a pod. Rozsah a hĺbka publikácií, ktoré boli z týchto štúdií vydané, jasne poukazujú na naliehavosť riešenia tejto problematiky. Napriek nespochybniteľnej dôležitosti rozvoja týchto zručností a schopností, nie je integrácia do vzdelávania triviálna. Jedna z možností, kde vidíme potenciál efektívne a pútavo rozvíjať zároveň viacero zručností, je edukačná robotika. Tento potenciál v nej vidíme nie len my, ale aj viacerí zahraniční autori, ktorých názory a výsledky štúdií v tomto článku uvádzame. V druhej polovici článku

[2] Podľa ŠVP pre druhý stupeň ZŠ, oblasť Matematika a práca s informáciami, predmet Informatika http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/2stzs/isced2/vzdelavacie_oblasti/informatika_isced2.pdf

opisujeme aj našu vlastnú štúdiu, ktorej výsledky sme už čiastočne publikovali. V závere tretej kapitoly menujeme viaceré zručnosti a schopnosti, ktoré sme zaznamenali u žiakov pri práci s robotickou stavebnicou: schopnosť produktívne kooperovať, komunikovať, spolupracovať v skupine pri riešení úlohy s využitím technológií, schopnosti verejne vystupovať a referovať, rozvoj logického a algoritmického myslenia a iné. Týmto sme chceli poukázať na značnú súvislosť medzi vybranými cieľmi informatiky, ktoré sa vyučujú pomocou edukačnej robotiky efektívne a prirodzene, a vyšpecifikovanými zručnosťami pre 21. storočie od zahraničných autorov.

LITERATÚRA

[1] TRILLING, B., FADEL, CH.: 21st centuy skills: Learning for life in our times. San Francisco: Jossey-Bass, 2009, s. 206. ISBN 978-0-470-47538-6.

[2] GURA, M.: Getting Started with LEGO Robotics. In: ISTE, 2011, s. 270. ISBN 978-1-56484-298-5.

[3] KALAŠ, I.: UČEBNÉ AKTIVITY ŽIAKOV PRE 21. STOROČIE. In *Zborník konferencie DidInfo 2012*. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied v Banskej Bystrici, ročník 18, 2012, 263 - 271. ISBN 978-80-557-0342-8.

[4] KALAŠ, I. a kol.: *Premeny školy v digitálnom veku.* Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo – Mladé letá, s.r.o., 2013. ISBN 978-80-10-02409-4.

[5] KHANLARI, A.: EFFECTS OF ROBOTICS ON 21st CENTURY SKILLS. In *European Scientific Journal*. Ročník 9, číslo 27, 2013. ISSN 1857-7431.

[6] MAYEROVÁ, K., VESELOVSKÁ, M., 2012. Robot kits and key competences in primary school. In *Information and Communication Technology in Education*. Ostrava: University of Ostrava, Pedagogical Faculty, 175-183. ISBN 978-80-7464-135-0.

[7] SVARIČEK, R., ŠEĎOVÁ, K. a kol.:. Kvalitativní výzkum v pedagogických vedách. Praha: Portál, s. r. o., 2007, s. 226-227. ISBN 978-80-7367-313-0.

[8] VESELOVSKÁ, M., MAYEROVÁ, K.: Čo si žiaci predstavujú pod pojmom „robot“? In *Zborník konferencie DidInfo 2013*. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied v Banskej Bystrici, ročník 19, 2013a, 263 - 271. ISBN 978-80-557-0527-9.

[9] VESELOVSKÁ, M., MAYEROVÁ, K.: Robotic kits in secondary school. In *JTIE*: Department of Technology and Information Education, Faculty of Education, Palacký University in Olomouc. 2013b, s. 96 - 101. ISSN 1803-6805.

[10] SLEJŠKA, Z a kol.: Pruvodce pro pojektové vyučování. Liberec, Egredior 2003.

AUTORI

MONIKA GUJBEROVÁ, MGR.,

Katedra základov a vyučovania informatiky,
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky,
Univerzita Komenského v Bratislave,
Mlynská dolina
842 48 Bratislava
gujberova@fmph.uniba.sk

KAROLÍNA MAYEROVÁ, MGR.

Katedra základov a vyučovania informatiky,
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky,
Univerzita Komenského v Bratislave,
Mlynská dolina
842 48 Bratislava
mayerova@fmph.uniba.sk

MICHAELA VESELOVSKÁ, MGR.

Katedra základov a vyučovania informatiky,
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky,
Univerzita Komenského v Bratislave,
Mlynská dolina
842 48 Bratislava
veselovska@fmph.uniba.sk

INTERAKTÍVNA UČEBNICA INTERNETOVÝCH TECHNOLÓGIÍ V MOBILE

DANA HORVÁTHOVÁ, JÁN TURSKÝ

ABSTRAKT

V článku analyzujeme vzdelávaciu aplikáciu na podporu výučby hypertextového značkovacieho jazyka HTML5 pod operačným systémom Android a načrtávame jednoduchý postup tvorby interaktívnej aplikácie na základe základných znalosti objektovo-orientovaného programovania. Okrem predstavenia samotného vzdelávacieho obsahu aplikácie, jej významu a možnostiam využitia, tu prezentujeme jej štruktúru, požiadavky na ňu kladené, jej grafické riešenie, prácu s databázovými súbormi, ale aj testovaciu časť, ktorá má slúžiť na získanie spätnej väzby pre samotných používateľov. Jednou z dôležitých úloh bolo aj spropagovanie a publikovanie aplikácie na Internete prostredníctvom služby Google Play Store, ale aj vytvorenie vlastnej stránky za účelom prehľadného a stručného sprostredkovania jej funkcionality. V závere poukazujeme na úspech aplikácie podložený štatistickými údajmi, ako aj citovaním spätných väzieb jednotlivých používateľov. Zhŕňame najväčšie úskalia a informujeme o možných zmenách, implementácie funkcionality a rozšírenie služby, ktoré by mohli prispieť ku zveľadeniu aplikácie.

Kľúčové slová: *Vzdelávacia aplikácia, operačný systém Android, značkovací jazyk HTML5, programovací jazyk Java, služba Google Play.*

ÚVOD

V poslednej dobe sa čoraz častejšie stretávame s pojmom Android - jednou z najpopulárnejších mobilných platforiem podporujúcou vyše 600 000 aplikácií, ktoré obsahujú okrem operačného systému, softvér na prepojenie komponentov a aplikácií, grafické používateľské rozhranie a vstavané aplikácie. Popularitu si získala táto platforma aj preto, lebo je otvorená, čo znamená, že zdrojový kód sa dá prezrieť, upraviť a použiť. Používateľ si tak môže plne prispôsobiť vzhľadovú stránku svojho telefónu, alebo si môže upraviť výkon samotného zariadenia. Taktiež podporuje multitasking, čiže paralelné spracovanie viacerých úloh súčasne, aktualizáciu softvéru zariadenia na najnovšiu podporovanú verziu a mnohé ďalšie možnosti.

Predmetom tohto článku je predstavenie aplikácie, ktorá má podporovať výučbu hypertextového značkovacieho jazyka HTML5 interaktívnym spôsobom pre mobilnú platformu Android. Aplikácia je vhodná pre používateľov, ktorí s jazykom HTML a jeho špecifikáciou HTML5 nemajú skúsenosti. Taktiež je určená aj pre tých, ktorí si len potrebujú pripomenúť niektoré informácie o tomto jazyku. Aplikácia obsahuje aj popis rôznych špecifikácií a atribútov, editor na tvorbu a úpravu kódu, v ktorom si používateľ môže vyskúšať napísať kód a priamo si ho prezrieť v prehliadači. Používateľ sa môže aj otestovať v jednoduchom testovacom systéme alebo si môže prezrieť prehľadnú štatistiku. Aplikácia, ktorá je primárne cielená na jazyk HTML5, obsahuje aj jednoduchý popis označení, vlastností, atribútov, funkcií, príkazov a pod. v závislosti od pridanej kategórie ako napr. Asp.net, CSS3, jQuery, Php, RSS, SVG, XSLT atď.. Príjemné používateľské rozhranie, čistý dizajn a jednoduchosť aplikácie dopomáha pri jej používaní a orientovaní sa v jednotlivých sekciách.

1 Značkovací jazyk HTML5

V roku 2004 pracovná skupina pre návrh webových aplikácií začala práce na vývoji nových aplikácií, pretože verzia HTML 4.01 už bola zastaraná. Neustály vývoj v oblasti digitálnych technológii bol ďalším dôvodom, prečo sa očakával nástup výkonnejšieho, menej robustného a optimalizovaného značkovacieho jazyka. V roku 2009 sa webové konzorcium W3C (World Wide Web Consortium) rozhodlo vynoviť jazyk HTML, z dôvodu vypršania platnosti jazyka XHTML 2.0. Od tohto roku konzorcium W3C a pracovná skupina WHATWG (Web Hypertext Application Technology Working Group) pracujú na vynovenej špecifikácií HTML5 [1].

HTML5 je špecifický typ jazyka HTML, ktorý slúži na zobrazenie obsahu vo webovom prehliadači. Je to už piata úprava štandardu jazyka HTML, obsahuje základné prvky prebraté zo starších verzií ako sú HTML 4 alebo XHTML. Medzi niektoré výhody v porovnaní s verziou HTML4 patrí jednoduchší zápis elementov, vylepšená funkcionalita elementov ako aj sémantiky, väčšia konzistentnosť, podpora kaskádových štýlov CSS3, podpora „off-line cache“ prezerania stránok, náhrada „cookies“ za „sessionStorage“ a „localStorage“, podpora GPS polohy používateľa, jednoduchší zápis mediálnych elementov ako aj údržba jazyka, menej náročné ukladanie „cache“ v pamäti, lepšia interakcia a širšia podpora na mobilných platformách [2].

1.1 Android

Prvé mobilné zariadenie obsahujúce operačný systém Android bolo zariadenie pod názvom HTC Dream s verziou 1.0. Záujem o túto platformu začal rýchlo narastať, počas niekoľkých rokov sa táto platforma vyvinula na verziu 4.2 Jelly Bean, ktorá bola ohlásená v novembri roku 2012, pričom vývoj naďalej pokračuje [3].

Linuxové jadro bežiace na verzii Androidu 4 je verzie 3.0.31, knižnice a rozhranie sú v jazyku C. Na spustenie aplikácií sa používa virtuálny stroj Dalvik. Hardvérová koncepcia je postavená na ARM architektúre, ktorej výhodou je vysoký výkon a malá spotreba energie. Medzi ďalšie výhody patrí multitasking, update spôsobom „Over-the-air“, orientácia obrazovky pomocou akcelerometra, využitie telefónu ako „router“, široká podpora softvéru atď. [4].

2 APLIKÁCIA „NAUČ SA HTML5“ PRE ANDROID

V tejto kapitole predstavíme dôvod, prečo vlastne aplikácia na podporu výučby hypertextového značkovacieho jazyka HTML5 pre mobilnú platformu Android vznikla, priblížime jej tvorbu, obsah, návrh grafického rozhrania, prácu s SQLite databázami a bližšie sa pozrieme na jednu zaujímavú časť aplikácie, ktorá sa vola Pieskovisko.

2.1 Myšlienka aplikácie

V roku 2012 začala vznikať v rámci bakalárskej práce s témou „Interaktívna elektronická učebnica internetových technológií“ aplikácia, ktorá mala za úlohu prepojiť viacero jazykov a poskytnúť najkomplexnejšie údaje na jednom mieste s ďalšími funkciami. Zhodou okolností táto téma korešpondovala aj s aktuálnou myšlienkou obdobia druhého desaťročia 20. storočia - inovovať značkovací jazyk HTML. Skúsenosti s tvorbou učebných materiálov mal jeden z autorov už v minulosti. V priebehu posledných rokov vytvoril niekoľko úspešných aplikácií, ktoré zožali úspech. Android aplikácia „Maturita SK“ poskytujúca 30 tém z každého maturitného predmetu na Slovensku (ktorých je približne 20), pomáha dnes nie len maturantom, čoho dôkazom je jej pozitívne hodnotenie a neustále zapájanie sa používateľov do zlepšovania aplikácie. Takisto aj o aplikáciu „Zones Referáty“, ktorá poskytuje prístup do databázy s viac ako 10 000 študentskými prácami z vyše 40 kategórií, záujem neustále rastie. Dôvod naučiť sa ovládnuť ďalšie možnosti svojho mobilného telefónu s Androidom, pozrieť sa detailnejšie na určité komponenty a pochopiť zákonitosti jeho fungovania, bol silným motívom realizácie tejto aplikácie.

Najprv bolo potrebné zistiť, či sa aplikácia podobného charakteru už nenachádza na poli s aplikáciami. Testovali sme aplikácie „*HTML5 Guru*“ https://play.google.com/store/apps/details?id=com.uchange.html5guru, ako aj „*HTML5 Reference*“ https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nartstudios.html5reference, Android aplikáciu „*HTML5 Basic*“, ktorá sa nachádza v internetovom obchode na adrese https://play.google.com/store/apps/details?id=html5basic.paq.tutorialsok a aplikáciu „Html5 Cheat Sheet“ https://play.google.com/store/apps/details?id=com.fafadiatech.html5, pričom v dobe vývoja boli tieto spomínané aplikácie jediné a zároveň obsahovali len HTML5 obsah označení a jednoduché funkcie, pričom sme zistili, že žiadna z nich neposkytovala funkcie, ktoré boli implementované do aplikácie „Nauč sa HTML5“. V dobe vývoja sa na internete nachádzali odľahčené verzie kurzov vyučujúcich jazyk HTML5. Najznámejšie z nich boli stránky http://www.w3schools.com/, https://www.udemy.com a http://www.codecademy.com/, pričom ponúkali v tej dobe výučbu na niektorých ukážkach kódu, avšak nebola možnosť slobodne vytvárať kód, prezerať si ľubovoľné označenia a pod. z viacerých jazykov.

2.2 Tvorba aplikácie

Na naprogramovanie aplikácie sme použili najpoužívanejšie riešenie a to jazyk Java. Po vytvorení projektu v niektorom z prostredí na vývoj softvéru, sa vygenerovala základná spustiteľná štruktúra. Zvolili sme si prostredie IntelliJ IDEA, ktoré sa nám javilo po skúsenostiach aj s ďalšími produktami ako sú NetBeans a Eclipse ako najšikovnejšie na rýchly a efektívny vývoj aj väčších projektov. Priečinok */assets* obsahuje všetky priložené súbory, s ktorými sa bude neskôr pracovať ako napr. databázy, obrázky, html súbory, flash súbory a iné. V priečinku */bin* sa nachádza skompilovaný kód vo formáte .dex ako aj zabalená Android aplikácia do súboru s formátom .apk. Priečinok */libs* obsahuje prídavné .jar knižnice, ktoré sa používajú na uľahčenie práce pri programovaní. Veľmi dôležitým priečinkom je */gen*, v ktorom sa nachádza súbor R.java, ktorý je automaticky vygenerovaný pri každom kompilovaní projektu vývojárskymi nástrojmi Androidu a obsahuje adresy v pamäti, pomocou ktorých sa programátor dokáže odkazovať na súbory z priečinku */res*. V priečinku */res* sa nachádzajú tieto priečinky:

- */animator* – súbory definujúce animovanie objektu,
- */anim* - .xml súbory definujúce doplnkové animácie, ktoré sú v porovnaní s „property animation“ jednoduchšie,
- */color* - .xml súbory určujúce, pri ktorom „touch event-e“ sa použije ktorá farba,
- */drawable* – priečinok obsahujúci obrazové súbory formátu .png, .9.png, .jpg alebo .gif a .xml súbory, určujúce animačné a štýlovacie vlastnosti elementov, na ktorých sú aplikované tieto súbory. */menu* – súbory definujúce jednotlivé položky v menu,
- */raw* – ostatné súbory, ku ktorým je potrebné pristupovať pomocou referencovania,

– */values* – súbory s príponou .xml definujúce všeobecné číselné, textové alebo iné parametre, ku ktorým je možné pristupovať z Java tried,
– */xml* – v tomto priečinku sa definuje konfigurácia miniaplikácií, vyhľadávania a ďalšie. [5]

Priečinok */src* obsahuje java súbory, ktoré sa odporúča triediť do ďalších priečinkov z dôvodu prehľadnosti pri väčších projektoch a keďže Java používa štruktúru balíčkov, nie je problém sa odkazovať na inú triedu. Ostatné priečinky sú automaticky vygenerované vývojovým softvérom. Okrem vyššie spomenutej priečinkovej štruktúry je ešte dôležitý súbor AndroidManifest.xml, ktorý obsahuje pomenovanie Java balíčka pre daný projekt, obsahuje popis každého komponentu aplikácie ako je Aktivita, Služba, Prijímač obsahu, Poskytovateľ obsahu spolu s právami a atribútmi, všeobecné práva udelené pre chod niektorých z funkcií volaných v aplikácií, minimálna verzia rozhrania pre programovanie aplikácií platformy Android a ďalšie.

2.3 Obsah aplikácie

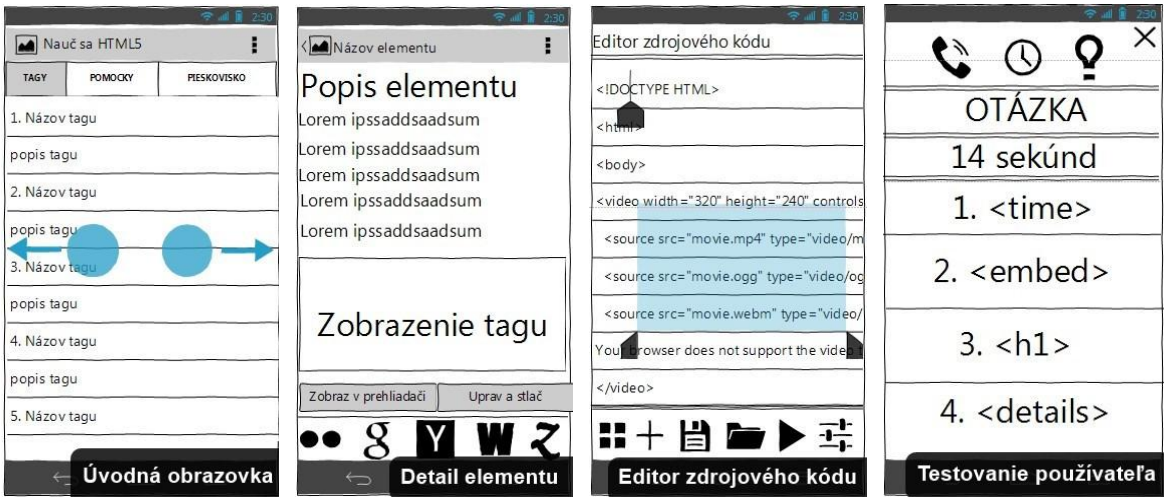
Dôraz pri tvorbe aplikácie sa kládol na viaceré časti, ktoré boli striktne dodržané. Aplikácia preto vo verzii 3.1 k dátumu 8.3.2014 obsahuje zoznam všetkých elementov HTML5, stručne popísané s podporou na rôznych typoch prehliadačov, zobrazenie v prehliadači spolu so zdrojovým kódom. V ďalšej časti sú spomenuté ďalšie funkcie spojené s jazykom HTML5. Zoznam atribútov, elementov, tagov, funkcií, metód a pod. sa skrýva pod zvyšnými 16 sekciami popisujúcimi ostatné známe jazyky. Aplikácia má v sebe zakomponovanú aj testovaciu časť pre používateľa, ktorá otestuje jeho vedomosti o jazyku HTML. V aplikácií sa nachádza najnovšie aj odmeňovací systém, ktorý umožňuje používateľovi za rôzne činnosti a úspechy v testovaní získavať mince a medaily, ktoré ho majú zábavnou formou motivovať k zlepšovaniu svojich schopností. Štatistiky jednoduchým spôsobom vypisujú úspešnosť používateľa.

Ďalšou zaujímavosťou aplikácie je Pieskovisko, ktoré poskytuje rýchlu úpravu zdrojového kódu, ktorý je možné si následne na to prezrieť vo vstavanom prehliadači. Pieskovisko takisto obsahuje aj pokročilé funkcie na vzhľadovú úpravu, zvýrazňovanie syntaxe, formátovanie textu atď. .

Na aplikáciu boli ďalej kladené nasledujúce požiadavky:
– jednoduchý a prehľadný dizajn bez rušivých elementov,
– snahu korektného zobrazenia textu a obrazových prvkov na všetkých typoch mobilných zariadení,
– aktualizáciu vstavanej databázy bez potreby aktualizovať celú aplikáciu,
– podporu aplikácie na platformách Android od verzie 2.0 (API 5),
– ošetrenie problémov, ktoré by mohli nastať na zriedkavých zariadeniach.

2.4 Návrh grafického prostredia

Základnou podmienkou tvorby vzhľadovej stránky aplikácie bola jednoduchosť a prehľadnosť. Našou snahou bolo dodržať základné konvencie pri tvorbe jednotlivých obrazoviek aplikácie a preto sme použili na načrtnutie drôteného modelu tzv. Wireframe a na neskoršie vytvorenie grafického návrhu postupnosti jednotlivých obrazoviek aplikácie tzv. Mockup sme použili kombináciu programov Adobe Photoshop vo verzii 5 a Paint.NET , verzia 3.5.11.



Obr. 1 Náčrty vzhľadu prvej verzie aplikácie

2.5 Práca s SQLite databázami

Databázová štruktúra bola vytvorená a naplnená údajmi v programe Microsoft Excel 2007, odkiaľ bola následne vyexportovaná do súboru formátu .csv. V používateľsky náročnejšom programe na úpravu textových

súborov, bolo kódovanie nastavené na UTF-8 z dôvodu univerzálnosti tohto typu kódovania a následne importované do databázy pomocou aplikácie SQLite Manager. Vytvorená databáza s príponou .sqlite bola premiestnená do priečinku */assets*. V aplikácií bolo nutné najprv premiestniť databázu z priečinka */assets* do interného priečinka aplikácie, ktorý nie je prístupný bez ROOT práv. Preto sme si vytvorili vlastnú triedu *TestAdapter* a rozširujúcu triedu *SQLiteOpenHelper*, kde v metóde *copyDataBase()* pomocou triedy *InputStream* načítavame obsah databázy po bajtoch. Cez triedu *OutputStream* tieto bajty zapisujeme do novovytvorenej databázy. Ak by bolo potrebné aktualizovať databázu, aktualizovala by sa len tá, ktorá je uložená v internom priečinku. Podobne sa tak zabráni voľnému prístupu do databázy bežnému používateľovi. (Obrázok č.2).

```
113     private void copyDataBase() throws IOException {
114         InputStream mInput = mContext.getAssets().open(DB_NAME);
115         String outFileName = DB_PATH + DB_NAME;
116         OutputStream mOutput = new FileOutputStream(outFileName);
117         byte[] mBuffer = new byte[1024];
118         int mLength;
119         while ((mLength = mInput.read(mBuffer)) > 0) {
120             mOutput.write(mBuffer, 0, mLength);
121         }
122         mOutput.flush();
123         mOutput.close();
124         mInput.close();
125     }
```

Obr. 2 Metóda uloženia databázy do interného priečinku

Na čítanie obsahu z databázy potrebujeme prepojiť aplikáciu s databázou. Na tento účel nám poslúži metóda *fillData()*, v ktorej si vytvoríme inštanciu triedy *TestAdapter*, kde preposielame konkrétny požadovaný názov databázy. Tento názov je uložený v zdieľaných nastaveniach aplikácie, konkrétne v premennej *„jazykAplikacie“*, na ktorú sa odkazujeme cez názov *Nastavenia.JAZYK_APLIKACIE*. Pri prvom spustení aplikácie sa zistí konfigurácia zariadenia po stránke jazyka systému a tento údaj sa uloží do premennej. V prípade, že aplikácia taký jazyk neobsahuje, nastaví sa štandardne na hodnotu *„en“*, čiže sa bude čítať databáza s anglickým obsahom. Ďalej sa pokúsi trieda konkrétnu databázu vytvoriť a vložiť do interného priečinka a otvoriť prepojenie. Pomocou triedy *Cursor*, čo je ukazovateľ na konkrétny stĺpec a riadok tabuľky, vytvoríme v cykle najprv nový objekt *TagItem*, ktorý naplníme údajmi prečítanými z riadku, na ktorom sa nachádzame a uložíme do kolekcie *ArrayList*, ktorá umožňuje vkladať objekt *TagItem*. Po uložení sa posunieme ukazovateľom *Cursor* na ďalší riadok podľa dopytu, ktorý je uložený v metóde *getTestData()*. Po prejdení všetkých položiek a uložení do *ArrayList*-u sa naplní trieda *TagyAdapter* touto kolekciu a zároveň je potrebné nastaviť aj názov xml súboru, ktorý opisuje vzhľad jedného riadka v zozname označení.

```
1   TestAdapter.DB_NAME = getResources().getString(R.string.nazov_databazy) +
2                         settings.getString(Nastavenia.JAZYK_APLIKACIE, "en") + ".sqlite";
3   TestAdapter.tableName = getResources().getString(R.string.databaza_tagy) +
4                           settings.getString(Nastavenia.JAZYK_APLIKACIE, "en");
5   TestAdapter mDbHelper = new TestAdapter(getActivity());
6   mDbHelper.createDatabase();
7   mDbHelper.open();
8
9   Cursor testdata = mDbHelper.getTestData();
10  while (!testdata.isAfterLast()) {
11      TagItem currentItem = new TagItem();
12      currentItem.setId(testdata.getString(testdata.getColumnIndex(Nastavenia.DATABAZA_ID)));
13      currentItem.setAttribute(testdata.getString(testdata.getColumnIndex(Nastavenia.DATABAZA_ATRIBUT)));
14      currentItem.setShortDesc(testdata.getString(testdata.getColumnIndex(Nastavenia.DATABAZA_KRATKY_POPIS)));
15      currentItem.setNewTag(testdata.getString(testdata.getColumnIndex(Nastavenia.DATABAZA_NOVY)));
16      currentItem.setUseTag(testdata.getString(testdata.getColumnIndex(Nastavenia.DATABAZA_POUZIVA_SA)));
17      testdata.moveToNext();
18      tagList.add(currentItem);
19  }
20
21  mDbHelper.close();
22
23  TagyAdapter adapter = new TagyAdapter(getActivity(), R.layout.polozky, tagList);
```

Obr. 3 Metóda načítania konkrétnych údajov z databázy

2.6 Pieskovisko

Jednou z najnáročnejších častí aplikácie, ktorú bolo treba vytvoriť, bolo pieskovisko. Jeho úlohou je načítanie a vkladanie zdrojového súboru, upravovanie po obsahovej a štylistickej stránke a zobrazovanie v internetovom prehliadači. Používateľ môže dynamicky meniť veľkosť a farbu písma, farbu pozadia a prvkov.

Takisto môže pridávať jednotlivé označenia značkovacieho jazyka. Do prvku „*EditText*“, v ktorom sa nachádza text a zobrazuje sa na čiarami oddelených riadkoch, bol vložený vlastnoručný zvýrazňovač syntaxe. Ako prvé bolo potrebné vytvoriť si vlastnú triedu *MojEditText*, ktorá bola vložená do xml štruktúry pieskoviska a zároveň prepojená v kóde. V nej sa zadefinovali do textových dátových typov regulárne výrazy, ktoré vymedzovali výskyty určitých častí v kóde, ktoré by mali byť farebne odlíšené a zvýraznené pre lepšiu prehľadnosť. Tento prvok má nastaveného „poslucháča“, ktorý obsahuje tri metódy, pričom jediná, ktorá bola použitá, je metóda *afterTextChanged(Editable edit)* so vstupnou premennou rozhrania *Editable.* Táto premenná sa zavolá vždy, keď používateľ dopíše text do tohto prvku, zastaví rozhranie *Runnable*, ktoré je spravované vo vlákne a hneď nato za 1000 milisekúnd sa opäť spustí zvýraznenie syntaxe. Čas na opätovné spustenie rozhrania je definovaný na takú hodnotu z dôvodu, že slabšie zariadenia nie sú tak výkonné na spracovanie rozsiahlejšieho textu. Následne nato sa zavolá metóda *highlight()* so vstupnými parametrami rozhrania *Editable*, skompilovanými regulárnymi výrazmi dátového typu *Pattern*, ktoré je rozumnejšie použiť takýmto spôsobom než použiť metódy typu *String.matches* a pod., a číselná reprezentácia farby sa aplikuje na výskyt výrazu. Takýmto spôsobom sa zvýraznia HTML tagy, jednotlivé atribúty, komentáre, dôležité hlavičkové označenia a pod., pričom každý výraz má priradenú určitú farbu. Takisto bolo potrebné zabezpečiť, aby sa vykresľovali čiary oddeľujúce riadky a vypisovalo sa číslo riadku na ľavej strane. To bolo možné docieliť vďaka prepísanej metóde *onDraw(Canvas canvas)* so vstupným parametrom typu Canvas, zabezpečujúcim prekresľovanie prvkov na obrazovke. Pomocou metódy *getLineCount()* sme získali počet riadkov a v cykle sme metódou *getLineBounds()* dostali Y-ovú súradnicu konkrétneho riadku, metódou *getLineHeight()* veľkosť riadku a pomocou inštancie triedy Paint boli vykreslené čiary a čísla riadkov.

```
private static final Pattern line = Pattern.compile(".*\\n");
private static final Pattern numbers = Pattern.compile("\\b(\\d*[.]?\\d+)\\b");
private static final Pattern keywords = Pattern.compile("<(\\\"[^\\\"]*\\\"|'[^']*'|[^'\\\">])*>");
private static final Pattern comments = Pattern.compile("<!--.*?-->");
private static final Pattern attribute = Pattern.compile("(\\S+)=[\"']?((?:.(?![\"']?\\s+(?:\\S+)=|[>\"']))+.)[\"']?");

private final Runnable updateRunnable =
    new Runnable() {
        @Override
        public void run() {
            Editable e = getText();
        if (onTextChangedListener != null) onTextChangedListener.onTextChanged(e.toString());
        highlightWithoutChange(e);
    }
};

@Override
protected void onDraw(Canvas canvas) {
    int count = getLineCount();
    Rect r = mRect;
    Paint paint = mPaint;
    for (int i = 0; i < count; i++) {
        int baseline = getLineBounds(i, r);
        int vyskaRiadku = getLineHeight();
        paint.setTextSize((float) vyskaRiadku - 10);
        canvas.drawText((i + 1) + "", r.left - 30, baseline - 5, paint);
        canvas.drawLine(r.left - 5, baseline - vyskaRiadku + 1, r.left - 5, baseline - 1, paint);
        canvas.drawLine(r.left, baseline + 1, r.right, baseline + 1, paint);
    }
    super.onDraw(canvas);
}

private void applyRegex(Editable e, Pattern numbers, int colorNumber) {
    for (Matcher m = numbers.matcher(e); m.find(); )
        e.setSpan(new ForegroundColorSpan(colorNumber), m.start(), m.end(), Spannable.SPAN_EXCLUSIVE_EXCLUSIVE);
}
```

Obr. 4 Zvýraznenie syntaxe v triede MojEditText.java

2.7 Súborový prehliadač

Pre ľubovoľné zvolenie súboru zo súborovej štruktúry, ktorý by si načítal používateľ do pieskoviska, bolo potrebné vytvoriť prehľadného správcu súborov s viacerými funkciami. Najprv sa inicializovala trieda *ArrayList*, ktorá obsahovala len objekty triedy *MyFile*. Tieto objekty majú v sebe uchovaný samotný súbor dátového typu File a premennú typu *String*, popisujúcu názov súboru, na ktorý sa odkazuje reprezentujúca ikonka. Pomocou metódy *getExternalStorageDirectory().listFiles()* triedy *Environment* sa získa zoznam súborov typu *File*, ktorý opisuje súbory a priečinky, nachádzajúce sa na vrchole súborovej hierarchie pamäťovej karty. Následne sa v cykle ukladajú jednotlivé súbory do *ArrayList*-u a zoradia sa. Abecedné zotriedenie sa vykoná pomocou rozhrania *Comparator*, v ktorom sa pomocou metódy *compare* porovnávajú názvy súborov a v prípade, že názvy súborov nie sú totožné, vymenia si svoje pozície v *ArrayList*-e a pomocou ďalšieho rozhrania sa porovnávajú súbory a adresáre. Tento zoznam sa potom spolu s odkazovaním na xml súbor popisujúci vzhľad jedného riadku správcu súborov pošle do triedy *SuboryAdapter*, rozširujúcej triedu *ArrayAdapter<MyFile>*, kde sa v prepísanej metóde *getView(int position, View convertView, ViewGroup parent)* nastavujú jednotlivé údaje do príslušných

častí. Takisto sa aj do poľa ukladá posledná prezeraná cesta v rámci súborovej hierarchie z dôvodu, ak by sa používateľ pokúšal ísť v hierarchii o úroveň vyššie. V takom prípade sa zoberie cesta uložená na poslednej pozícií v *ArrayList*-e, prebehne sa celým cyklom napĺňania súborov a priečinkov danej cesty ešte raz, aktualizuje sa zoznam a odstráni sa táto cesta zo zoznamu. Aplikácia má pevne stanovené, ktoré typy súborov ako napr. txt, class, html a pod. môže otvoriť, prečítať obsah a vložiť do pieskoviska. Je možnosť takisto rýchlo vyhľadávať súbory v rámci externej pamäte, kedy sa prechádzajú konkrétne priečinky a porovnáva sa vyhľadávaná fráza so súbormi, pričom pri prechádzaní hierarchiou do hĺbky sa používa rekurzívne volanie. Na podobnom princípe slúži aj odstraňovanie priečinkov a súborov, kedy pri odstránení priečinku, je potrebné rekurziou najprv odstrániť súbory nachádzajúce sa v adresári a podadresároch a až potom samotný priečinok.

```
Comparator<MyFile> comparator = new Comparator<MyFile>() {
    @Override public int compare(MyFile c1, MyFile c2) {
        return collator.compare(c1.getFile().getName(), c2.getFile().getName());
    }
};

Comparator<MyFile> folderCompar = new Comparator<MyFile>() {
    @Override public int compare(MyFile c1, MyFile c2) {
        if ((c1.getFile().isDirectory() && c2.getFile().isDirectory())
                || (!c1.getFile().isDirectory() && !c2.getFile().isDirectory()))
            return 0;
        else if (c1.getFile().isDirectory() && !c2.getFile().isDirectory())
            return -1;
        else
            return 1;
    }
};

private void fillData() {
    historyArray = new ArrayList<String>();
    file = new File(Environment.getExternalStorageDirectory().getPath());
    historyArray.add((file.getPath()));
    fileList = file.listFiles();

    filesArray = new ArrayList<MyFile>();
    filesArray.clear();
    for (int a = 0; a < fileList.length; a++) {
        MyFile file = new MyFile(fileList[a]);
        if (fileList[a].isFile()) {
            if (fileList[a].getName().contains(".")) {
                String format = fileList[a].getName().substring(fileList[a].getName().lastIndexOf('.') + 1);
                file.setImg(format);
            } else {
                file.setImg("");
            }
        }
        filesArray.add(file);
    }

    Collections.sort(filesArray, comparator);
    Collections.sort(filesArray, folderCompar);
}
```

Obr. 5 Naplnenie súborovej štruktúry a abecedné zoradenie

2.8 Odmeňovanie používateľa

Pre zvýšenie záujmu o používanie aplikácie bol implementovaný do aplikácie spôsob odmeňovania za určité úkony. Napr. ak používateľ dokončil test úspešne so 100% úspešnosťou, pričom nepoužil žiadnu pomoc, tzv. „žolíkov“, získal za to 50 mincí. Alebo za úspešné vloženie súboru do pieskoviska získa používateľ 25 mincí. Pri prvom spustení aplikácie získa používateľ hneď 100 mincí, čím sa mu odomkne prvá úroveň. S odomknutím každej úrovne sa mu zároveň odomkne nová medaila. Čím viac používateľ používa aplikáciu na rôzne funkcie, tým získava viac mincí. Vďaka tomuto odmeňovaciemu spôsobu mincí a medailí sa podmieňuje záujem o aplikáciu a tým sa prehlbujú učebné znalosti o jazyku HTML5.

2.9 Testovanie používateľa

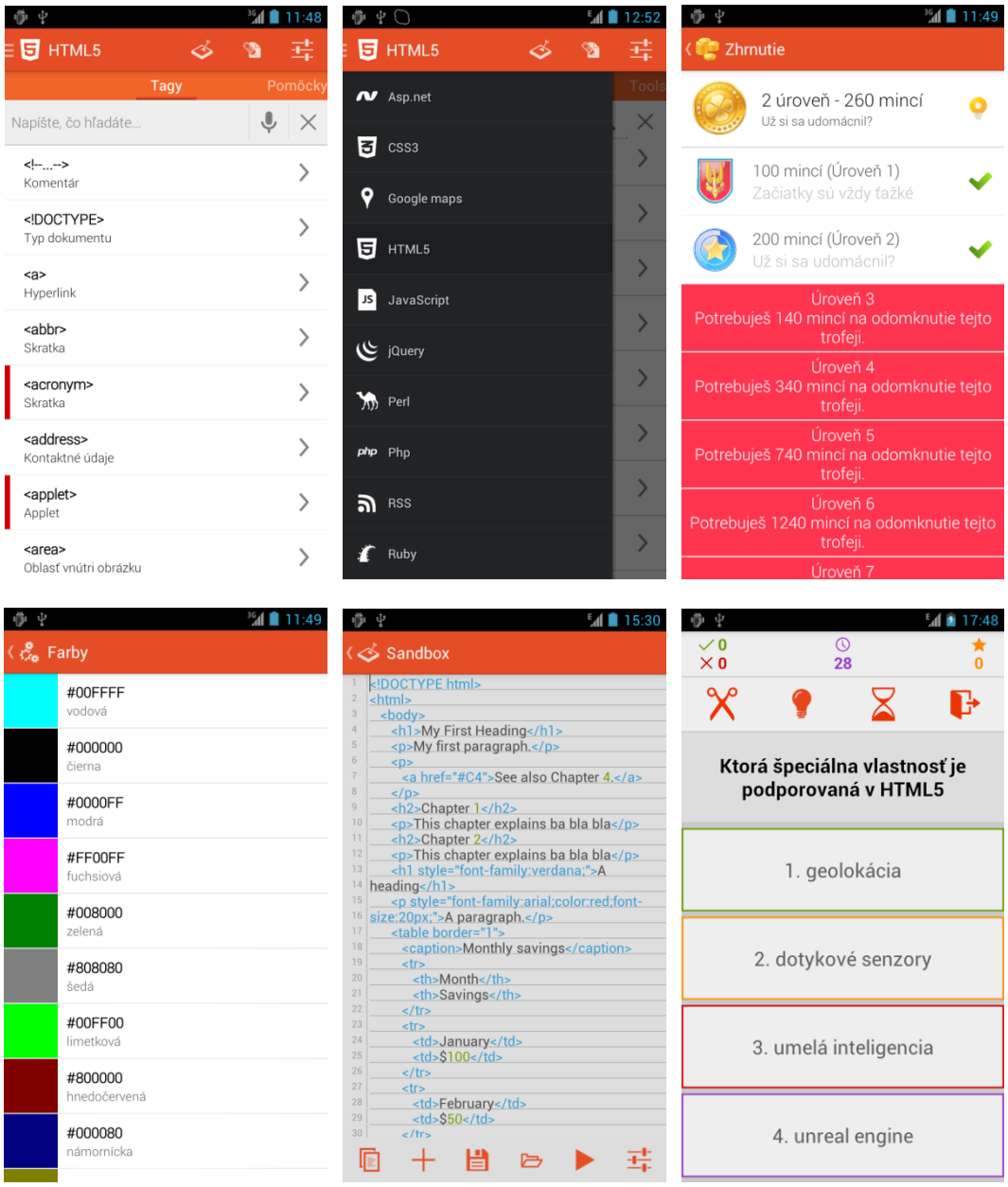
Po otvorení okna testovania v aplikácií a následnom zvolení počtu otázok (maximálne toľko, koľko je otázok v databáze) sa spustí test. Používateľ má 30 sekúnd na zodpovedanie každej otázky, pričom na uľahčenie zodpovedania otázok môže použiť limitované pomôcky vo forme 50/50, „Android rada“ alebo „Pozastavenie času“, ktoré mu môžu dopomôcť ku správnemu zodpovedaniu konkrétnej otázky. Ak má používateľ dostatočný počet mincí, môže ich využiť na postupné odstraňovanie nesprávnych odpovedí. Počet správne ako aj nesprávne zodpovedaných otázok sa zobrazuje spolu s časomierou v hornej časti obrazovky. Po každom výbere otázky sa časovač zastaví, uloží sa výsledok odpovede do premenných a zistí sa, či už boli zodpovedané všetky otázky.

V prípade že áno, tak sa vytvorí dialógové okno informujúce používateľa o úspešnosti vykonaného testu a zhodnotí sa test, pričom sa priráta zodpovedajúci počet mincí . Ak získal používateľ dostatočný počet mincí, aby dosiahol ďalšiu úroveň, zobrazí sa dialóg obsahujúci informáciu o dosiahnutí novej úrovne, čo podnieti súťaživosť používateľa. V prípade, že používateľ nezodpovedal na všetky otázky, tak sa spustí opäť časovač a nastaví sa nová otázka spolu s možnými odpoveďami.

2.10 Testovanie aplikácie

Testovanie aplikácie prebiehalo niekoľko dní. Z fyzických zariadení na testovanie, ktoré sme mali k dispozícii, sme použili HTC Wildfire S (Android 2.3.5), HTC Wildfire (Android 2.1), Samsung Galaxy Nexus (Android 4.2), Samsung Galaxy Tab 10.1 (Android 4.0), Samsung Galaxy Tab 2 7.0 (Android 4.0) a Samsung Galaxy Ace (Android 2.2). Okrem týchto fyzických zariadení sme použili zariadenia, ktorých parametre sme nastavovali v programe Android Virtual Device Manager a ktoré sme následne nato importovali do Android Emulator-a.

Okrem základných nastavení sme menili veľkosť pamäte s priamym prístupom RAM ako aj VM Heap, ktorá určuje, koľko pamäte si môže daná aplikácia vyhradiť. Ostatné nastavenia Emulator-a neboli pre chod aplikácie podstatné a ich zmena by nespôsobila pád aplikácie. Počas testovania sme sa nestretli s tým, že by aplikácia vykazovala neštandardné správanie, pričom zariadenia boli plne funkčné a pripojené do siete.



Obr. 6 Vzhľad aplikácie „Nauč sa HTML5“ v praxi

3 UVEDENIE APLIKÁCIE DO PRAXE

3.1 Propagácia aplikácie na Google Play

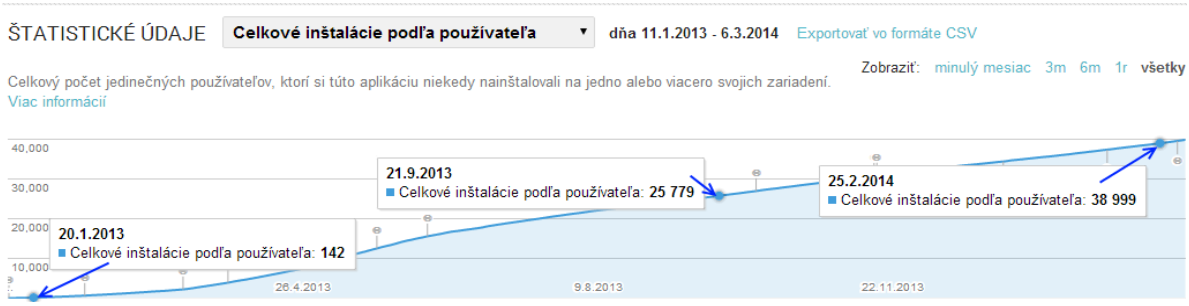
Jednou z úloh, ktorú sme sa snažili splniť, bolo, aby aplikácia pomohla ostatným pri výučbe značkovacieho jazyka HTML a jeho najnovšej špecifikácií HTML5. Bolo však potrebné, aby si aplikáciu všimli používatelia Android platformy. Preto sme sa rozhodli vyriešiť tento problém publikovaním aplikácie na on-line službu Google Play, ktorá poskytuje aplikácie a hry určené na stiahnutie pre mobilné zariadenia s operačným systémom Android. Ako vývojári Android aplikácií sme si vytvorili účet v tejto službe. Po podpísaní aplikácie vlastným kľúčom a následnom vyexportovaní sme aplikáciu odoslali na server Google Play. Okrem samotnej aplikácie bolo nutné priložiť popis k aplikácii, ukážky z používania, zaradiť aplikáciu do správnych kategórií, priložiť kontaktné údaje, nastaviť cenu a spôsob publikovania. Aplikáciu sme popisom a ukážkami prác lokalizovali aj do cudzích jazykov, nachádza sa pod názvom „Nauč sa HTML5“ na stránke spoločnosti Google Inc. na adrese https://play.google.com/store/apps/details?id=tursky.jan.nauc.sa.html5.

3.2 Internetová stránka

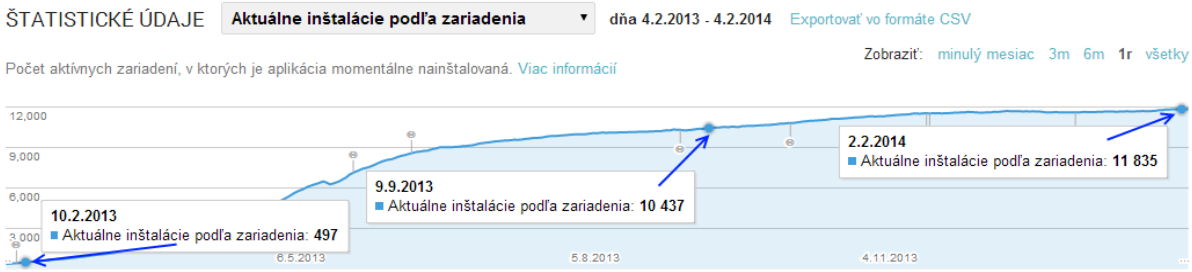
Ďalší spôsob, ktorý bol použitý na propagáciu aplikácie, bolo vytvorenie jednoduchej stránky na internete, ktorá obsahuje ukážky z používania aplikácie, stručný popis k aplikácií, ako aj kontaktný formulár v prípade otázok. Použili sme pritom hypertextový značkovací jazyk HTML, skriptovací jazyk JavaScript, knižnicu jQuery a rozšírenie jazyka HTML s názvom CSS. Táto stránka bola lokalizovaná do slovenského, českého, nemeckého a anglického jazyka. Stránku je možné nájsť na adrese http://jantursky.studenthosting.sk/.

3.3 Štatistické údaje

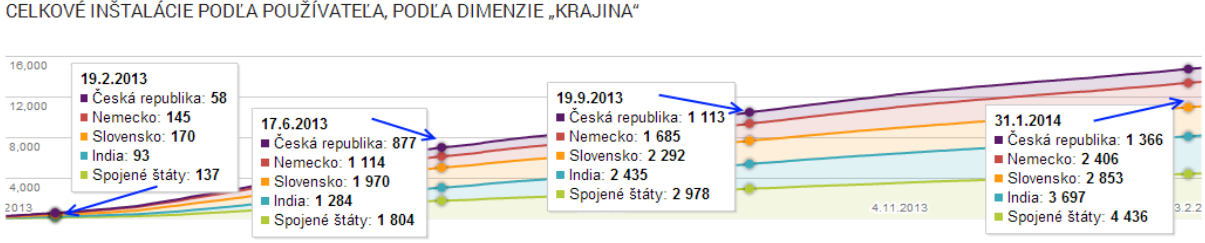
Za 12 mesiacov pôsobenia aplikácie na internetovom poli s Android aplikáciami sa stala jednou z najvyhľadávanejších v rámci výučby programovacích jazykov. Niektoré zo štatistických údajov:



Obr. 7 Počet celkových inštalácií aplikácií podľa zariadenia



Obr. 8 Počet aktuálnych inštalácií aplikácií na zariadeniach



Obr. 9 Celkový počet inštalácií podľa krajiny

Obr. 10 Celkový počet inštalácií podľa lokalizovaného jazyka

3.4 Reakcie používateľov

Každý používateľ mohol vyjadriť svoj názor na aplikáciu prostredníctvom služby Google Play. Tú sú niektoré reakcie:

„Vyborna appka som s nou nadmieru spokojny. Vhodne aj pre uplnych laikov . Vrelo odporucam“ (Dušan Oklamčák)

„Perfektné Fakt pekne spracované aj všetko :) Asi by som uvital aj niečo podobné pre CSS“ (Martin Halama)

„Dobrá aplikace, jen bych uvítal možnost měnit velikost textu seznamu tagů. Pro tablet je písmo zbytečně malé a plocha nevyužitá.“ (Jan Rada)

„Skvělé Opravdu moc dobrá aplikace, doufám, že se bude i nadále vyvíjet. Držím palce autorovi.“ (Daniel Navrátil)

„Awesome Božské, česky, přehledné a co více chtít? :)“ (Michal Znamenáček)

„Uzitecna aplikace Pro kazdeho, kdo se zabyva tvorbou webu nepostradatelna aplikace ;-).“ (Lukáš Hejtmánek)

„Vyborne Skvělá aplikace...“ (Pavel Dlouhý)

„Great app! Very helpful. Could use some work on ur english for the questions but other than that it is great!“ (Jesse Klotz)

„Best this app really deserves 5 Stars.“ (Deepanshu Singh)

„Gut gestaltet, vor allem jeder teg definiert und zeigt was es noch rein kommen kann.“ (Армян Джегурда)

„Very good Awesome!! but html5 is still not 100% complete we have to wait til 2022 to use it ;(“ (john hacket)

„Sehr schön Bis auf die übersetzung eine gute app.“ (Thomas Langer)

„This is an excellent resource! Hey, look. Every web designer needs a toolbox. The worst feeling about having a toolbox is, it gets cluttered. Attempting to find the right tool inside of that toolbox can be a daunting task, to say the least. This is a handy device to have on your mobile device, which can help you locate the proper tool in your coding tasks. It also includes a flashcard-style game to keep your Html5 fresh & crisp. Whether you're a noob or running root on the server farm, this is app is most definitely worth it!“ (PM Pope)

„Excellent HTML5 tutorial pretty awesome tutorials and explaining with sandboxes to test on. just like w3schools but this is an offline app. Wish the developer could create similar app for css, php and other web or programming languages.“ (Mounty Dumpty)

„Excellent Like the fact that it has test's.“ (Jason Kingston)

„great reference Works great for me. Just what I was looking for as a newbie.“ (Julian Baxter)

„Power“ (Fazlee Zulkifli)

„Best This is the best app ever...worth of six stars not only 5“ (Devilakos Xda)

„Just Wow Such a fast UI and the content is quite good. Hats off to the developer.“ (Monish Kumar)

„Ich bin Anfänger Und finde ich den ganz gut“ (Singco Usbah)

ZÁVER

Prvotný nápad vytvoriť aplikáciu pod operačným systémom Android, ktorá by slúžila na edukačné účely pre používateľov so záujmom o hypertextový značkovací jazyk HTML a jeho špecifikácie HTML5, sa ukázal ako vhodný. Veľa času zabralo zabezpečenie kompatibility, lokalizácie a korektného zobrazenia na viacerých typoch mobilných zariadení. Aplikácia „Nauč sa HTML5“ sa nachádzala na on-line službe Google Play. Okrem slovenského jazyka je lokalizovaná do českého jazyka s názvom „Nauč se HTML5“, do anglického jazyka s názvom „Learn HTML5“ a do nemeckého jazyka pod názvom „Lernen HTML5“. Aplikácia sa líši od ostatných, ktoré sa nachádzajú na trhu, prehľadným dizajnom, vstavanou databázou, interaktivitou a výhodnou vlastnosťou, kedy ju nie je potrebné aktualizovať v prípade, ak by sa pozmenil obsah alebo verzia databázy.

Od 4.2.2013 až do 4.2.2014 si aplikáciu z Google Play stiahlo vyše 30 000 používateľov, pričom vyše 11 800 používateľov túto aplikáciu aktívne využíva. Používatelia, ktorí si ju nainštalovali a používajú ju, pochádzajú

zväčša zo Spojených štátov amerických, Indie, Nemecka, Slovenskej republiky, Ruska, Českej republiky, Španielska, Francúzska a iných štátov. Myšlienky a nápady zo strany používateľov boli použité počas vytvárania aktualizácií, chyby a pády aplikácie, ktoré nastali počas používania a boli následne zozbierané službou Google Play, boli opravené alebo optimalizované. Aplikácia sa stane zaujímavejšou pre používateľov až v tomto roku, kedy by sa mala špecifikácia HTML5.0 schváliť W3C konzorciom. Pozitívne hodnotenie a správy zo strany používateľov tejto aplikácie sú úspechom ako aj dôvodom pre neustále zlepšovanie a implementovanie nových riešení a rozširovanie jej funkcionality. Spôsoby rozšírenia aplikácie je možné nájsť hneď vo viacerých smeroch. Jedným z vylepšení by mohlo byť komplexnejšie naplnenie databázy údajmi o každom elemente zvlášť alebo vytvorenie viacjazyčnej podpory aj pre ďalšie krajiny. Ďalším spôsobom rozšírenia by bolo vytvorenie celej sady aplikácií, pričom by sa každá zameriavala na konkrétny programovací jazyk. Bol by tým vyriešený problém, kedy by začala byť aplikácia objemná a funkcionalita jednotlivých programovacích jazykov by spôsobovala nekompatibilitu zobrazenia alebo pády aplikácie.

Veríme, že práve prostredníctvom nášho článku sa stane aplikácia „Nauč sa HTML5“ užitočnou pomôckou aj pre učiteľov na školách, kde sa vďaka nej študenti - programátori budú môcť zoznámiť aj s takouto modernou a rýchlo sa rozvíjajúcou platformou v mobilnom telefóne.

LITERATÚRA

[1] [s.a.], HTML5. [online]. Dostupné na internete: <http://en.wikipedia.org/wiki/HTML5>. [cit. 2013-04-12]

[2] COX, P., TOP 10 REASONS TO USE HTML5 RIGHT NOW. [online]. Dostupné na internete: <http://tympanus.net/codrops/2011/11/24/top-10-reasons-to-use-html5-right-now/>. [cit. 2013-04-12]

[3] A Brief History of Android. [online]. Dostupné na internete: <http://visual.ly/brief-history-android>. [cit. 2013-04-12]

[4] [s.a.], Android (operating system). [online]. Dostupné na internete: <http://en.wikipedia.org/wiki/Android_(operating_system)>. [cit. 2013-04-12]

[5] Providing Resources. [online]. Dostupné na internete: <http://developer.android.com/guide/topics/resources/providing-resources.html>. [cit. 2013-04-12]

DANA HORVÁTHOVÁ, ING., PHD.,

Katedra informatiky,
Fakulta prírodných vied,
Univerzita Mateja Bela
v Banskej Bystrici,
Tajovského 40,
974 10 Banská Bystrica
dana.horvathova@umb.sk

JÁN TURSKÝ, BC.

Katedra informatiky,
Fakulta prírodných vied,
Univerzita Mateja Bela
v Banskej Bystrici,
Tajovského 40,
974 10 Banská Bystrica
jan.tursky@gmail.com

K NAVRHOVANIU DATABÁZY A JEJ IMPLEMENTÁCII V MS ACCESS V UČEBNICIACH PRE STREDOŠKOLÁKOV

JANA JACKOVÁ

ABSTRAKT

Článok sa zaoberá otázkami návrhu relačnej databázy na začiatočníckej úrovni. Zameriava sa na problematiku riešenia vzťahov M:N medzi objektami, ktorá robieva niektorým študentom pri prechode z prostredia jednoduchých tabuliek, napr. v MS Excel, na databázové tabuľky v MS Access ťažkosti. Text príspevku je prispôsobený jazyku učebnice databázových systémov pre stredné odborné školy [1], na ktorú priamo nadväzuje. Riešená je aj otázka vhodného zaradenia relácií typu M:N v rámci stredoškolskej učebnice.

V článku sa tiež zdôvodňuje potreba výučby databáz na stredných školách. Čitateľ sa dozvie výsledky prieskumu predchádzajúcich skúseností s prácou s databázovými systémami u absolventov stredných škôl, ktorí študujú na Fakulte prírodných vied Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici informatiku. 73% respondentov uviedlo, že nemajú žiadne doterajšie skúsenosti s prácou s databázovými systémami.

Príspevok môže slúžiť na doplnenie preberaného učiva z databázových systémov na strednej škole, resp. záujemcom z ktoréhokoľvek školského stupňa, ktorí sa zaoberajú problematikou navrhovania databáz pre začiatočníkov.

Kľúčové slová: *databáza, vzťah M:N, metodický vzor, MS Access, začiatočník, učebnica, stredná škola*

ÚVOD

V súčasnej dobe sa s databázovým spracovaním údajov prostredníctvom počítačov stretávame prakticky na každom kroku. Táto téma bola v minulosti súčasťou učebného plánu stredných odborných škôl, takže absolventi viacerých generácií týchto škôl vedeli s databázami pracovať aspoň na používateľskej úrovni. Autorka článku vyučovala v rokoch 1994 – 2000 predmet Informatika a výpočtová technika na obchodnej akadémii. Všetci študenti 3.ročníka tohto typu škôl sa v tom období na používateľskej úrovni naučili pracovať s databázovým systémom dBaseIII+. V súčasnosti je súčasťou najviac využívaného kancelárskeho balíka MS Office aj databázový systém Access. Keďže prostredie MS Access je dnes oveľa dostupnejšie akémukoľvek záujemcovi o databázové spracovanie údajov, otázka základného zvládnutia správneho návrhu databázy u bežného používateľa kancelárskeho softvéru vyvstáva do popredia oveľa viac ako v minulosti.

V učebnici Databázový systém MS Access pre stredné školy [1] autorka oboznamuje študentov so základnými princípmi správneho návhu relačnej databázy pomocou intuitívneho prístupu hneď od prvej kapitoly. Celou učebnicou sa tiahne súvislý príklad z oblasti blízkej stredoškolskej mládeži – príklad z prostredia hudobných CD a ich požičiavania. V našom článku chceme na tento príklad nadviazať a detailnejšie ho doplniť o podľa nášho názoru významný aspekt návrhu databázy, a to o možný výskyt vzťahov medzi objektami typu M:N. V texte článku sa tiež zaoberáme otázkou vhodného zaradenia tohto učiva v rámci stredoškolskej učebnice.

1 VÝUČBA DATABÁZ NA STREDNÝCH ŠKOLÁCH

Problematiku potreby zaraďovania výučby databáz do školskej informatiky podrobnejšie skúma Feciskaninová [2, 3]. Na základe vlastných skúseností získaných z vyučovania základov databáz u stredoškolákov i vysokoškolákov podporujeme jej tvrdenie, že absolvent „strednej školy by mal rozumieť problematike databáz, uloženiu údajov v relačných databázach“ [2, s. 15]. V tabuľke 1 uvádzame výsledky nášho prieskumu o predchádzajúcich znalostiach práce s databázami medzi absolventami stredných škôl, ktorí boli v roku 2013 študentami 2. ročníka bakalárskeho štúdia na Fakulte prírodných vied Univerzity Mateja Bela (študujú v študijných programoch Učiteľstvo informatiky a Aplikovaná informatika).

Zo všetkých respondentov, ktorí odpovedali na otázku, či majú nejaké skúsenosti s prácou s databázovými systémami (60 študentov), až 73% uviedlo, že nemajú žiadne doterajšie skúsenosti. Podľa základného členenia respondentov nášho prieskumu na absolventov strednej odbornej školy a gymnázia, žiadne skúsenosti s databázovými systémami uviedlo 79% absolventov gymnázií a 71% absolventov stredných odborných škôl. V porovnaní so skúsenosťou autorky z výučby na obchodnej akadémii, keď v minulosti mali všetci absolventi tohto typu školy praktickú skúsenosť s prácou v databázovom systéme, z výsledkov nášho prieskumu vyplýva, že v súčasnosti až 75% absolventov obchodnej akadémie, ktorí u nás teraz študujú, túto skúsenosť nemá.

Predchádzajúce skúsenosti s prácou s databázovými systémami uviedlo v našom prieskume 16 študentov (27%). Z nich 3 sú študentami externého štúdia. U nich uvedená praktická skúsenosť s databázami priamo súvisela s ich pracovnou náplňou v zamestnaní. Čo sa týka znalosti práce s konkrétnym databázovým systémom, študenti najčastejšie uvádzali MySQL (44%) Access (31%) a MS SQL (19%).

Tab. 1 Skúsenosti absolventov stredných škôl s prácou s databázovým systémom

typ školy	skúsenosti s databázovými systémami: nie	áno	*spolu*
SOŠ	29, z toho 3 z OA	12, z toho 5 Access, z nich 1 z OA 3 MySQL 1 MySQL + PostgreSQL 1 MySQL + MS SQL 1_{ex} MS SQL 1 neuviedol druh	41
gymnázium	15	4, z toho 2 MySQL 1_{ex} Oracle 1_{ex} MS SQL	19
spolu	**44**	**16**	60

Vysvetlivky: SOŠ stredná odborná škola; OA obchodná akadémia; ex externé štúdium

1.1. Učebnica

Na obchodných akadémiách sa v minulosti databázový systém (dBase III+) vyučoval podľa učebnice O. Csaplára [4]. V roku 2008 Ministerstvo školstva Slovenskej republiky schválilo na výučbu princípov práce s databázovým systémom pre všetky študijné odbory stredných odborných škôl učebnicu M. Spišákovej [1].

V tejto učebnici sú na 64 stranách rozdelených do 13 výučbových kapitol predstavené základné možnosti databázového systému MS Access pre jeho využitie v praxi. Každá kapitola končí podnetnými otázkami a úlohami. V prvej kapitole autorka na názornom príklade o požičiavaní hudobných nosičov uvádza výhody používania relačnej databázy v porovnaní s tabuľkovým kalkulátorom [1, s. 5]. Tento príklad s databázou Fonotéka sa tiahne prakticky celou učebnicou, pričom sa daná problematika vždy dopĺňa z pohľadu preberaného učiva. V tabuľke 2 uvádzame názvy kapitol, v ktorých sa súvislý príklad s fonotékou vyskytuje, a tiež na ktorých stranách:

Tab. 2 Súvislý príklad Fonotéka v učebnici databázového systému pre stredné odborné školy

kapitola		príklad Fonotéka
1.	Na čo slúžia databázy	s. 5
2.	História databázových systémov	---
3.	Navrhovanie databázy	s. 11 – 12
4.	Prostredie databázového systému MS Office ACCESS 2007	---
5.	Tvorba a úprava tabuľky	s. 21, 24
6.	Hlavný kľúč a indexovanie polí	s. 25 – 27
7.	Vzťahy medzi údajmi databázy	s. 28 – 31
8.	Hľadanie a filtrovanie údajov	s. 33
9.	Dotazy, výberový dotaz	s. 36 – 38, s.40
10.	Návrhové zobrazenie dotazu	s. 45
11.	Formuláre	s. 46 – 50
12.	Návrhové zobrazenie formulárov	s. 51 – 53
13.	Tlačenie údajov – zostavy	s. 54 – 62

Vzhľadom na vyššie uvedené výsledky nášho prieskumu o predchádzajúcich skúsenostiach vysokoškolákov s prácou s databázovým systémom sme ako doplnkovú literatúru k cvičeniam predmetu Databázové systémy odporúčali aj túto stredoškolskú učebnicu. Zohľadnili sme pri tom zistenú skutočnosť, že 73% našich študentov nemalo žiadne doterajšie skúsenosti s databázovým systémom. Jazyk a terminológia učebnice [1] primerané cieľovej skupine stredoškolákov i zaradené príklady, či už s cvičnou databázou MS Access Northwind alebo s databázou Fonotéka, môžu podľa nášho názoru poskytnúť rýchle, praktické a najzákladnejšie zorientovanie sa v problematike akémukoľvek nováčikovi v oblasti databáz a záujemcovi o používanie databázového systému MS Access.

Navyše časť študentov z nášho prieskumu tvorili študenti učiteľstva informatiky, z ktorých ani jeden neuviedol predchádzajúce skúsenosti s prácou s databázovým systémom. U týchto študentov nadobúda práca s touto učebnicou aj ďalší rozmer, súvisiaci s ich plánovanou budúcou profesiou.

2 NÁVRH DATABÁZY

Oproti minulosti má bežný používateľ počítača v súčasnosti oveľa väčšiu možnosť prístupu k databázovému systému, a tým aj k vytváraniu vlastných počítačových databáz. Bolo by preto vhodné, aby každý potencionálny bežný používateľ databázového systému mal možnosť oboznámiť sa so základmi správneho návrhu databáz. Aby prípadné začiatočnícke chyby urobené pri návrhu svojej databázy nemusel neskôr , pri databáze naplnenej množstvom potrebných údajov, prácne opravovať.

V porovnaní s vyššie uvedenou stredoškolskou učebnicou [1] rôzne ďalšie učebnice zaoberajúce sa výučbou problematiky databázových systémov zaraďujú obvykle problematiku návrhu do neskorších kapitol. Nasledujúce 3 učebnice sú pre porovnanie z tohto uhla pohľadu pre nás zaujímavé z toho dôvodu, že podobne ako pri uvedenej stredoškolskej učebnici [1] je výklad sprevádzaný príkladmi z prostredia MS Access [5, 6, 7]. Hvorecký podrobne rozoberá otázky správneho návrhu databáz v kapitolách 7 a 8 [5, s. 169-215]. Oppel, ktorý používa okrem MS Access aj databázu Oracle, v kapitolách 2 a 6 [6, s. 39-61, 151-178]. Roman zaraďuje problematiku návrhu databáz do úvodných kapitol svojej knihy [7, kapitoly 1-4, s. 1–48].

Pri načasovaní zaradenia problematiky správneho návrhu databázy pre bežného pouzívateľa, akým sa môže stať študent alebo absolvent strednej školy, je potrebné nezahltiť ho na začiatku prílišnými podrobnosťami a teoretickými termínmi návrhu databáz na jednej strane, ale na druhej strane by sa podľa nášho názoru mal hneď v úvode dozvedieť to najdôležitejšie, čo potrebuje vedieť pre správny návrh svojich databáz. Pri tomto tvrdení vychádzame z prác Bergina o metodických vzoroch [8, „Early Bird"], ktoré sme slovenskej komunite učiteľov informatiky priblížili v našom príspevku na konferencii DidInfo 2007 [9].

Vzťahy medzi rôznymi objektami okolo nás sú bežne typu M:N. Napríklad knihu môže napísať viac autorov, ale tiež niektorý autor môže napísať viac kníh. Takže vzťah medzi objektom kniha a autor môže nadobudnúť početnosť, resp. kardinalitu M:N. Preto aj študent – začiatočník bude pravdepodobne chcieť alebo potrebovať hneď od začiatku navrhovať databázy s takýmito objektami. Pri takejto cieľovej skupine sa prikláňame k uplatneniu špirálovitému prístupu, čo znamená, že na začiatku sa študent dozvie to najdôležitejšie, čo by mal vedieť pre správny návrh svojich databáz a k ďalším poznatkom o návrhu databáz prichádza neskôr, podľa potreby [8, „Spiral"; 9].

2.1 Vzťahy v databáze Fonotéka

Ako možno vidieť aj z tabuľky 2, v ktorej sme načrtli postup súvislého príkladu s fonotékou, stredoškoláci sa oboznámia so základnými princípmi správneho návhu databázy v kapitolách 1 a 3 ich učebnice [1]. Pri výklade je použitý názorný a intuitívny prístup. V závere tretej kapitoly je uvedený „výsledný tvar tabuliek databázy Fonoteka" s vyznačenými primárnymi kľúčmi [1, s. 12]. Štruktúra tejto databázy je uvedená aj v rámci cvičenia 1 k piatej kapitole (Tvorba a úprava databázy) [1, s. 24].

V nasledujúcom zápise štruktúry tejto databázy označujeme znakom # atribút, ktorý je v danej tabuľke primárnym kľúčom. Pre lepšiu názornosť budúcich vzťahov medzi tabuľkami sme podčiarknutím označili tie atribúty, ktoré sú pre danú tabuľku cudzími kľúčmi; znamená to, že takýto atribút je hlavným kľúčom v inej tabuľke tejto databázy.

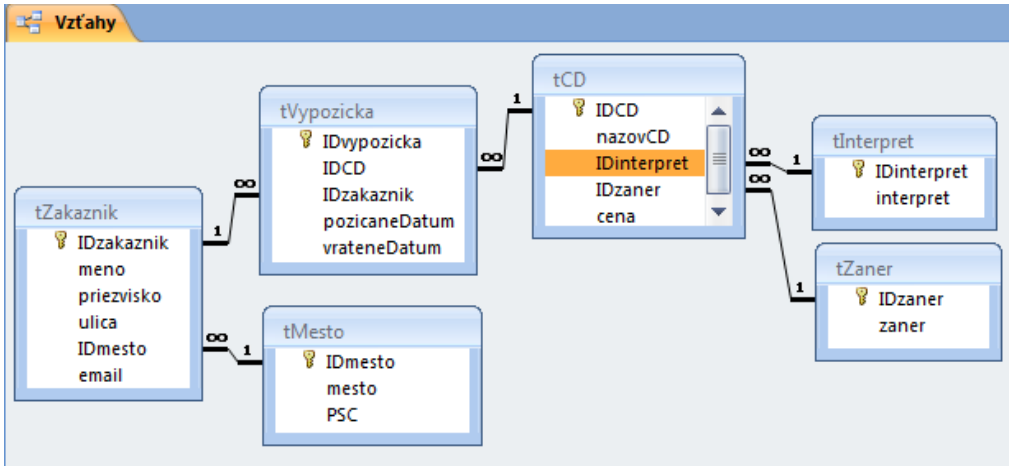
```
        CD:  #IDCD, nazovCD, IDinterpret, IDzaner
Interpret:  #IDinterpret, interpret
    Zaner:  #IDzaner, zaner
Vypozicka:  #IDvypozicka, IDCD, IDzakaznik, pozicane datum, vratene datum
 Zakaznik:  #IDzakaznik, meno, priezvisko, ulica, IDmesto, email
    Mesto:  #IDmesto, mesto, PSC
```

V uvedenom riešení môže nastať problém napr. pri usporiadaní interpretov podľa mena, pretože pri takejto schéme tabuľky Interpret nemáme zaručené rovnaké pravidlá pre vkladanie mien interpretov všetkými používateľmi databázy. Môže sa napríklad vyskytnúť situácia, že používateľ niekedy uloží meno interpreta ako „Celeste Buckingham", inokedy ako „Buckingham Celeste". Toto by sme museli pri ďalších činnostiach s databázou zohľadňovať. Riešenie tejto problematiky záleží od priorít budúceho používateľa databázy Fonotéka, pretože interpretom môžu byť napríklad aj „Tina", „Elán", „Fragile" alebo „Symfonický orchester Slovenského rozhlasu".

Vzťahy medzi údajmi databázy sú podľa tabuľky 2 v učebnici [1] predmetom siedmej kapitoly. Na obrázku na strane 28 tejto učebnice vidíme znázornené relácie medzi tabuľkami databázy Fonotéka, ktoré sú navrhnuté podľa vyššie uvedenej štruktúry. Do tabuľky CD pribudol atribút cena

```
CD:  #IDCD, nazovCD, IDinterpret, IDzaner, cena.
```

Na obr. 1 uvádzame vzťahy pre databázu Fonoteka podľa vyššie uvedenej štruktúry.



Obr. 1 Vzťahy pre databázu Fonoteka podľa Spišákovej [1] (vytvorené v MS Access)

Všetky vzťahy medzi tabuľkami vyznačené na obr. 1 sú v tejto databáze typu 1:N (značky 1, ∞ na schémach v MS Access). V texte kapitoly 7 [1, s. 29] sa o reálnych vzťahoch databázy Fonotéka dozvedáme, že keď „interpret nahral viac albumov, ale na albume môže účinkovať viac ako jeden interpret", že ide o vzťah medzi tabuľkami M:N. Štruktúra databázy Fonotéka uvedená na obr. 1 ale tento problém nerieši a v ďalšom texte učebnice [1] sa návrh riešenia tiež neuvádza. Preto sa v nasledujúcej kapitole venujeme riešeniu tohto problému podrobnejšie a uvádzame tiež náš návrh pre jeho riešenie.

2.2 Riešenie vzťahu M:N medzi CD a interpretom

Typ vzťahu M:N predstavuje v reálnom živote najrozšírenejší typ vzťahu [1, s. 29]. Pre databázu Fonotéka by sme mohli o tomto vzťahu analogicky s Oppelom, ktorý preň uvádza príklad s objednávkami a výrobkami [6, s. 44], povedať: Na jednom CD môže účinkovať viac interperetov a súčasne každý jeden interpret môže nahrať nula až viac CD. Keďže relačný model databázy tieto relácie priamo nepodporuje [1, s. 29; 6, s. 44], v relačných databázach sa tento typ vzťahu upravuje pomocou prepojovacej tabuľky na dve relácie typu 1:N.

Domnievame sa, že aj v stredoškolskej učebnici by sa čitateľ mohol základnú a zjednodušenú informáciu o tejto skutočnosti dozvedieť už v jednej z úvodných kapitol (prípadne aj neformálne, napr. obrázkom na obálke učebnice). Tento náš názor podporuje metodický vzor „Lay of the Land" [8, 9], ktorého voľný preklad by mohol znieť Rámec problematiky. Podľa neho môžu študenti získať predstavu o tom, čo ich pri štúdiu predmetu čaká veľmi skoro, a to prostredníctvom zážitku s komplexnejším produktom (napr. hrou s ním, vyskúšaním, zmyslovým vnímaním ap.), ktorý ešte sami nie sú schopní vytvoriť.

Čitateľ by sa o možnosti existencie prepojovacej tabuľky mohol dozvedieť napríklad z ukážky konečného návrhu štruktúry nejakej databázy s témou blízkou cieľovej skupine čitateľov. V učebnici so súvislým príkladom z oblasti hudobných CD by to mohol byť napr. motivačný obrázok so správnym návrhom štruktúry databázy kníh, v ktorej sa reálne tiež môže vyskytovať vzťah M:N medzi knihami a autormi. Takáto ukážka by mohla prispieť k rámcovému zorientovaniu sa zvedavého čitateľa v jeho štúdiu.

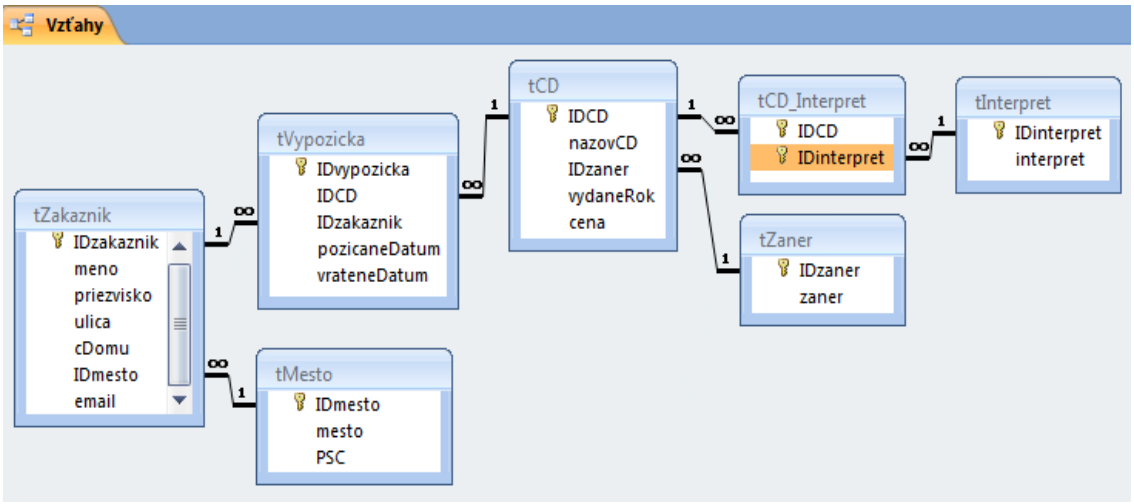
Pomocník Access 2007 (v prostredí MS Access sa vyvolá stlačením klávesu F1), napríklad k problematike návrhu databázy uvádza tému „Návrh databázy", ktorej prvý článok ponúka „Základy navrhovania databázy" s podkapitolou „Vytvorenie vzťahov medzi tabuľkami". V nej sa na príkladoch z cvičnej databázy Northwind uvádzajú základné informácie o tvorbe vzťahov medzi tabuľkami a o typoch vzťahov 1:N (vzťah medzi tabuľkami Dodávatelia a Produkty), M:N (vzťah medzi tabuľkami Produkty a Objednávky) a 1:1 (v rámci produktov pre „špeciálne doplňujúce informácie o produkte" potrebné len zriedkavo, alebo vzťahujúce sa „iba na niekoľko produktov"). Doplňujúce informácie k problematike vzťahov sa na konci článku odporúčajú pozrieť v ďalšom článku „Sprievodca vzťahmi tabuliek".

Na konci kapitoly 2.1 sme uviedli, že v učebnici [1] sa neuvádza riešenie, ktoré by vyhovovalo vyriešeniu vzťahu M:N medzi interpretom a CD. Návrh tabuľky CD

```
CD:  #IDCD, nazovCD, IDinterpret, IDzaner, cena,
```

ktorá je súčasťou štruktúry databázy Fonotéka na obr. 1, stanovuje, že jedno CD môže nahrať iba jeden interpret: pretože tabuľka CD obsahuje atribút IDinterpret, ktorý je hlavným kľúčom tabuľky Interpret. Je ale prirodzené, že niektoré CD boli nahraté viac než jedným interpretom, alebo jeden interpret nahral viac než jeden album, čo by sme mali v našom návrhu štruktúry databázy pre prípad výskytu takých situácií zohľadniť.

Roman [7, s. 6] popisuje túto problematiku na príklade s jednoduchou knižnicou ako problémy s násobnými hodnotami. Ako vyriešiť tento problém v stredoškolskej učebnici na malom priestore bez prílišného zachádzania do detailov problematiky? Podľa nášho názoru uplatnenie metodického vzoru „Lay od the Land" [8, 9], ktorého požitie sme stručne opísali vyššie, v tomto prípade zabezpečí, že sa správne riešenie potencionálnych vzťahov M:N pri návrhu databázy stane študentom prirodzené.



Obr. 2 Riešenie vzťahu M:N medzi tCD a tInterpret v databáze Fonoteka (vytvorené v MS Access)

V našom v prípade stredoškolskej učebnice navrhujeme pre prípad možného výskytu násobných hodnôt v našom súvislom príklade s fonotékou uviesť riešenie štruktúry tejto relačnej databázy – obrázok vzťahov (obr. 2) podľa nasledujúcej štruktúry.

```
            tCD:  #IDCD, nazovCD, IDzaner, vydaneRok, cena
     tInterpret:  #IDinterpret. interpret
tCD_Interpret:  #IDCD, #IDinterpret
        tZaner:  #IDzaner, zaner
    tVypozicka:  #IDvypozicka, IDCD, IDzakaznik, pozicaneDatum, vrateneDatum
     tZakaznik:  #IDzakaznik, meno, priezvisko, ulica, cDomu, IDmesto, email
        tMesto:  #IDmesto, mesto, PSC
```

V porovnaní s obr. 1 pribudla na obr. 2 prepojovacia tabuľka `tCD_Interpret` medzi tabuľkami `tCD` a `tInterpret`. Na obr. 2 je z `tCD` odstránený atribút `IDinterpret`, ktorý je presunutý do prepojovacej tabuľky `tCD_Interpret`. Pomocou tejto prepojovacej tabuľky sme upravili reálne sa vyskytujúcu reláciu M:N medzi objektami CD a interpret na dve relácie typu 1:N relačnej databázy Fonotéka.

Nakoľko uvedená problematika súvisí s výučbou predmetu Databázové systémy u budúcich učiteľov informatiky študujúcich na Univezite Mateja Bela v Banskej Bystrici, plánujeme navrhované postupy overiť prostredníctvom ich pôsobenia na stredných školách a na základe prípadnej spolupráce s učiteľmi stredných škôl.

ZÁVER

V našom príspevku sme sa zaoberali otázkami návrhu relačnej databázy pri jej implementácii v prostredí MS Access. Zamerali sme sa na zdôvodnenie skorého nasadenia úvodu do problematiky riešenia vzťahov medzi entitami M:N pre cieľovú skupinu stredoškolákov. Podľa nášho názoru uplatnenie metodického vzoru „Lay od the Land" [8] v tomto prípade zabezpečí, že sa správne riešenie potencionálnych vzťahov M:N pri návrhu databázy stane študentom prirodzené. V texte naznačujeme aplikáciu tohto prístupu pre stredoškolskú učebnicu [1].

V príspevku berieme do úvahy aj zistenie, že 73% vysokoškolských študentov úvodného kurzu databáz nemalo predchádzajúcu skúsenosť s databázovými systémami. Títo študenti nemali problém zorientovať sa v používaní prostredia MS Access, ale viacerým z nich robila problém práve aplikácia normalizačných pravidiel pre návrh databáz. Keďže vzťahy medzi objektami M:N patria medzi najčastejšie sa vyskytujúce vzťahy v reálnom živote, domnievame sa, že študenta treba na túto problematiku vhodnou formou pripraviť už v úvodných hodinách výučby predmetu. Predídeme tak získaniu chybných návykov, ktoré sa neskôr ťažšie odstraňujú, nehovoriac o nechuti prerábať hotové aplikácie. Že táto problematika nebýva v niektorých učebniciach zodpovedajúco riešená svedčí aj ďalší príklad, učebnica Access v příkladech [10], v ktorej sa v riešenom súhrnnom príklade Knižnica na konci učebnice [10, s. 123-127] tiež neuvažuje o možnosti viacerých autorov pre knihu.

Veríme, že náš príspevok prispeje k rozšíreniu povedomia o potrebe výučby práce s databázovým systémom na stredných školách, i o možných spôsoboch prístupu k zvládnutiu niektorých tém z tejto oblasti. Ak sme v niektorých čitateľoch vzbudili záujem pozrieť si napríklad ako je navrhnutá cvičná databáza Northwind v prostredí MS Access, môže to byť začiatok kamarátstva s počítačovými databázami na úrovni bežného používateľa.

LITERATÚRA

[1] SPIŠÁKOVÁ, M.: *Databázový systém MS ACCESS pre stredné odborné školy.* Bratislava : SPN, 2008. 64 s. ISBN 978-80-10-01337-1.

[2] FECISKANINOVÁ, A.: Dôvody pre zaradenie výučby databáz do stredoškolského vzdelávania. In *Matematika Informatika Fyzika.* ISSN 1335-7794, 2010, roč. XIX, č.35, s. 12-15.

[3] FECISKANINOVÁ, A.: *Úvod do tvorby databáz vo vyučovaní na stredných a vysokých školách : autoreferát dizertačnej práce.* Bratislava : SAV, 2010. 23 s.

[4] CSAPLÁR, O.: *Informatika a výpočtová technika pre 3. ročník obchodných akadémií.* 3. upr. vyd. Bratislava : SPN, 1997. 131 s. ISBN 8008026170.

[5] HVORECKÝ, J.: *Databázové technológie.* 2. rozš. vyd. Košice : Equilibria, 2013. 330 s. ISBN 978-80-8143-082-4.

[6] OPPEL, A.: *Databáze bez předchozích znalostí.* Brno : Computer Press, 2006. 319 s. ISBN 80-251-1199-7.

[7] ROMAN, S.: *Microsoft® Access – návrh a programování databází.* Brno : Computer Press, 1999. 250 s. ISBN 80-7226-134-7.

[8] BERGIN, J.: *Fourteen Pedagogical Patterns.* [online]. [cit. 2014.02.17.] Dostupné na internete: <http://csis.pace.edu/~bergin/PedPat1.3.html> .

[9] JACKOVÁ, J.: Načo sú nám pedagogické vzory? In: *DidInfo 2007*. Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, 2007, s. 37. ISBN 978-80-8083-367-1. *Konferencia DidInfo 2007*. Banská Bystrica 29. – 30. marca 2007. s. 1– 4. [CD-ROM].

[10] MATÚŠ, Z.: *Access v příkladech.* Kralice na Hané: Computer Media, 2006. 128 s.ISBN 80-86686-55-8.

AUTOR

JANA JACKOVÁ, ING., PHD.

Katedra informatiky
FPV UMB v Banskej Bystrici
Tajovského 40
974 01 Banská Bystrica
jana.jackova@umb.sk

POČÍTAČEM PODPOROVANÝ ROZVOJ ZRUČNOSTÍ A KREATIVITY

JAN JÁRA

ABSTRAKT

Zamýšlí se nad tím, co je to zručnost a je–li v informatice potřebná. Z hlediska přínosu informatiky ke zručnosti, vymezuje tři oblasti. Nepřímou – podpora neinformatických činností. Přímou – ovládání aplikací s cílem zaměřit se na řešení problematiky úlohy a postupy ovládání mít zautomatizované. Kognitivní – jako schopnost rychle analyzovat, generalizovat a tvořit v prostředí informačních systémů. Zjišťuje, že zručnos není v materiálech RVP zakotvena. Na realizovaných úlohách v oblasti výuky multimédií popisuje několikadimenzionální rozměr úloh, tedy jejich přesah do jiných oblastí, než jen ovládání SW a princip činnosti. Dává tak inspiraci pro výuku informatiky a výuku informatikou podporovanou.

Kľúčové slová: *zručnost, psychomotorika, Bloomova taxonomie, blended learning, RVP, multimédia, redukce času přímé výuky*

ÚVOD

Podle slovenské wikipedie [1] "Zručnosť (tiež spôsobilosť, obratnosť) je zbehlosť, obratnosť, pri intelektuálnej činnosti; nadobudnutá pohotovosť správne, čo najrýchlejšie a s čo najmenšou námahou vykonávať určitú činnosť na základe osvojených vedomostí a predchádzajúcej praktickej činnosti." Je zručnost v informatice potřebná a dá se vyučovat? Může zručnost v informatice přímo podpořit zručnost, preciznost, produktivitu v neinformatických oblastech?

1 BLENDED LEARNING V DENNÍ VÝUCE NA VŠ?

Jak vyučovat principy a využití multimédií tak, aby ve studentech nezanechaly jen první či druhý stupeň Bloomovi taxonomie? [5] Lze nazvat ovládání aplikace zručností? Jak podpořit vhled do problematiky s mezioborovým přesahem a rozvíjet kreativitu studentů? Tyto otázky jsem si kladl několik let při výuce principy a využití multimédií na Pedagogické fakultě Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Ukazovat, jak v kterém programu kliknout na kterou ikonu a co se stane, se ukázalo jako časově velmi náročné. Bylo by lepší, kdyby už studenti uměli s aplikacemi pracovat, a jen jim vysvětlovat na co se mají zaměřit, jak se v problematice orientovat. Jak na to získat čas, může dát odpověď blended learnig aplikovaný v denní výuce na vysoké škole. V kontaktní části se vysvětlí úvod do problematiky, co sledovat, jaké jsou kritéria posuzování výsledků práce a začne se řešit úloha v nějakém volně dostupném SW. Úloha v Moodlu je definovaná tak, aby posluchač musel jednoznačně dodržet předepsané podmínky – co musí výsledek obsahovat, ale dodával mu maximální prostor k jeho seberealizaci. Takovéto zadání má několik výhod:

- Simuluje podmínky reálného života, na který je posluchač připravován. Dostane zadání a jeho znalosti, zkušenosti dovednosti "dodefinují" neurčené, tak aby to bylo dobře. "Udělej to tak, aby to bylo dobře!" Je vlastně v zaměstnání užívaný přikaz, kdy příkazce se nechce zabývat detaily, a řešitel mnohdy trne, jestli to udělal správně.
- Nutí řešitele přemýšlet a klást si otázky:
    - Co by vlastně měl dělat?
    - Jak to dělat?
    - Jakým nástrojem?
    - Bude to vhodné?
    - Bude to dostatečné?
- Je jasné, že výsledkem takovéhoto zadání nemohou být stejné úlohy. A navíc – některé z multimediálních úloh vpodstatě vycházejí z osobních biometických dat. Posluchači zpracovávají svůj obraz, svůj hlas.

Posluchači, co nestihnou na hodině, dodělávají doma a roztrouseně nosí další týdny. Kolem 30 % času kontaktní výuky rozebíráme a hodnotíme donesené úlohy. Tuto část považuji za velmi důležitou, protože zde posluchači na svých a hlavně cizích chybách a dovednostech získávají zkušenosti a schopnost rozlišovat a hodnotit. Skoro by se chtělo říci, že jaksi s křížkem po funuse, když už mají práci hotovou. Ne všichni. Nevyžaduji totiž nošení úloh z hodiny na hodinu, ale nechám odevzdávání přirozeně plynout. To má své výhody:

- Nejprve to přinesou ti, co s tím mají zkušenosti.
    - Nasadí pro ostatní laťku vysoko.
    - Předají ostatním osobní zkušenosti jak to dělali, co bylo komplikované, co naopak snadné.
    - Ukážou v kolektivu jak jsou schopní – krásně startují vnitřní motivaci.
- Nebo to nejprve přinese ten, co s tím nemá předchozí zkušenosti a myslí si, že je to jednoduché.
    - Ostatní vidí, kde udělal chyby, nutí je to přemýšlet, jak se jich vyvarovat a holt to neodevzdané dílo znovu předělat.
    - Zde je potřeba přetavit negativní pocit zklamání alespoň v pocit zadostiučinění. Obvykle na to zabírá následující sekvence:
        - Pronést větu: "Na prvního se vždycky střílí."

        - Pochválit ve smyslu, že prošlápnul cestu pro ostatní.
        - Pokud je to možné, veřejně mu přiznat úlevu z hodnocení, na kterou má právo jen ten první, nebo objevitel nějaké nové možnosti zpracování úlohy. Například častou chybou při vytváření animovaného gifu čenichání králíka je pohyb nejenom čenichu, ale i celého pozadí v důsledku nepoužití stativu. Tuto nepříjemnost vyřešil posluchač tím, že neanimoval dvě celé fotky, ale jen jednu a výřez změněného tvaru čenichu z druhé. Pohledově to sice trochu nesedělo, ale novátorský přístup je mu potřeba přiznat.
- Samoregulační mechanismus – málokdo odkládá řešení až nakonec.
    - Schopní se chtějí předvést, že to umí.
    - První má výhodu v mírnějším hodnocení.
    - Každá vlna hodnocení ukazuje nové chyby, které nastavují vyšší laťku pro tu další.
        - "To jsme si přece minule říkali, že si musíte pohlídat rytmus slabik v nově sekládaném slově. Takhle tomu není rozumět. Ostatní si s tím tu práci dali."

Pokud bychom se na výše popsanou metodu výuky, autorem příspěvku troufale nazvanou Blended learnig v denním studiu, podívali z jiného úhlu pohledu, lze říci, že posluchači dostávají domácí úkoly, které si musí sami dovymyslet. Navíc při výuce se ani pořádně neprobere jak se program ovládá a jak to mají udělat. Na obhajobu lze říci: Cílem výuky na VŠ není předvádět jednotlivé funkce konkrétních aplikacích, které se časem změní. Naopak je potřeba, aby se posluchači s aplikacemi seznamovali samostatně, čerpali z on–line zdrojů, popřípadě využívali sociální sítě. V reálném životě, na který jsou připravováni, budou schopni si samostatně vyhledat, nastudovat, naučit se ovládat, hodnotit a řešit v daném prostředí úlohy. Na to čas vymezený seminářem v denní výuce nestačí.

2 ZRUČNOSTI PRO 21. STOLETÍ

Proč vlastně je potřeba, aby posluchač byl zručný? A v čem aby byl zručný? Jelikož článek je zařazen v sekci Prínos informatiky k rozvoju zručností pre 21. storočie, popisovat zručnosti tesařů či svářečů by nebylo k tématu. Nebo bylo?

2.1. Tesařské spoje

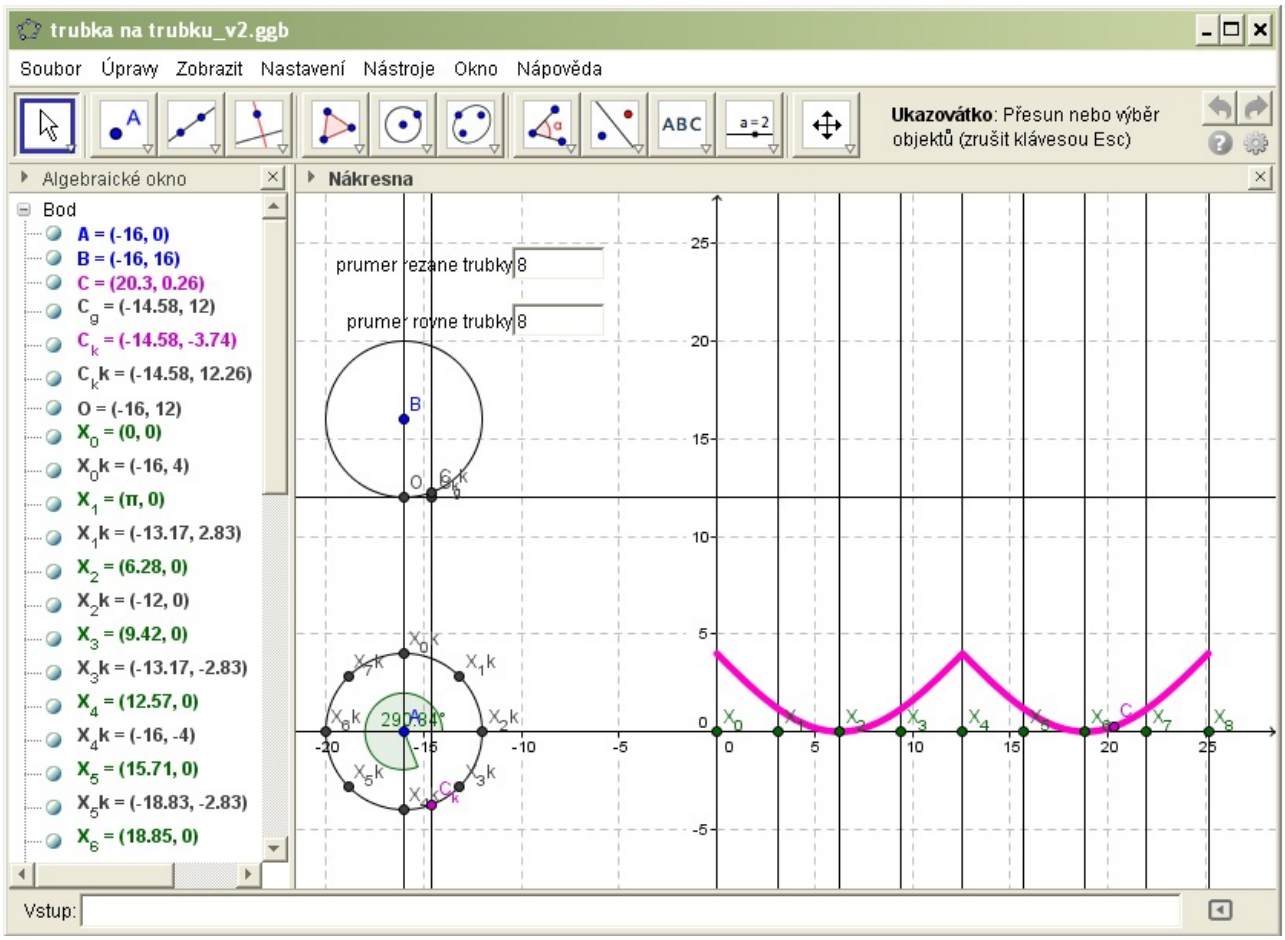
Když se podíváme na novodobé tesařské spoje – na dřevěných konstrukcích – ubývají. Je jednodušší dva trámy sešroubovat, sbít hřebíkem, či spojit spojovacími ploškami. Při jejich návrhu se totiž musí počítat... Zatímco první příklad s trubkama byl spíš odrazující, deset úderů palicí zvítězí nad vyššími kognitivními funkcemi, zde by naopak podpora počítače mohla pomoci dokonce i od některých kognitivních funkcí – počítání. Můj bakalant teď rozvíjí postupy, jak pomocí SketchUp tesařský spoj namodelovat, a pak si jen vytisknout na papír šablonu, vystřihnout, přiložit na trám a obkreslit. Další varianta je řešení v HTML5, Excel a Geogebra. Tam už jsou ale ty vzorečky... U 3D modelování uživatel nic nepočítá, nevyměřuje. Je tohle "Prínos informatiky k rozvoju zručností pre 21. storočie"?

2.2. Svary trubek

Pokud se má kolmo k jedné trubce přivařit druhá, například u zábradlí, neni nic jednoduššího než konec jedné palicí sploštit, a hned je k dispozici větší kontak trubek, než jen dva body.

Obr. 1 Napojení trubek – roztlučením a ořezem podle odpovídající křivky

Pokud by si svářeč, či ten co pro něj připravuje práci, namodeloval situaci například v Geogebře, získá ladné tvary svaru a větší pevnost. Postup: namodelovat, zadat konkrétní hodnoty, vytisknout na papír, vystřihnout, přiložit na konec trubky, obkreslit, vyříznout požadovanou křivku, svařit. Pravda, s tou palicí je to jednodušší.



Obr. 2 Příprava šablony pro ořez trubky, která se má navařit kolmo na druhou v Geogebře

2.3. Psychomotorický rozvoj

V [3] se srovnává Bloomova taxonomie kognitivních cílů s rozvojem psychomotorických dovedností. V naší sekci "Prínos informatiky k rozvoju zručností pre 21. storočie" v příkladech svarů a tesařských spojů psychomotoriku neuplatníme. Budeme se muset omezit na pohyb myší v souřadnicích X,Y, na tlačítka, rolovátko a klávesnici. Lze tady hledat nějaký přínos pro 21. století? V posunu po podložce? Domnívám se, že ano. Jak sleduji práci studentů v grafických editorech, zvukových editorech, vidím, že mnozí neustále všude opakovaně klikají v menu i na běžné činnosti. Přitom stačí použít rolovátko či klávesové zkratky. Na některých jednoduchých jednoznačných úlohách požaduji, aby studenti uvedli jejich nejkraší čas realizace. Například z jednoduchého výkresu řezu kanalizační trubkou, obkreslit obrys a ten pak nechat obtáhnout pro kružnici. Tyto operace, pokud je má posluchač zažité trvají kolek 1:30 min. Když otvírám úlohu k hodnocení a vidím čas 3 až 5 minut, obvykle je práce vpořádku. Časy 10 minut a více většinou implikují k nesprávně provedenou práci. Domnívám se, že určitá úroveň zručnosti v ovládání aplikace, kterou je ovšem potřeba cvičit, dává uživateli lehkost tvorby. Podle tabulky č. 1 z portálu RVP [5] sloupec psychomotorické vzdělávací cíle, se domnívám, že posluchač by měl být doveden alespoň do úrovně "Automatizace jednoduché dovednosti". Je tedy potřeba vštěpovat posluchačům výhodnost ergonomického ovládání. To ovšem v RVP [2], [3], [4] nikde není ani náznakem uvedeno. Zajímavé je, jak se přesto našel způsob pro základní umělecké školy, jak "[prostřelit/obeplout]" všechny dokumenty typu RVP, ŠVP, plán výuky atp. Kantorka vyučující hru na housle v přátelském rozhovoru: "Dostali jsme z ministerstva pokyny pro výuku hry na housle, že nelze nechávat malíček při sestupných běžích stupnic ladem jako tomu bylo dříve, ale naopak jím nahrazovat hru původně bez účasti prstů na prázdné struně." Výsledky hledání analogií s výukou informačních technologií, by působily přinejmenším úsměvně.

Kognitivní (1956)	**Kognitivní (2001)**	**Afektivní**	**Psychomotorické**
(Bloom, 1956)	**(Anderson & Krathwohl, 2001)**	**(Krathwohl, Bloom and Masia (1964)**	**(Simpson, 1972), In Fontana, 2003)**
Hodnotové posuzování	Tvořit	Integrace hodnot v charakteru	Vytváření nových dovedností
Syntéza	Hodnotit	Integrování hodnot (organizace)	Přizpůsobování
Analýza	Analyzovat	Oceňování hodnoty	Automatizace složité dovednosti
Aplikace	Aplikovat	Reagování	Automatizace jednoduché dovednosti
Porozumění	Porozumět/chápat	Přijímání (vnímavost)	Řízené odezvy
Zapamatování	Zapamatovat	–	Zaměřenost
–	–	–	Vnímání

Tab. 1 Taxonomie vzdělávacích cílů vybraných autorů [5]

3 ROZBOR PRAKTIKOVANÝCH ÚLOCH PRO PODPORU ZRUČNOSTI V OVLÁDÁNÍ SW

Zručností v tomto případě neuvažujeme v psychomotorické rovině "Zaměřenost" (tab. 1), ale spíše "Automatizace složité dovednosti" a v kognitivní rovině míříme až na bod "Tvořit". Takové jsou cíle v předmětu Principy a využití multimédií Katedry informatiky na Pedagogické fakultě Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Jednotlivé úlohy přesahují základní úroveň, a dávají posluchači vhled do dalších oblastí. Například v úloze nahrávání a zpracování zvuku, se neučí klikat na ikony, ale řeší udržení technické kvality nahrávky, práci hlasem nejenom vlastním, rétoriku, prozodii, rytmus slov a slabik, tvorbu ruchů, scénář, dramaturgii. Ovládání počítače musí být pro ně jenom nástroj k dosažení vytýčených záměrů. Nikoliv cíl. Jako červená nit se tato myšlenka vine celým předmětem. Pro posluchače je ovšem obtížné ji dodržet. Obecně lze vysyntezizovat z diskusí nad plněním jednotlivých úloh následující rozhovor:

Vyučující: "Jaký jste měl záměr při tvorbě vaší úlohy?"

Posluchač: " Nejprve jsem kliknul sem, pak sem, a pomocí funkce udělal... No a tohle z toho nakonec vyšlo."

Vyučující: "Jak jste nastavoval parametry?"

Posluchač: "Parametry?!? Ty jsem nechal jaký tam byly."

Neustále je potřeba připomínat, že nejprve je potřeba mít představu co chci, a pak hledat způsoby jak to realizovat. Níže jsou popsány jednotlivé úlohy, které posluchači řeší a které mohou být pro ně inspirací v učebím procesu na základní a středních školách, jak motivovat žáky při práci se zvukem, ať již v individuálních pracích, či týmových projektech. Není cílem psychomotorickou úroveň hnát do nějakých výšin. Tím by posluchači strávili příliš času. Nechť se zdokonalí, bude–li je to dál bavit, nebo živit, musí umět, ale ovládat aplikaci tak, aby je to neomezovalo ve tvoření. [6] Někteří posluchači nuceni věnovat pro ně původně nezáživnému tématu čas, změnili po absolvování na téma názor, a zabývají se jím do hloubky. Např. konstatování jednoho absolventa semináře: "Nikdy mne fotit nebavilo, ale jak jste mi dal do ruky tu drahou zrcadlovku a já se musel prokousat tím, co všechno umí, přehodnotil jsem na fotografování názor. Pořídil jsem si vlastní foťák a chodím fotit s kolegama třeba na most noční ulici a světelné stopy po autech."

Je zajímavé, že kvalita výstupů každoročně stoupá. Domnívám se, že to je jednak způsobeno tím, že studenti si prohlížejí a porovnávají se se stále dokolalejšími výtvory svých kolegů a jednak možností operativně opravovat studijní materiály v Moodlu. Jakmile objevím nějaký opakující se problém, hned opravuji text, aby příští rok nevznikal. To má ovšem jednu nepříjemnou vlastnost. Původně vágní zadání, nechávající posluchačům volnost tvorby, se postupně zpřesňuje a omezuje. A posluchače to nebaví číst. Nejčastějším důvodem vrácení práce k přepracování je nedodržení zadání – cca 70 %.

Posluchači si sice někdy postesknou, že předmět je časově náročný, ale dodávají, že je nejvíc baví a že se toho při něm nejvíc naučili. Což je docela zvláštní pro mne poslouchat, když si uvědomím, že se každý rok snažím snížit množství přímého výkladu a ukazování na co kliknout a přidávám čas na veřejné hodnocení odevzdaných prací. Některé pasáže jsem už úplně vynechal. Například panoramatické fotografování. Vykládám o tom jak se fotí, o expozici, stativu, zoomu, ale nic o tom, čím a jak to zpracovat. Přesto všichni přinesou spíš více než méně zdařilé snímky. Při prezentaci, pak hledáme duchy na náměstí, klony a "chyby Matrixu" (znatelné předěly v obloze, či domy s podivnou architekturou).

3.1. Míra mezioborovosti

Čtenář může nabýt dojem, že níže uvedené úlohy a jejich hodnocení se vzdalují od informatiky. Stěžejní je pochopitelně informatika, ale jistě nebude problém, když se u semináře, který má délku 2:15 hod, se cca 10 minut v průběhu věnuje mezioborovým tématům. Výsledné práce pak působí přirozeněji, než když si posluchač jen tak něco zkouší na počítači. Při hodnocení úloch se vychází z technické úrovně zpracování. V bodovém hodnocení 0 – 100 bodů 0 – 92 obvykle nechávám na technickou úroveň. 93 – 100 bodů si vyhrazuji na umělecké zpracování, kreativitu, důvtip. Když se hodnocení vyškrábou nad 93 bodů, mají pocit zadostiučinění, že jejich snaha nebyla marná. Pokud bychom chtěli srovnávat míru vhodné mezioborovosti, na což v tomto článku není prostor, zamysleme se nad projektovou výukou. Takový projekt typu GPS drawing, nebo Wherigo zabere nepoměrně více času neinformatickými činnostmi, než probíráním jak

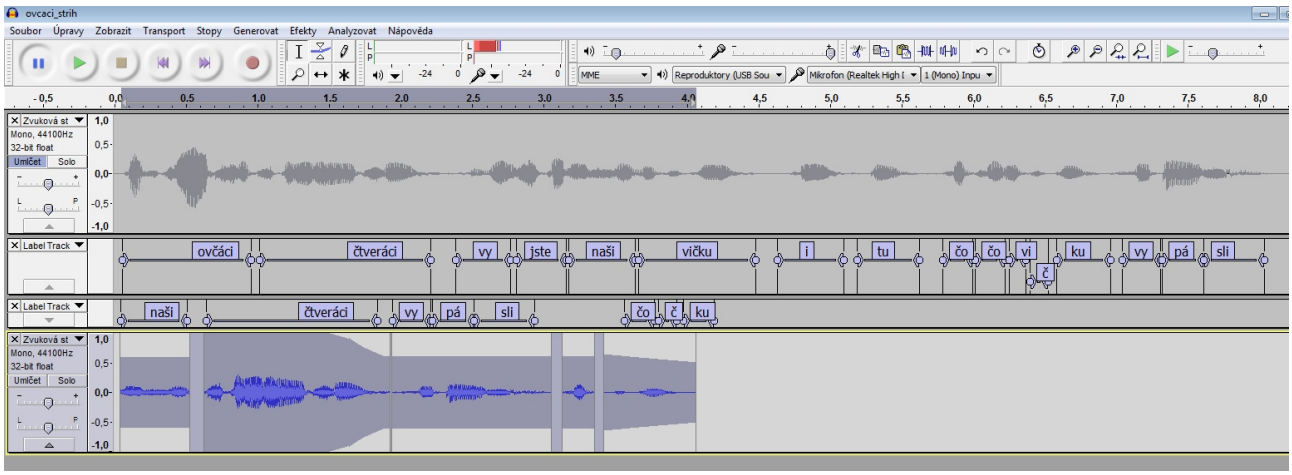
pracuje GPS a příslušný SW a služby [9]. Domnívám se, že mezioborové přesahy a zasazení tématu do souvislostí zvyšuje atraktivitu probírané látky, schopnost nabyté znalosti lépe použít a více jich udržet v paměti.

3.2. Digitální zpracování zvuku

Téma je teoreticky a prakticky zaměřeno na digitální zpracování zvuku. Rozvíjí schopnost pracovat se zvukovým editorem. Tento specificky zaměřený kurz dává učitelům inspiraci jak motivovat žáky při práci se zvukem, ať již v individuálních pracích, či týmových projektech.

- Zpěv či mluvené slovo pozpátku pronesené, reverzí zpracované – posluchač na vlastní uši na vlastním hlase uslyší, co je to větná melodie, přízvuk, polykání koncovek, když v se čte jako f. (včela/fčela). Analýza ruchů a dozvuků sluchem a v datech. Nezvyklá prozodie a výslovnost způsobuje při veřejném přehrávání salvy smíchu.
- Co jsem neřekl – sestříhání pronesené věty na větu, která nebyla pronesena. Stříhání na úrovni hlásek, slabik, trifonů, slov. Rytmus uvnitř slov a věty. Otevřené uzavřené otázky, věta oznamovací, přikazovací, zvolací. Její konstrukce pomocí manipulace s transpozicí výšky.
- Logický důraz – rétorická disciplína v zvukovém editoru. Prozodie. Věta různě pronesená může mít při stejném obsahu naprosto odlišný význam. Kdo to nerespektuje, zadělává si na mrzutosti a nedorozumění. Stejná věta, různá prozodie a tedy různá emocionální sdělení pohledem časové spektrální analýzy ve zvukovém editoru.
- Na počátku musí být myšlenka – nestačí umět jen ovládat počítačový program a nechat se unášet jen implicitním nastavením efektů. Vytváření krátkého sdělení s emocionálním nábojem.
- Pod diktátem čísel – jasně daný scénář se sekundovým rozpisem donutí uživatele respektovat pravidla, ale v rámci nich nechat působit vlastní kreativitu. Vhodné i pro soutěžení v týmech. Hledání a pořizování šumů a ruchů. Kritéria hodnocení – technická a umělecká.
- Minutová rozhlasová hra. Inspirace rozhlasovým projektem – vytvořit cca minutový záznam, který vpraví posluchače do nějaké situace. Nejtěžší disciplína. Všechno je totiž dovoleno. Jediná podmínka – čas okolo minuty. Bezbřehá volnost ztěžuje uživateli početí díla. Umí sice zvuk technicky zpracovat, ale neví, jak začít, co má dílo obsahovat, co k tomu má použít.

Téma tedy na uvedených projektech ukáže, jak zábavnou formou prohloubit znalosti realizátora a získat cit pro detaily. Snaží se na příkladech mimoděk ukázat, že člověk by měl být nositelem myšlenky, záměru, realizace, a počítač jen nástroj – nikoliv cíl.



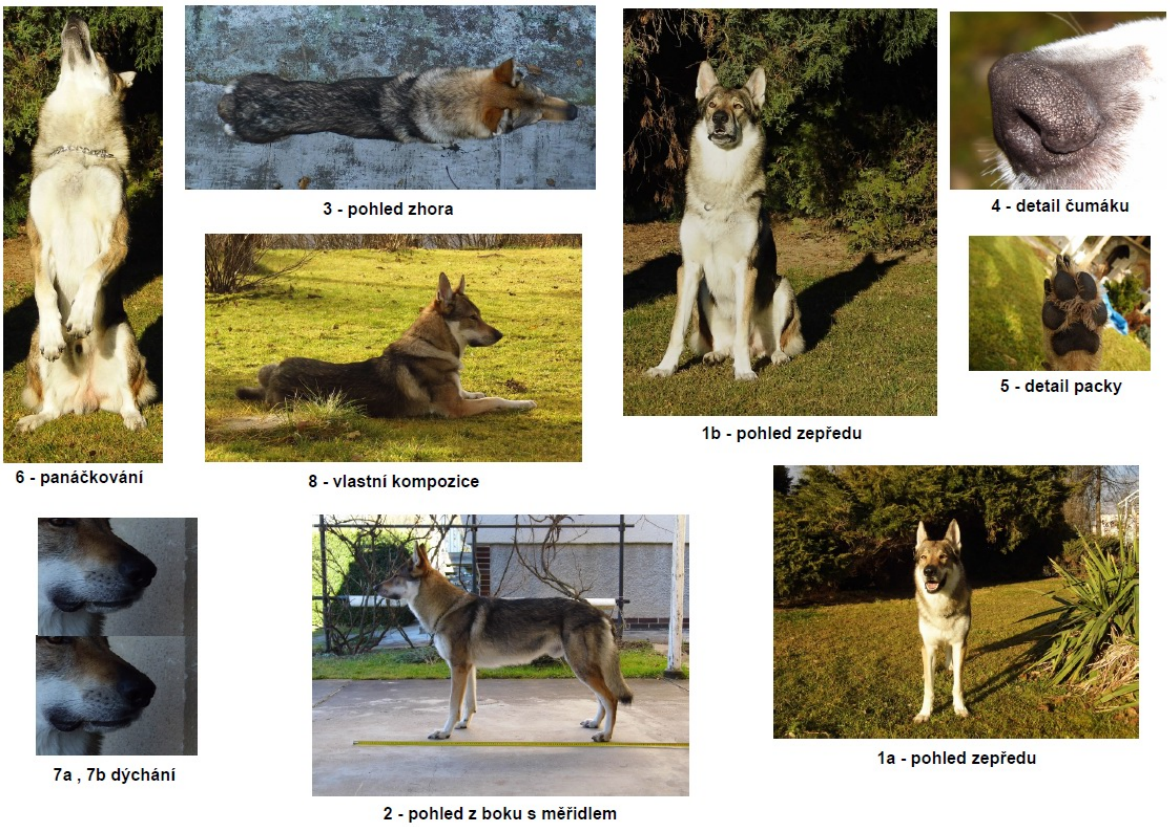
Obr. 3 Záměna sdělení

3.3. Fotografie

Úlohy z tématu fotografování jsou zaměřené nejenom na aplikaci znalostí z technické oblasti, ale na kompozici přípravu podkladů. V technické disciplíně posluchač musí řešit jestli už použít makro, hloubku ostrosti, korekci expozice, stativ, sekvenční snímání, zaostřování, protisvětlo, panoramatické focení, krajinářství, portréty, dlouhé časy.

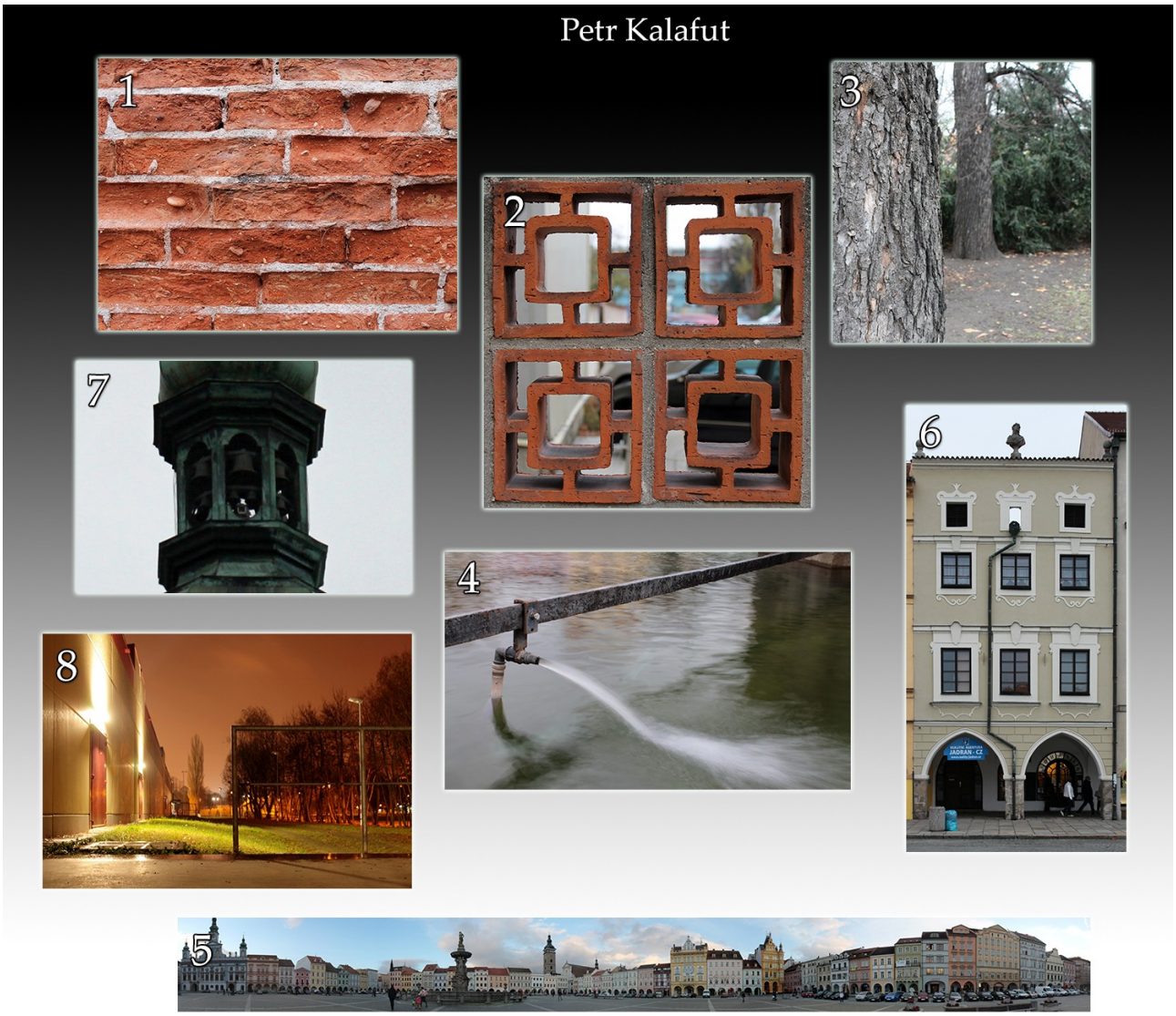
- Fotografie živého zvířete – na seminář jsou přineseni králíci
    1. Celkový pohled zepředu, z perspektivy zvířete, ne letecké snímkování. Technická fotografie na chovatelskou výstavu. Musí ukazovat symetrii těla.
    2. Celkový pohled zboku s měřidlem. Ne letecké snímkování, měřidlo nesmí králíka překrývat. Technická fotografie na chovatelskou výstavu.
    3. Celkový pohled zhora, ne zboku. Technická fotografie na chovatelskou výstavu. Musí ukazovat symetrii těla.
    4. Detail čenichu. (makro)
    5. Detail packy zespodu (makro) – je dobré, když budou vidět jednotlivé polštářky, popřípadě drápek a ne jen chumel chlupů.
    6. Panáčkování.
    7. Nádech/výdech, charakteristický pohyb čenichu (nejlépe pomocí sekvenčního snímání). Fotografie spojené do animovaného GIFu se správným načasováním. Důrazně doporučuji stativ. Pozadí se nesmí hnout.
    8. Vlastní kompozice. – Předvádí autorovi schopnosti bez omezení.
    9. Jeden obrázek jako náhledová koláž ze všech předchozích fotek s popiskem a očíslováním každého snímku.

Obr. 4 Kolekce z úlohy fotografujeme živé zvíře



Obr. 5 Kolekce z úlohy fotografujeme živé zvíře – tentokrát posluchač bez přístupu ke králíkům, distanční forma studia

- Fotografování v exteriéru – v okolí nafotit následující objekty
    1. Struktura erodované cihlové zdi za univerzitou – možnost použití pro tvorbu pravidelné tapety – cihel musí být dostatečný počet, aby navazovaly.
    2. Struktura plotu či chodníku – použití pro tapetu pravidelnou, plot fotit s malou hloubkou ostrosti, ať je rozmazané pozadí.
    3. Struktura kůry stromů v parku – pozor na ostření.
    4. Tekoucí voda – v kašně – Kompozice zdroj vody a dopad. Závislost výsledku na déle času.
    5. Panorama celého náměstí, o trochu více než 360°.
    6. Dům na náměstí – jako příprava pro tvorbu podkladů pro Google Earth. Každý posluchač si vybere jiný dům – pozor na podloubí, ať ho můžeme vytlačit, dobrá bude i fotka zevnitř. Pozor, dům musí mít vidět střechu. Nefotit tedy moc zblízka.
    7. Detail zvonohry na věži radnice.
    8. Vlastní kompozice.
    9. Jeden obrázek jako náhledová koláž, ze všech předchozích fotek s popiskem a očíslováním u každé.



Obr. 6 Kolekce z úlohy fotografujeme v exteriéru

3.4. Reprezentace obrazové informace

Posluchači po nezbytné teoretické části realizují úlohy, kde musí samostatně hledat postupy, hodnotit jesti úpravy jsou dostatečné.

- Čištění naskenovaných not – scanují a čistí až 80 let staré ručně psané noty sešlé častým používáním chrámového sboru. Propocené, potrhané, polité, zpřehýbané, papír s barevnými textilními vlákny, nezvyklé formáty. Je potřeba použít mnoho nástrojů a pečlivě rozhodovat o míře a pořadí. Zároveň se buduje digitální archív.
- Úprava domu na náměstí – uvědomí si, vliv perspektivy na zkreslení snímku, který by měl být použit jako textura na 3D objekt.

- Houby ve sklepě – laborování s podexponovanou fotografií s nádechem dozelena. Příprava snímku pro strojové měření plochy plodnic.

Obr. 7 Podexpovaný obrázek se zeleným nádechem – před a po úpravě.

- Fotomontáž – do reálné fotografie přidat něco, co tam nepatří, aby to nebylo poznat. Nutno vymyslet co, jak, čím.
- Vařila myšička kašičku – 2D práce ve vrstvách – příprava podkladů pro animaci v desítkách vrstev podle známé dětské říkanky. Časování snímků musí být sestaveno tak, aby posluchač v živém vystoupení před ostatními, bez zásahu odvyprávěl říkanku. Příprava na prezentace, procvičování rétoriky.

3.5. Video

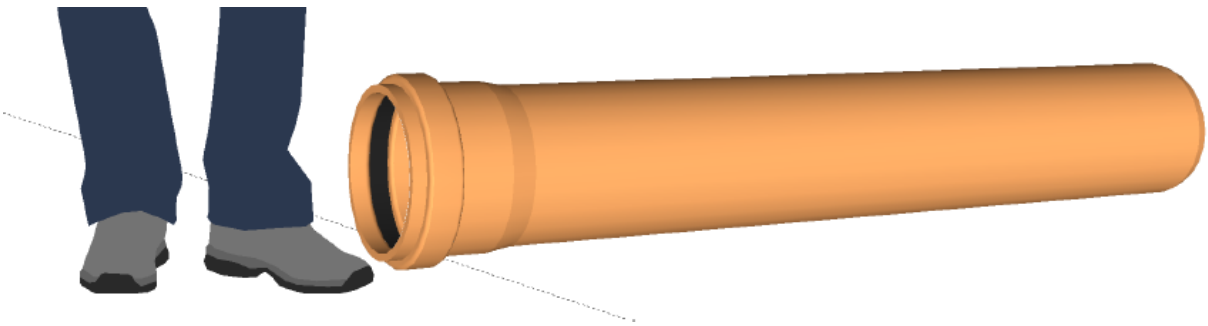
Seznámení nejen s principy ukládání, snímání, zpracování ale i práce s kamerou a zvukem, aj. Mimo to v netechnických disciplínách řeší rétoriku, řeč těla, biometrii pohybových vzorů.

- Kamerování představení kolegy – od vstanutí ze židle, s cestou ke katedře, představení v sedě, představení ve stoje, odejití nazpět. Zásady kamerování, pohyb osob, vyběhnutí ze záběru, zoom, mikrofon, scénář a jeho dodržení.
- Zpracování vlastního záznamu – střih, titulkování, hudba a její fráze, dodržení scénáře.
- Rétoricky poučené video – kamerování stejného scénáře představení, ale tentokrát po rétorickém poučení a nácviku. O proti předchozímu videu – práce s infografikou. Hodnocení výskytu cca 12 rétorických prohřešků sledováním vlastní sebeprezentace, hodnocení a hledání zlepšení v záznamech rétoricky nepoučen a poučen.
- Dabování kolegy vlastním hlasem – uvědomění si odezírání z úst, rychlosti a zabarvení promluvy, šumů a ruchů z prostředí. Ti co mají smysl pro humor a kreativní přístup, dávají do úst kolegy jiný text, ale s takovou přirozeností, aby to vypadalo, že to řekl. Záměna hlasů – mužský vs. ženský, záměna textu, či prozodie, způsobuje při veřejném přehrávání salvy smíchu. Což ve výuce není nikdy na škodu.

3.6. 3D modelování

V tématu si posluchač osvojí principy 3D modelování ve volně šiřitelném programu SketchUp. Navíc se seznámí s možnostmi využít SketchUp pro analytické práce: plochy, objemy, délky, stíny v denní a roční době, ergonomie uspořádání v interiéru. Dále pak instalace a použití pluginu pro 3D tisk. Zásady modelování a přípravy pro 3D tisk

- Přechod z 2D do 3D – řez kanalizační trubkou – kompletní zpracování od vyhledání výkresu řezu na webu v pdf, přes screenshot, import do SketchUp, měřítko, digitalizace z rastru, protažení, pomocné konstrukce, nástroj sledování, vybarvení s respektem zbroušených hran, simulace manžety, instalace do vhodné polohy pro prezentaci. Toto je úloha na čas, kde si posluchači rozvíjejí své psychomotorické dovednosti a připravují se tak na realizaci náročnějšího úkolu. Pro zdatnější pak použití hotové trubky pro tvorbu odbočení. A pro přemýšlivé zatím úspěšně nevyřešené koleno 45°.



Obr. 8 Kanalizační trubka

- Perníková chaloupka – Navrhnout ve SketchUp perníkovou chaloupku převést jí na střihová plán, vytisknout nalepit na karton, rozřezat a slepit. 1 – 2 posluchači se v semestru objeví, co ji dělají skutečně z perníku, podle zpracované předlohy. Tato úloha rozvíjí schopnost převodu z počítačového světa návrhu do reálného světa. Posluchači na vlastní kůži pociťují, když si lehkomysně něco navrhli ve virtuálním světě a teď to musí komplikovaně realizovat ve skutečném. Více v minulém ročníku Didinfo. [7]

Obr. 9 Chaloupka – od SketchUp až po perník – Jakub Melena – dálkové studium

3.7. **Pohled na řešení úloh a zpětná vazba**

Hodnocení úloh probívá většinou veřejně a ostatní se učí na chybách druhých. Hodnocení často bývá iterační proces, kdy posluchač musí opravit nejvážnější nedostatky. Tím si zručnost a přesnost rozhodně utvrdí a pochopí, že je potřeba si nechávat zdrojové soubory, popřípadě různě rozpracované verze v záloze. Je jisté, že jednotlivé úlohy zabírají posluchačům čas. Avšak někdy daleko vyšší, než by bylo potřeba. A to zejména z těchto důvodů:

- nepřečtou si zadání a v iteracích teprve dočítají a dodělávají
- nepromyslí si koncept řešení celé úlohy a některé operace dělají zbytečně, nebo neefektivně
- zamilují se do úlohy a řeší jí vysoko nad požadovný rámec (bohaté anranžmá minutové rozhlasové hry, ořezávaná barvená pěna, jako kulová koruna stromů, dekorace u focení)

Posluchači obvykle na první hodině semestru koukají na plejádu úloh se smíšenými pocity. Na jednu stranu cítí, že se něco naučí a že je to bude bavit, na druhou očekávali splnění předmětu méně náročné. V podstatě se tento předmět blíží náročností například programování, kdy nestačí si vyposlechnout a přečíst, ale je nutno programovat mimo výuku. Později si uvědomí, že nestačí jen něco odevzdat, například fotku králíka z boku s měřítkem, ale že fotka musí být dokonalá. (Ostrý králík, ostré měřítko, měřítko u králíka, ne šikmo, ne čísly hlavou dolu, králík z boku – ne šikmo z boku, i s ocasem, jen králík a ne celý stůl, bez ruky, bez částečného stínu, správná expozice.) Obvykle, když se posluchačů ptám, když už mají zápočet, jak se jim předmět jevil. Odpovědi se dají shrnout do následujících tvrzení: Přemět byl náročný. Nejlepší z ročníku. Naučil jsem se něco, co jsem neuměl a mohu to použít.

Komentáře ve STAGu za rok 2013

- “Jeden z nejlepších předmětů za semestr!”
- “Naprosto vynikající předmět a profesor Jára je úžasný! Nejlepší předmět!”
- “Velice zajímavý a kreativní předmět”
- “Pan Ph.D. Jára vede cvičení zábavnou formou, která je dle mého názoru pro studenty přijatelnější v tomto předmětu než "formálnější"”

Níže uvedená tabulka vypisuje záznamy z univerzitního informačního systému. Z malého počtu lze těžko něco zevšeobecňovat. Posluchači dálkového studia měli pouze 3 sezení. U nich lze zaslechnout názor, proč máme dělat něco, co jsme neprobírali, a přece nebudou pracující tátové od rodin lepit chaloupku nebo dabovat video. Oni přeci mají jiné starosti než denní studenti. Přesto například jeden student dálkového studia, otec dvou dětí, když přinesl chaloupku: Byl na zahraniční stáži v americkém Westinghouse. Práce byla formálně i obsahově na vysoké úrovni, domeček – polepený kartón tiskem, slepený tavnou pistolí. Jak dlouho jste chaloupku dělal? “Asi 8 hodin. Šest hodin jsem pracoval ve SketchUpu, kde jsem se to učil a tvořil, hodinu jsem tisknul a lepil na kartony a hodinu lepil. Jsem rád že jsem se do toho pustil, je to nástroj jednoduchý na ovládání, narozdíl od Autocadu či Solidworksu a je zdarma. Určitě ho budu využívat.”

STAG anonymní hodnocení studentů za rok 2013	denní studium 15 účastníků z 41	dálkové studium 1 účastník z 20	za katedru za všechny předměty
Probíhá výuka řádně v dohodnutou dobu?	1	1	1,03
Celkový dojem z cvičení je:	1,19	4	1,8
Jsou cvičení dobře organizována?	1,04	3	1,53
Jak hodnotíte přínos cvičení?	91,66	30	78,72

Tab. 2 Hodnocení předmětu s výše uvedenými aktivitami posluchači

ZÁVĚR

Vraťme se k inpirativnímu názvu sekce: "Prínos informatiky k rozvoju zručností pre 21. storočie" V článku byly popsány případy, kde přínos byl zprostředkovaný nebo přímý.

Ve zprostředkované verzi přínosu, informatika pomáhá lépe zvládnout činnosti v neinformatickému oboru. Samozřejmě, že existují CAD/CAM prostředky. Nicméně i na daleko nižší úrovni než jsou profesionální systémy, lze najít případy, kdy s informatikou "na koleni", tedy bez podpory specializovaných systémů, tvořených člověkoroky, lze pomoci neinformatické oblasti. Viz výše uvedené případy přípravy pro svařování trubek a vytváření šablon pro tesařské spoje. Takovéto případy mohou být motivační na ZŠ, SŠ v hodinách geometrie, pracovní výchovy a informatiky.

V přímé verzi chápání zručnosti s přihlédnutím na psychomotorické vzdělávací cíle se ukazuje, že psychomotorická zručnost by neměla být jen doménou fyzického ovládání nástrojů ať již pracovních, či hudebních ale i softwarových. Tím však není myšlena přesná práce myší, ale alespoň automatizace jednoduché dovednosti v SW nástrojích. Uživateli to umožňuje více se zabývat podstatou problému, který řeší, a méně ovládáním SW.

Ještě by se dala definovat jedna kategorie: Kognitivní zručnost. Můžeme ji chápat jako zručnost vyhledávání informací a souvislostí v databázích, zručnost použití nástroje pro analýzu dat, dovozování závěrů z dat, zručnost navrhování řešení a postupů.

O tom však zkoumané RVP pro ZŠ, SŠ a ZUŠ nehovoří. Na konci celé hierarchie vzdělávacích cílů a záměrů stojí učitel. A je na něm jak se zhostí výuky, jak bude motivovat a rovíjet posluchače. Jestli jeho působením bude podmnožinou, či nadmnožinou toho, co požaduje RVP. Pro inspiraci, co zařadit do té nadmnožiny jsou v kapitole "Rozbor praktikovaných úloch pro podporu zručnosti v ovládání SW" popsány úlohy s několikadimenzionálním přesahem.

Co říci závěrem? Bylo by pěkné, kdyby se z nadmnožiny časem stala podmnožina...

LITERATÚRA

[1] Wikipedia.sk zručnost
[2] Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání 18–20–M/01 Informační technologie
[3] Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání VÚP Praha 2007
[4] Rámcový vzdělávací program pro základní umělecké vzdělávání
[5] http://clanky.rvp.cz/clanek/o/z/11113/PROC–A–K–CEMU–TAXONOMIE–VZDELAVACICH–CILU.html/
[6] KATARÍNA MIKOLAJOVÁ . Začíname programovať v prostredí Sctatch. In : DidInfo 2012 : 18. ročník národnej konferencie o vyučovaní informatiky. UMB Banská Bystrica. 2012. ISBN 978-80-557-0342-8.
[7] JÁRA, JAN: Od modelu k realitě. In: DidInfo 2013: Proceedings of abstracts and electronic version of reviewed contributions on CD-ROM. Editor doc. Ing. Ľudovít Trajteľ, PhD..Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, 2013, s. 119-124. ISBN 978-80-557-0527-9.
[8] Kognitivní informatika
[9] LOVÁSZOVÁ, G., PALMÁROVÁ, V. 2012. GPS aktivity v školskej informatike. In : DidInfo 2012 : 18. ročník národr konferencie o vyučovaní informatiky. UMB Banská Bystrica. 2012. ISBN 978-80-557-0342-8.

AUTOR

JÁRA, JAN, ING. PH.D.

Katedra informatiky a výpočetní techniky,
Pedagogická fakulta, Jihočeská univerzita
Jeronýmova 10,
371 15, České Budějovice,
Česká republika
jara@pf.jcu.cz

PROGRAMOVACIE PROSTREDIA PRE DETI S PORUCHAMI ZRAKU

ĽUDMILA JAŠKOVÁ, MÁRIA KALIAKOVÁ

ABSTRAKT

V článku popisujeme výskum zameraný na overenie vhodnosti dvoch programátorských prostredí určených pre rozvoj algoritmického myslenia a základných programátorských zručností detí s poruchami zraku. Prostredia sme vyvinuli tak, aby boli vhodné pre počítačových nováčikov a aby ich mohli používať nevidiace a aj slabozraké deti. Okrem toho sme vytvorili sadu vzdelávacích aktivít zameraných na rozvoj základných programátorských kompetencií. V článku overujeme vhodnosť prostredí metódou výskumu vývojom.

Kľúčové slová: *nevidiaci, slabozrakí, prostredia pre deti, výučba programovania*

ÚVOD

Od septembra 2011 vyučujeme informatiku na ZŠ pre deti s poruchami zraku. V škole sú tri typy žiakov – nevidiaci, slabozrakí, vidiace deti s poruchami učenia, prípadne inými dysfunkciami. Všetky tri typy žiakov používajú na informatike rovnaký softvér, ale pracujú s ním iným spôsobom. Spôsob práce jednotlivých typov žiakov uvádzame v časti 1. Programovacie prostredie vhodné pre všetky tri typy žiakov sme zatiaľ nenašli, ako uvádzame v časti 2. Na základe našich skúsenosti s vyučovaním informatiky týchto deti [11], [12], [13] sme vyvinuli dve prostredia, ktoré popisujeme v časti 3. Okrem toho sme pripravili vzdelávací scenár (viď časť 4) a realizovali akčný výskum zameraný na overenie vhodnosti týchto prostredí. Samotný výskum a jeho výsledky popisujeme v časti 5.

1 SLEDOVANÁ SKUPINA ŽIAKOV

V tejto časti priblížime sledovanú skupinu žiakov a ich schopnosti z hľadiska vyučovania informatiky.

Deti sa na hodine informatiky delia do dvoch skupín – nevidiaci a slabozrakí. V skupine slabozrakých sú aj deti s normálnym videním. So všetkými žiakmi sa snažíme používať rovnaký softvér, aby sa nikto necítil byť diskriminovaný. Každá skupina samozrejme používa iné asistenčné technológie. Volíme si teda softvér, ktorý spolupracuje s čítačom obrazovky a aj so zväčšovacím softvérom. Na rozvoj programátorských zručností používame v skupine slabozrakých a vidiacich detí programy Scratch a Imagine. Oba programy spolupracujú so zväčšovacím softvérom, ale nie s čítačom obrazovky. Skúšali sme preto nájsť prostredie, ktoré bude spolupracovať so zväčšovacím softvérom a aj s čítačom obrazovky.

Kľúčovou testovacou skupinou bola štvorčlenná skupina nevidiacich žiačok piateho a šiesteho ročníka (10 až 12 rokov). Tri z nich boli nevidiace od narodenia a jedna náhle stratila zrak ako šesťročná. Táto žiačka bola z celej skupiny najpriebojnejšia a najkomunikatívnejšia. V skupine bola jedna piatačka a tri šiestačky. Všetky štyri dievčatá prvýkrat pracovali s počítačom na začiatku piateho ročníka[1]. Takže šiestačky boli o niečo zručnejšie ako piatačka, ale keď sme realizovali aktivity popísané v časti 4, všetky žiačky sa dokázali orientovať na klávesnici a používať všetky potrebné klávesy. Ovládali aj základné čítacie klávesové skratky potrebné pre prácu s textom.

Druhou skupinou bola päťčlenná skupina slabozrakých žiakov ôsmeho ročníka (3 chlapci a 2 dievčatá). Všetci žiaci používali zväčšovací softvér, aby si zväčšovali obsah obrazovky 2- až 4-násobne. Dvaja žiaci si nastavovali aj vysoký kontrast, následkom čoho sa farby v programoch zmenili. Z hľadiska programátorských zručností, títo žiaci už programovali v prostredí Scratch, bez problémov dokázali editovať text a vedeli sa aj orientovať v tabuľkách.

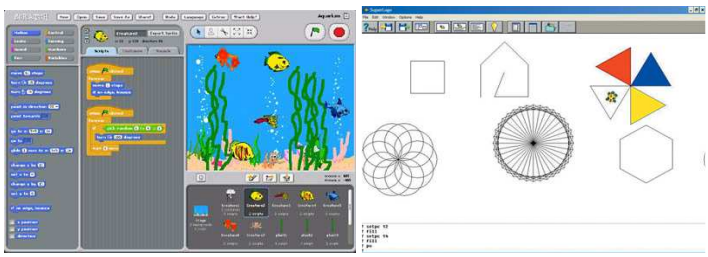
2 PROGRAMOVACIE PROSTREDIA PRE DETI

Dôležitou súčasťou informatiky je aj rozvoj algoritmického myslenia a programátorských zručností [28]. Nepoznáme dôvod prečo by vyučovanie informatiky pre žiakov s poruchami zraku malo byť ochudobnené o túto tému. Skôr naopak. Nemálo nevidiacich ľudí sa živí programovaním. Okrem toho, každý nevidiaci sa musí naučiť porozumieť slovnému popisu nejakej trasy, zapamätať si ju a vedieť ju prejsť. Jedná sa teda o vykonávanie činnosti podľa návodu (algoritmu). Aj vo vzdelávacom programe pre deti a žiakov so zrakovým postihnutím [29] sa uvádza, že žiaci majú získať základy algoritmického myslenia. Absolvent ZŠ by mal chápať pojmy elementárny príkaz, postupnosť, cyklus, procedúra, parametre, premenná, hodnota, priradenie. Tiež by mal vedieť zapisovať a interpretovať postupy do formálneho zápisu. Pri vyučovaní týchto žiakov je však potrebné zvoliť primerané vyučovacie metódy a vhodné softvérové nástroje.

[1] Školský zákon, podľa ktorého sa učí informatická výchova už na prvom stupni ZŠ, začal pre špeciálne školy platiť od septembra 2010, kedy sa informatická výchova sa začala vyučovať v 1. ročníku špeciálnych škôl. Keďže naše žiačky boli vtedy v 3. a 4. ročníku, tak sa ich táto nová školská reforma na prvom stupni nedotkla.

V tejto časti uvedieme prehľad programovacích prostredí a prístupov k vyučovaniu programovania, ktoré nás inšpirovali pri tvorbe nových prostredí, ktoré popisujeme v časti 4. a vzdelávacieho scenára, ktorý popisujeme v časti 5.

Výučba tematickej oblasti algoritmy a riešenie problémov v bežnej triede so žiakmi bez akéhokoľvek postihnutia sa obyčajne realizuje pomocou softvéru bohato využívajúceho vizuálnu reprezentáciu (jazyky typu Logo, Scratch, ...) [4], [14], [17], [21]. Tieto prostredia sa však nedajú použiť s nevidiacimi žiakmi – títo totiž pracujú s počítačom pomocou čítača obrazovky, ktorý im dokáže sprostredkovať z obrazovky iba textové a zvukové informácie.



Obr. 1 Prostredia Scratch a Logo

Zvažovali sme použitie zvukového programovacieho jazyka (audio programming language – APL) pre nevidiacich [24], ktorý vyvinuli v Chille, ale pilotné testy s nevidiacimi programátorskými nováčikmi vo veku 17 až 20 rokov ukázali, že aj pre nich bolo programovanie v tomto jazyku príliš abstraktné. Súhlasíme s Futschekom [7], [8], že programovanie je abstraktná činnosť, ktorú je možné úspešne zvládnuť iba ak má dieťa dostatok konkrétnych skúsenosti s ovládaním hmatateľných objektov. Autor mal na mysli, že deti samotné vykonávajú jednoduchý program tak, že manipulujú s hmatateľnými objektmi. Sú však aj takzvané hmatateľné programovacie jazyky.

Horn [10] popisuje dva hmatateľné programovacie jazyky Tern a Quetzal, ktoré vyvíja so svojimi kolegami na Tufts Univerzite v Medforde (Oregon, USA). Jazyk Tern umožňuje vytvoriť program pre robota Karla a jazyk Quetzal zase program pre robota skonštruovaného zo stavebnice Lego Mindstorms NXT.

Obr. 2 Ukážka programu v jazyku Tern (vľavo) a Quetzal (vpravo)

V oboch prípadoch program vytvorí dieťa z hmatateľných prvkov mimo počítača. Hotový program sa zosníma kamerou a pretransformuje do ikonického jazyka, ktorý je v počítači. Tento potom vykoná robot, pre ktorého je určený. Autori vytvárajú tieto hmatateľné jazyky pre vidiace deti, aby im uľahčili kolaboratívnu tvorbu programov v skupine. Jazyk Quetzal považujeme za vhodný aj pre našich žiakov (nevidiacich aj slabozrakých), nakoľko by mohli hmatom vytvoriť program a aj hmatom kontrolovať vykonávanie programu robotom. V súčasnosti je však tento jazyk iba v štádiu vývoja a ešte nie je dostupný.

Obr. 3 Deti vytvárajú program v jazyku Quetzal

Chceli sme našim žiačkam umožniť, aby sa učili programovať konštruktivistickým spôsobom v zmysle Paperta [20]. Podľa neho je ústrednou myšlienkou konštruktivizmu to, že "Študenti sa učia efektívnejšie, ak môžu riešiť vlastné úlohy, čím si budujú svoje znalosti sami a vyjadrujú myšlienky cez médium, ktoré umožňuje získať priame skúsenosti." [21].

Zdroj inšpirácie sme našli aj vďaka aktivitám CS Unplugged, ktoré vytvorili na Univerzite v Canterbury. Ako píše Bell, "Tieto aktivity majú vo všeobecnosti silný kinestetický moment a uplatňuje sa v nich konštruktivistický prístup: študenti majú k dispozícii dostatok nástrojov na to, aby dokázali základné princípy objaviť sami." [3].

3 PROGRAMOVACIE PROSTREDIA PRE DETI S PORUCHAMI ZRAKU

Inšpirovaní vyššie uvedenými prístupmi sme hľadali textovo orientované programovacie prostredie vhodné pre začiatočníkov umožňujúce získavať prvé skúsenosti konštruktivistickým spôsobom. Žiadne také prostredie sme však nenašli. Za týchto okolností sme sa rozhodli použiť na výučbu základov algoritmického myslenia robotickú včelu Bee-Bot (obr. 4) [15].

3.1. Robotická včela Bee-Bot

Použili sme ju ako reálny hmatateľný objekt, ktorý je možné ovládať pomocou obmedzenej množiny ľahko pochopiteľných príkazov. Vďaka tomu je vhodná na výučbu základných pojmov algoritmického myslenia, čo sme aj overili na hodinách informatiky s nevidiacimi žiakmi [11].

Obr. 4 Robotická včela Bee-Bot a podložka z kartónu a lepiacej pásky

My sme však potrebovali pokročiť ďalej smerom k virtuálnym prostrediam blízkym pre svet počítačov a programovania.

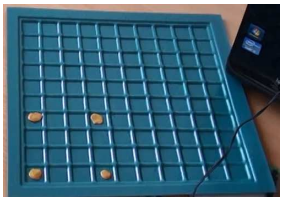
3.2. Reliéfna tabuľka a jednoduchý textový editor

Naše virtuálne výučbové prostredie pozostávalo z reliéfnej tabuľky, lepiacej gumy a jednoduchého textového editora. Namiesto podložky sme použili reliéfnu tabuľku z umelej hmoty. Tabuľka pozostávala z mriežky tvorenej 10 x 10 poľami, každé pole malo rozmer jeden štvorcový centimeter. Cestu pre včelu sme na podložke vyznačovali lepiacou gumou (obr. 5). Na reprezentáciu včely sme nepoužili žiadny špeciálny objekt. Žiaci namiesto nej používali vlastný prst.

Niektoré políčka na podložke sme označili gumou a žiaci mali za úlohu napísať v textovom editore návod pre včelu, aby pomocou neho navštívila všetky označené políčka. Množina povolených príkazov bola: **vľavo**, **vpravo**, **dopredu**, **vzad**. Žiaci mohli používať skrátené verzie príkazov: **VL**, **VP**, **DP**, **VZ** a mohli tiež používať pred príkazmi čísla, aby určili počet opakovaní konkrétneho príkazu. Napríklad mohli použiť príkaz **3DP** namiesto postupnosti **dopredu**, **dopredu**, **dopredu.**

Toto prostredie bolo abstraktnejšie ako programovanie robotickej včely. Okrem toho malo nasledujúce výhody.

- Umožňovalo jednoduchým spôsobom opraviť chyby v programe. Stačilo iba zmeniť chybnú časť programu, pretože pri programovaní včely bolo potrebné naťukať celú sekvenciu príkazov odznova.
- Umožňovalo používať konštrukciu cyklu s pevným počtom opakovaní.
- Umožňovalo zadávať iné typy úloh – simulovanie hotového programu, hľadanie chyby v programe, hľadanie lepšieho riešenia. Sú to kompetencie vyšších vrstiev podľa Bloomovej taxonómie (analyzovať) [5].



Obr. 5 Reliéfna tabuľka s lepiacou gumou

Po zvládnutí práce v tomto prostredí boli žiaci pripravení na programovanie vo virtuálnom programovacom prostredí, ktoré by umožňovalo ovládať virtuálny objekt pohybujúci sa po obrazovke počítača.

3.3. Programovacie prostredie Lienka

Študentka Ľuboslava Bečvarová [2] vytvorila v spolupráci s nami aplikáciu Lienka umožňujúcu naprogramovať pohyb robota – lienky po obrazovke. Aplikácia má nasledujúce vlastnosti.

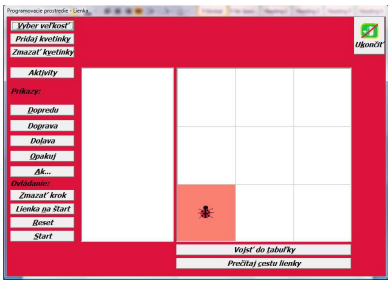
- Základnými príkazmi sú opäť príkazy **dopredu**, **vľavo**, **vpravo**. Okrem toho sa dá použiť príkaz cyklu s pevným počtom opakovaní a podmienený príkaz. Tento umožňuje vetvenie programu v závislosti od toho, či je lienka na okraji pracovnej plochy, prípadne či je na políčku s nejakým objektom (kvet, domček).
- Príkazy netreba editovať na klávesnici, ale stačí ich voliť zo zoznamu. Žiaci sú tak uchránení pred prípadnými syntaktickými chybami.

– Výsledkom vytvoreného programu je cesta lienky z počiatočného do cieľového políčka. Ide vlastne o sekvenciu políčok, po ktorých sa lienka pohybuje. Túto sekvenciu vyslovuje čítač obrazovky počas vykonávania programu tak, že pre každé políčko povie číslo riadku a stĺpca, v ktorom sa nachádza (súradnice políčka).

Program je ozvučený vďaka spolupráci s čítačom E-speak.

Ovládanie je zabezpečené pomocou tlačidiel, ktoré sú prístupné aj cez klávesové skratky. Zvolené príkazy na ovládanie pohybu lienky sa postupne pridávajú na panel s programom. Žiaci si môžu prezerať program, ktorý doposiaľ vytvorili a meniť ho. Tiež si môžu prezerať hraciu plochu s lienkou. To znamená, že sa najprv v pomyseľnej tabuľke (mriežke pre pohyb lienky) nastavia na riadok 1, stĺpec 1, ktorý sa nachádza v ľavom dolnom rohu hracej plochy. V tejto tabuľke sa môžu pohybovať šípkami a program im vždy oznámi riadok a stĺpec zameraného políčka, a či sa na danom políčku nachádza nejaký objekt (lienka, kvet, domček) alebo je prázdne. V prípade, že sa na políčku nachádza lienka, program im oznámi aj jej natočenie (napr. „pozerá hore“). Pre pohyb v tabuľke slúžia aj štandardné klávesové skratky, ktoré používajú nevidiaci v klasických tabuľkách pre ich rýchlejšie prechádzanie pomocou čítača obrazovky.

Počiatočná veľkosť hracej plochy je 3x3 políčka, ale dá sa meniť. Rovnako sa dá meniť aj počiatočná poloha lienky, prípadne sa dajú na niektoré políčka vkladať kvetinky. V zadaných úlohách musí potom lienka navštíviť všetky takéto políčka. Podobne je možné cieľové políčko označiť domčekom.



Obr. 6 Okno aplikácie Lienka

Ovládanie virtuálneho objektu, ktorý existuje len v počítači, je však pomerne abstraktné a vyžaduje od žiakov dobrú orientáciu v rovine. Podľa Piageta [19] je priemerné dieťa schopné abstraktne uvažovať až vo veku 12 rokov. Pre nevidiace deti to môže byť ešte neskôr [1], [9], [23]. Rozhodli sme sa preto v spolupráci s ďalšou študentkou Janou Suchánekovou [27] vytvoriť aj iný typ programovacieho prostredia, ktoré by nevyžadovalo, aby si žiak predstavoval pohyb objektu v rovine.

3.4. Programovacie prostredie Svet zvukov

Programovacie prostredie Svet zvukov používa zvukový programovací jazyk (Audio Programming Language – APL) [24] a má nasledujúce vlastnosti.

– Používateľ má možnosť voliť si príkazy zo zoznamu.
– Základné príkazy programovacieho jazyka slúžia na prehrávanie rôznych zvukov a na vyslovovanie zadaných textových reťazcov. Jazyk okrem toho obsahuje aj komplikovanejšie príkazy, ktoré žiakov vedú k pochopeniu pojmov cyklus a procedúra.
– Výsledkom programu, ktorý žiaci vytvoria, je postupnosť zvukov, ktoré sa prehrávajú v zadanom poradí – buď je to prehrávanie zvoleného zvukového súboru alebo vyslovovanie zadaného textu.

Predpokladali sme, že takéto prostredie bude vhodné aj pre nevidiace deti nižšieho veku. Dúfali sme, že vďaka pestrosti zvukov ich zaujme viac ako prostredie Lienka, využívajúce iba syntetickú reč. Všimli sme si totiž, že podobne ako tvrdí Požár [22], je u nevidiacich detí, nenavyknutých na mnohé stimulácie, pud zvedavosti znížený. Tiež je zrejmé, že zmenšené množstvo podnetov u nevidiacich nemôže prispievať ani k stálosti pozornosti, pretože jednotvárnosť sluchových podnetov ich rýchlo unavuje a nutne vedie k rozptyľovaniu pozornosti. Pri počúvaní monotónnej syntetickej reči sa žiaci rýchlo unavia a znižuje sa ich pozornosť.

Obr. 7 Okno programu Svet zvukov

Ovládacie prvky aplikácie (tlačidlá, zoznamy príkazov) sú ozvučené pomocou nahratých zvukových súborov, čiže prirodzenej reči. Program obsahuje ponuku príkazov na prehrávanie rôznych zvukov, ktoré môžu žiaci používať pri tvorbe

programu v aplikácii. Sú to zvuky zvierat, rôzne tóny a hudobné nástroje. Samostatným príkazom je príkaz **Povedz text**, ktorý umožňuje vysloviť ľubovoľný text zadaný do editačného poľa. Ten sa prehrá prostredníctvom čítača obrazovky.

Okrem základných príkazov je možnosť použiť príkaz cyklu, ktorý umožňuje používateľovi zadať, koľkokrát sa má zopakovať zadaný príkaz alebo sekvencia zadaných príkazov.

Zadané sekvencie príkazov sa dajú pomenovať, čím vznikne procedúra a tá sa dá použiť v programe.

Zvolené príkazy sa ukladajú na panel s programom. Celá sekvencia zadaných príkazov sa realizuje po stlačení tlačidla Vykonaj. Hotový program je možné uložiť do súboru alebo zmazať a vytvoriť nový program.

3.5. Porovnanie prostredí Lienka a Svet zvukov

Nové programovacie prostredia sme vytvorili tak, aby boli vhodné pre vidiace aj nevidiace deti. Snažili sme sa, aby boli ľahko ovládateľné myšou, ale aj pomocou klávesnice. Okrem toho, aby boli graficky zaujímavé, ale zároveň aj plne prístupné pre čítač obrazovky.

Ako sme uviedli vyššie, aplikácia Svet zvukov umožňuje vytvárať programy produkujúce postupnosti rôznych zvukov. Nevyžaduje od žiaka schopnosť orientovať sa na obrazovke. Naproti tomu aplikácia Lienka umožňuje programovať pohyb virtuálneho objektu po virtuálnej mriežke, takže si vyžaduje určitú schopnosť orientovať sa v rovine a vytvárať si v mysli jej mentálny model.

4 VZDELÁVACÍ SCENÁR

Teraz popíšeme vzdelávacie aktivity, ktoré sme použili pri vyučovaní informatiky pomocou uvedených prostredí. Možno povedať, že naši žiaci postupne prešli nasledujúcimi tromi fázami výučby programovania.

1. Programovanie robotickej včely (dve vyučovacie hodiny)
2. Zápis programu a jeho simulácia pomocou reliéfnej tabuľky a textového editora (tri vyučovacie hodiny).
3. Reálne programovanie na počítači
   - programovanie virtuálneho objektu pohybujúceho sa po obrazovke v prostredí Lienka (dve vyučovacie hodiny)
   - programovanie sekvencie zvukov v prostredí Svet zvukov (dve vyučovacie hodiny)

Prvé dve fázy sme podrobnejšie popísali v článku [12]. Teraz popíšeme vzdelávacie aktivity realizované v rámci tretej fázy.

4.1 Aktivity v programe Lienka

Žiaci už pracovali s robotickou včelou Bee-Bot a s ručne ovládaným objektom pohybujúcim sa po reliéfnej tabuľke. Vysvetlíme im, že teraz sa budeme hrať s Lienkou, ktorá sa pohybuje po obrazovke počítača. Na jej plochu, ktorá sa podobá tabuľke čokolády, sa dostaneme klávesom F6 a môžeme ju preskúmať klávesmi so šípkami. Vysvetlíme si ako sú číslované riadky a stĺpce tabuľky. Tiež si povieme aké sú rozmery hracej plochy. Kvôli lepšej názornosti odporúčame použiť aj reliéfnu tabuľku.

Obr. 8 Situáciu na obrazovke simulujeme na reliéfnej tabuľke

Vysvetlíme si akými príkazmi môžeme lienku ovládať a ako ich zadávať. Žiaci si pomocou tabulátora prejdú cez všetky tlačidlá. Potom žiakom porozprávame príbeh o lienke, ktorú chceme najprv naučiť chodiť a neskôr aj lietať. Podarí sa nám to, ak vyriešime nasledujúcu postupnosť úloh.

Používanie základných príkazov

Začneme s jednoduchou úlohou, aby lienka prešla o políčko dopredu. Žiaci sa tak naučia zadať príkaz, skontrolovať si zadaný program a spustiť ho. Pred spustením sa však uistíme, že si žiaci vedia predstaviť akú postupnosť polí nám čítač prečíta. Žiaci si môžu nechať prejdenú cestu opätovne prečítať. Potom žiaci aktivujú tlačidlo, ktoré zmaže program a nastaví lienku na štartovaciu pozíciu (do ľavého dolného rohu) a riešia ďalšiu úlohu. Tento raz bude program obsahovať dva príkazy a cieľom bude dostať lienku o dve políčka dopredu.

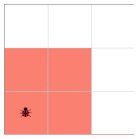
Nasledovať bude úloha, v ktorej treba použiť okrem príkazu dopredu aj príkaz doprava. Výsledná cesta lienky je znázornené na obrázku 9 vľavo. Keď to žiaci vyriešia správne, budú mať za úlohu použiť všetky tri základné príkazy – dopredu, doprava, doľava (výsledná cesta lienky je na obrázku 9 vpravo).

Obr. 9 Znázornenie cesty lienky pri úlohách zameraných na precvičenie základných príkazov

Pri týchto úlohách ide o to, aby si žiaci uvedomili, že príkazy doprava a doľava spôsobia otočenie lienky na mieste a nie jej posun o políčko vľavo alebo vpravo.

Zavedenie pojmu cyklus

Úlohy, pri ktorých má lienka lietať nad záhonom kvetov vysadených v tvare štvorca, môžeme využiť na zavedenie pojmu cyklus. Žiaci už podobné úlohy riešili aj so včelou Bee-Bot a aj s ručne ovládaným objektom v reliéfnej tabuľke.



Obr. 10 Znázornenie cesty lienky pri úlohe zameranej na nácvik použitia cyklu

Úlohu môžu žiaci riešiť najprv bez použitia cyklu. Potom sa ich opýtame aká postupnosť príkazov sa v programe opakuje a koľkokrát a navrhneme im, aby opakujúce sa sekvencie príkazov vložili do cyklu.

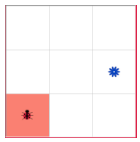
```
Dopredu
Doprava
Dopredu
Doprava
Dopredu
Doprava
Dopredu
Doprava
```

```
Opakuj 4 krat
    Dopredu
    Doprava
koniec
```

Obr. 11 Program pre lienku – vľavo bez použitia cyklu, vpravo s cyklom

Orientácia na hracej ploche lienky

Nácvik orientácie na hracej ploche môžeme realizovať pomocou objektov, ktoré sa budú vkladať na náhodné políčka. Žiakom prezradíme, že po stlačení špeciálneho tlačidla vyrastie niekde na pracovnej ploche kvetinka. Keďže sa kvetinka objaví na náhodne vygenerovanom políčku, je potrebné preskúmať hraciu plochu a zistiť, kde sa kvetinka nachádza. Následne žiakov požiadame, aby napísali postupnosť príkazov, podľa ktorej lienka preletí na políčko s kvetinkou.



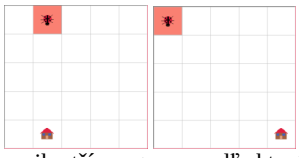
Obr. 12 Úlohou je napísať program pre lienku, aby preletela na políčko s kvetinkou

Žiaci si môžu pomôcť reliéfnou tabuľkou. Lepiacou gumou si v nej môžu vyznačiť políčko s kvetinkou. Pri preskúmavaní hracej plochy v počítači sa žiaci naučia používať klávesové skratky, ktoré slúžia na rýchly presun ovládania na štartovacie políčko lienky, na čítanie obsahu políčok v aktuálnom stĺpci alebo riadku .

Po úspešnom zvládnutí tejto úlohy požiadame žiakov, aby nechali kvetinku „vyrásť“ na novom mieste a celú činnosť si zopakovali. Tento typ úlohy opakujeme a postupne zvyšujeme počet kvetiniek. Šikovných žiakov môžeme vyzvať, aby si zväčšili aj hraciu plochu lienky. Tento typ úlohy slúži na nácvik orientácie na hracej ploche (v tabuľke).

Náročnejšie úlohy

Na precvičenie všetkých preberaných príkazov a zručností použijeme úlohy, v ktorých musia žiaci najprv preskúmať hraciu plochu. Ich úlohou je zistiť, na ktorom políčku sa lienka nachádza a ako je natočená. Majú tiež nájsť cieľové políčko s domčekom (obrázok 13). Potom riešia úlohu „Napíšte program, podľa ktorého lienka priletí do domčeka. Lienka má málo času na čítanie, preto musí byť program čo najkratší.“ Požiadavka, aby žiaci vytvorili čo najkratší program, má viesť k tomu, aby použili cyklus.



Obr. 13 Úlohou je napísať čo najkratší program, podľa ktorého lienka priletí do domčeka

4.2 Aktivity v programe Svet zvukov

Nižšie popísané aktivity je vhodné zaradiť, ak už žiaci v minulosti pracovali s programom AudaCity [13], v ktorom si nahrávali rôzne zvuky a vytvárali zvukové príbehy spájaním viacerých nahratých zvukov. Využijeme túto ich skúsenosť a povieme im, že máme k dispozícii prostredie, ktoré tiež umožňuje vytvárať zvukové príbehy. Slúžia na to rôzne príkazy, ktoré im postupne predstavíme. Povieme im, že príkazy sa budú zadávať pomocou tlačidiel a žiaci si to hneď aj vyskúšajú.

Nácvik používania základných príkazov

Začneme s jednoduchou úlohou, aby žiaci pomocou príkazu **Zahraj zvuk** nechali zahrať zvuk zvieraťa, ktoré sa im páči. Upozorníme žiakov, že príkaz na prehranie zvuku sa presunie do panela s programom. Ak chcú spustiť program, tak treba stlačiť na to určené tlačidlo.

Pokračujeme nácvikom používania príkazu **Povedz text**. Žiakom povieme, že požadovaný text musia zadať do poľa nachádzajúceho sa vedľa tlačidla s príkazom. Požiadame ich, aby tam napísali text „Toto je ...“ a názov zvieratka, ktoré vydáva zvolený zvuk. Žiaci zistia, že v okne s programom už majú dva príkazy. Po spustení programu sa zahrá zvuk zvieratka a čítač obrazovky povie „Toto je ...“ a názov zvieratka. Používanie týchto dvoch príkazov si žiaci môžu precvičiť na nasledujúcej úlohe.

Úloha Farma: Predstavte si, že ste boli na farme a chcete nám porozprávať, čo sa tam dialo. Použite príkazy, ktoré sme sa naučili.

```
Text (Dnes som na farme stretla takéto zvieratká)
text(somára)
zvuk (somár)
text(mačku)
zvuk(mačka)
text(a strážcu.)
zvuk(Pes)
```

Obr. 14 Možný výsledný program pri úlohe Farma

Obmena úlohy: Napíšte program, ktorý povie text „Aké je toto zvieratko?“ Potom sa zahrá zvuk typický pre toto zvieratko. Potom čítač povie „Toto je ...“

Príkazom **Zahraj tón** môžeme počítaču povedať, aby zahral zadaný tón. Žiaci tak môžu naprogramovať jednoduchú melódiu (obrázok 15).

```
ton (C)
ton (D)
ton (E)
ton (F)
ton (G)
```

Obr. 15 Výsledný program prehrávajúci prvých päť tónov stupnice

Zavedenie pojmu cyklus

Pojem cyklu môžeme zaviesť tak, že žiakom porozprávame príbeh o neposlušnom žiakovi Jožkovi, ktorý pri teste podvádzal a za trest mal desaťkrát povedať „Už nikdy nebudem na teste podvádzať“. Jožko bol lenivý a radšej napísal program, ktorý to povedal za neho. Ako vyzeral tento program? Žiaci to môžu riešiť najprv bez použitia cyklu a potom s použitím cyklu. Prípadne môžeme dať žiakom za úlohu vytvoriť program, v ktorom sa bude nejaká sekvencia tónov viackrát opakovať.

5 OVEROVANIE PROGRAMOV A VZDELÁVACÍCH AKTIVÍT

Na overovanie programov a vzdelávacích aktivít sme použili metódu výskumu vývojom [16]. Teda v niekoľkých iteráciách sme vyvíjali vyššie uvedené programátorské prostredia a vzdelávací scenár a sledovali sme ako sa nám pomocou nich darí dosahovať vzdelávacie ciele. Hľadali sme pritom odpovede na nasledujúce výskumné otázky.

- Aké vlastnosti by malo mať programátorské prostredie vhodné pre nevidiace a slabozraké deti?
- Aké vzdelávacie aktivity sú vhodné na rozvoj programátorských kompetencií sledovanej skupiny žiakov?
- Aké informatické kompetencie sa dajú pomocou použitých prostredí budovať a rozvíjať?

Vytvorené programy a vzdelávacie aktivity sme použili na vyučovaní informatiky so skupinou nevidiacich aj slabozrakých žiakov. Bližšie sme tieto skupiny popísali v časti 1.

Na niektorých hodinách sme boli viacerí nezávislí pozorovatelia. Každý po realizovanej hodine vytvoril písomný zápis a potom sme jednotlivé zápisy analyzovali a porovnávali. Niektoré pasáže sme snímali aj video kamerou a následne ich analyzovali. Teraz popíšeme priebeh vyučovania v jednotlivých skupinách – skupine nevidiacich a skupine slabozrakých žiakov.

5.1 Nevidiaci žiaci

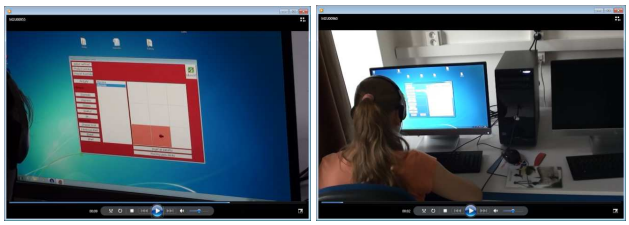
V tejto skupine sme vyššie uvedeným aktivitám venovali celkovo 9 vyučovacích hodín.

- 2 vyučovacie hodiny so včelou Bee-Bot,
- 3 vyučovacie hodiny s reliéfnou podložkou a textovým editorom,
- 2 vyučovacie hodiny s prostredím Lienka
- 2 vyučovacie hodiny s prostredím Svet zvukov

Aktivity so včelou Bee-Bot a reliéfnou podložkou s textovým editorom sme popísali v [12], budeme sa teda venovať iba hodinám, na ktorých sme použili program Lienka a Svet zvukov.

Na prvej hodine s programom Lienka sme postupovali podľa vzdelávacieho scenára uvedeného v časti 4.1. Vyriešili sme všetky úlohy zamerané na nácvik základných príkazov a na zavedenie pojmu cyklus. Na druhej vyučovacej hodine sme riešili úlohy zamerané na nácvik orientácie v pracovnej ploche lienky.

Žiačky práca s programom veľmi bavila. Ovládanie programu im nerobilo problémy. Koncom prvej hodiny už zvládali väčšinu potrebných úkonov vykonávať pomocou klávesových skratiek.



Obr. 16 Používanie programov Lienka a Svet zvukov na hodine informatiky

Pri riešení úloh sme používali aj reliéfnu tabuľku. Žiačka, ktorá stratila zrak v priebehu života sa po nej dokázala suverénne pohybovať. Žiačky, ktoré boli nevidiace od narodenia s tým mali problémy. Keď sme vytvorený program simulovali na tabuľke, tak si žiačky neuvedomovali, že keď lienku posunieme jedným smerom, tak sa zmení len číslo riadku (alebo stĺpca) a nie obidve súradnice. Tiež predpokladali, že keď sa lienka otočí doprava alebo doľava, tak nespraví automaticky aj krok tým smerom.

Úlohy zamerané na nácvik orientácie na hracej ploche robili dievčatám problémy.

- Hoci poznali súradnice políčka s lienkou a políčka s kvetinkou, nevedeli si predstaviť, či sú tieto políčka v rovnakom stĺpci alebo riadku a ako sa má lienka otočiť a ktorým smerom má ísť, aby sa dostala ku kvetinke. Opäť to najlepšie zvládala žiačka, ktorá stratila zrak v priebehu života, teda mohla využiť vizuálnu predstavivosť.
- Dievčatá nevidiace od narodenia mali tiež problém pri hľadaní kvetinky. Nepostupovali pri prehľadávaní plochy systematicky, ale iba náhodne stláčali klávesy so šípkami.
- Žiačka, ktorá stratila zrak počas života, dokázala riešiť tento typ úlohy bez problémov až s tromi kvetinkami, zatiaľ čo jej spolužiačky mali problémy riešiť úlohu s jednou kvetinkou.

Pokročilejšie úlohy na nácvik použitia cyklu sme s touto skupinou žiačok neriešili, nakoľko sme ich považovali za príliš náročné. Na ďalších dvoch hodinách sme sa venovali práci s programom Svet zvukov.

Na prvej hodine sme riešili úlohy na nácvik základných príkazov uvedených v časti 4.2 a na druhej sme riešili úlohy zamerané na zavedenie pojmu cyklus. Všimli sme si, že všetky dievčatá sa veľmi rýchlo naučili ovládať program. Veľmi skoro sa dokázali v zozname tlačidiel zorientovať a nepotrebovali si nechať čítať celé názvy tlačidiel, stačilo im počuť len začiatok názvu. Rýchlo sa naučili používať aj klávesové skratky najčastejšie používaných tlačidiel (Povedz text, Vykonaj, Reset).

Páčilo sa im, že aplikácia používa syntetickú reč a aj „živé“ zvuky. Bavilo ich skúmať aké zvuky aplikácia poskytuje a vytvárať príbehy kombináciou textu a rôznych zvukov. Najprv s radosťou vytvárali príbehy podľa nášho zadania, ale po čase ich bavilo vymýšľať si vlastné zadanie pre tvorbu príbehu. Pri tejto aplikácii sme nezaregistrovali žiadne rozdiely v úspešnosti medzi dievčatami, ktoré boli nevidiace od narodenia a žiačkou, ktorá stratila zrak v priebehu života.

Žiačky nemali spontánnu potrebu použiť príkaz cyklu. Pri riešení jednoduchého príkladu (napr. „napíš program, ktorý trikrát zašteká“) napísali program najprv bez použitia cyklu a potom na našu výzvu ho bez problémov dokázali napísať aj s cyklom. Ak sme však použitie cyklu od nich nevyžadovali a oni mali napísať program, v ktorom sa nejaká postupnosť príkazov opakovala, nepoužívali cyklus. Možno to bolo spôsobené tým, že počet opakovaní nikdy nebol vyšší ako päť.

5.2 Slabozrakí žiaci

V tejto skupine sme vyššie uvedeným aktivitám venovali celkovo 4 vyučovacie hodiny.

- 2 vyučovacie hodiny so včelou Bee-Bot
- 1 vyučovacia hodina s programom Svet zvukov
- 1 vyučovacia hodina s programom Lienka

Aktivity so včelou Bee-Bot sme realizovali v predchádzajúcom školskom roku. Popísali sme ich v [11], [15]. Teraz sa budeme venovať popisu aktivít s programami Lienka a Svet zvukov.

Obr. 17 Pracovná plocha používaná slabozrakými deťmi so včelou Bee-Bot

Keďže tieto aktivity neboli zaradené bezprostredne po aktivitách so včelou Bee-Bot, najprv sme použili program Svet zvukov. Žiaci riešili úlohy uvedené v časti 4.2. Program ovládali pomocou myši, hoci sme si vysvetlili aj ako ho môžu ovládať pomocou klávesnice. S ovládaním programu a s riešením úloh nemali žiadne problémy.

Deti bavilo vytvárať zvukové príbehy. Tešili sa, že počítač poslušne vykonáva ich príkazy. Niektorí žiaci boli veľmi tvoriví a vytvorili dlhé a vtipné zvukové príbehy. Dokázali bez problémov riešiť aj úlohy s cyklom, ale keď sme to v zadaní od nich nevyžadovali, tak príkaz cyklu nepoužívali.

Aktivity s programom Lienka sme realizovali na nasledujúcej vyučovacej hodine. Aj tento program deti zaujal. Rýchlo pochopili, čo treba robiť a aj tu uprednostnili ovládanie programu pomocou myši pred ovládaním pomocou klávesnice. Silne slabozrakí žiaci ocenili, že pri pohybe lienky im program čítal súradnice prejdených políčok. Takýmto spôsobom sa učili lepšie orientovať v tabuľkách a v súradnicovej sústave.

Postupovali sme podľa vzdelávacieho scenára uvedeného v časti 4.1, ale keď deti pochopili ako fungujú základné príkazy, hneď si nastavili veľkosť plochy10x10 polí a nechali si na nej vygenerovať 3 až 5 kvetiniek. Potom vytvárali program, aby lienka prešla po všetkých poliach obsahujúcich kvetinky a vrátila sa na domovské políčko. Tieto úlohy ich veľmi bavili. Naučili sa pri tom aj nájsť si chybu v programe a opraviť ju. Ani pri riešení týchto úloh, ktoré si občas vyžadovali opakovanie toho istého príkazu 5 až 10-krát za sebou, nepoužívali príkaz cyklu. Keď však boli vyzvaní, aby ho použili, nerobilo im to problémy.

5.3 Výsledky overovania

Teraz sa pokúsime sformulovať odpovede na otázky, ktoré sme položili na začiatku tejto kapitoly.

Zistili sme, že obidve prostredia zväčša dobre spolupracujú s čítačom obrazovky, aj so zväčšovacím programom. Občas sa vyskytli situácie, keď čítač nečítal správnu postupnosť súradníc a tiež aj zväčšovací program nezobrazil plochu tak ako bolo potrebné. Upozornilo nás to na chyby v programe, ktoré bude potrebné odstrániť.

Z hľadiska použiteľnosti programov sa ukázalo, že ich deti dokážu ľahko a intuitívne ovládať pomocou klávesnice a aj pomocou myši. Nápisy na tlačidlách sú ľahko pochopiteľné a tabulátorové poradie tlačidiel je správne určené podľa dôležitosti. Klávesové skratky sú ľahko zapamätateľné.

Vzdelávací scenár popísaný v predchádzajúcej kapitole sa osvedčil. Pri jeho realizácii však treba prihliadať na individuálne schopnosti žiakov. Najmä pri aktivitách vyžadujúcich určitú mieru priestorovej a vizuálnej predstavivosti je potrebné použiť iné postupy so žiakmi nevidiacimi od narodenia, u ktorých nedošlo k rozvoju vizuálnej pamäti a predstavivosti a iné so žiakmi, ktorí stratili zrak až po vytvorení vizuálnej predstavivosti. Pre oba typy žiakov odporúčame simulovať situáciu na obrazovke na reliéfnej tabuľke, ale prvý typ žiakov potrebuje pri riešení úloh viac času a jednoduchšie úlohy (menšiu hraciu plochu a menší počet kvetiniek). Slabozrakí a čiastočne vidiaci žiaci dokážu riešiť komplikovanejšie úlohy a nepotrebujú, aby čítač oznamoval súradnice prejdených políčok, nakoľko majú vizuálnu spätnú väzbu.

Základné príkazy boli vhodne zvolené, ale spočiatku žiaci očakávali inú interpretáciu príkazov doprava a doľava v programe Lienka. Pravdepodobne by najmä pre nevidiacich žiakov bolo vhodnejšie, ak by sa pri týchto príkazoch ovládaný objekt neotáčal na mieste, ale posúval sa o jedno pole v príslušnom smere. Z hľadiska budovania algoritmických kompetencií žiaci pochopili význam pojmov príkaz, sekvencia príkazov, program. Pochopili aj pojem cyklus s pevným počtom opakovaní a vedeli ho použiť pri riešení úloh. Spontánne však radšej uprednostňovali opakované písanie rovnakej sekvencie príkazov pred použitím cyklu.

Výstup programu vytváraného v prostredí Lienka (v podobe sekvencie súradníc prejdených polí) bol pre nevidiacich zrozumiteľný, ale pravdepodobne by žiakov potešilo, ak by boli špeciálnymi zvukmi ozvučené niektoré udalosti (napr. otočenie lienky, výskyt domčeka alebo kvetinky na aktuálnom políčku).

Program Lienka sa nám osvedčil ako vhodné prostredie nielen na rozvoj algoritmického myslenia, ale vďaka nemu sa dá zábavnou formou precvičovať aj práca s tabuľkami a orientácia na ploche. Ide vlastne o propedeutiku používania súradnicovej sústavy.

Program Svet zvukov sa zase okrem rozvoja algoritmických zručností osvedčil pri precvičovaní práce s textom a práce s prvkami dialógového okna. Žiaci sa tieto zručnosti učia zábavnou formou. Navyše, vytváranie rôznych zvukových príbehov prispieva k rozvoju detskej tvorivosti.

ZÁVER

Programátorské prostredia, ktoré sme v tomto článku predstavili sú mikrosvetmi [21], ktoré umožňujú žiakom s poruchami zraku konštruktivistickým spôsobom riešiť algoritmické problémy a uskutočniť plynulý prechod od ovládania reálneho hmatateľného objektu do virtuálneho prostredia a do sveta programovania pomocou počítača. Žiaci si okrem toho precvičujú aj orientáciu v rovine, riešia logické problémy a robia prvé kroky v prostredí podobnom skutočnému programátorskému prostrediu.

Vzdelávací scenár, ktorý sme v tomto článku predstavili, považujeme za vhodný a dúfame, že bude užitočný aj pre iných učiteľov a ich žiakov (vidiacich aj nevidiacich).

Prostredia Lienka a Svet zvukov nie sú dokonalé. Je to iba začiatok vo vývoji vhodných univerzálne dostupných programovacích prostredí pre deti. Stojí pred nami množstvo výziev. Stále sme nenašli vhodný spôsob na zavedenie komplikovanejších algoritmických pojmov, akými sú cyklus, podmienený príkaz alebo procedúra, či premenná. Rozšírenie prostredí o ďalšie vlastnosti a vzdelávacieho scenára o ďalšie vhodné aktivity bude našou úlohou v najbližšej budúcnosti.

LITERATÚRA

[1] Balunová, K. et. al.: Kapitoly z rané výchovy dítěte se zrakovým postižením. Olomouc, Univerzita Palackého v Olomouci, 2001. 70 s. ISBN 80-244-0381-1.

[2] Bečvarová, Ľ.: Programovacie prostredie pre deti s poruchami zraku – Programovanie robota, bakalárska práca, FMFI UK Bratislava, 2013

[3] Bell, T. et. al.: Computer science unplugged: School students doing real computing without computers. The NZ Journal of applied computing and information technology. 13, 20--29 (2009)

[4] Blaho A. et. al.: Imagine Logo Primary workbook, Logotron, Cambridge (2004)
[5] Bloom, B. S.: Taxonomy of Educational Objectives (1956). Published by Allyn and Bacon, Boston, MA. Copyright (c) 1984 by Pearson Education.
[6] Computer Science Unplugged, http://csunplugged.org
[7] Futschek, G. et. al.: Developing Algorithmic Thinking by Inventing and Playing Algorithms, In: Clayson, J., Kalas, I. (eds.) Constructionism 2010. pp. 16—20. Paris (2010)
[8] Futschek, G. et. al.: Learning Algorithmic Thinking with Tangible Objects Eases Transition to Computer Programming In: Kalaš, I., Mittermeir, R.T. (eds.) ISSEP 2011, LNCS, vol. 7013, pp. 155—164. Springer, Berlin Heidelberg (2011)
[9] Hamadová, P. et. al.: Oftalmopedie. Brno: Paido, 2007. 125 s. ISBN 978-80-7315-159-1.
[10] Horn, M. et. al.: Designing Tangible Programming Languages for Classroom Use. In: 1st international conference on tangible and embedded interaction, pp. 159—162. ACM, New York (2007), http://www.cs.tufts.edu/~jacob/papers/tei07.horn.pdf
[11] Jašková, Ľ. et. al.: Včely na hodine informatiky v základnej škole In: KALAŠ, I.: Didinfo 2012, marec 2012, FPV UMB — Banská Bystrica, s.101-107, ISBN 978-80-557-0342-8
[12] Jašková, Ľ.: Blind Pupils Begin to Solve Algorithmic Problems . In: Diethelm, I., Mittermeir, R.T. (Eds.): ISSEP 2013, LNCS 7780, pp. 68—79. Springer, Heidelberg (2013). ISBN 978-3-642-36616-1
[13] Jašková, Ľ.: Ako začať s informatikou na ZŠ pre nevidiacich žiakov? In: TRAJTEĽ, Ľ.: Didinfo 2013, apríl 2013, FPV UMB - Banská Bystrica, ISBN 978-80-557-0527-9
[14] Kabátová, M. et. al.: Fostering creativity through programming – Scratch workshop In: Kalaš, I., Mittermeir, R.T. (eds.) ISSEP 2011, LNCS, vol. 7013, pp. 155—164. Springer, Berlin Heidelberg (2011)
[15] Kabátová, M. et. al.: Robotic Activities for Visually Impaired Secondary School Children, In: 3rd International Workshop, "Teaching Robotics, Teaching with Robotics" 2012, Integrating Robotics in School Curriculum, Riva del Garda (TN), Italy (2012)
[16] Kalaš I. et. al.: Premeny školy v digitálnom veku, SPN - Mladé letá, Bratislava, 2013, ISBN: 9788010024094
[17] Maloney, J. et. al.: Scratch: A Sneak Preview. Second International Conference on Creating, Connecting, and Collaborating through Computing, pp. 104--109. Kyoto, Japan (2004)
[18] McDonald, H. et. al.: Technology: a catalyst for educational change. Journal of Curriculum Studies, 29(5), 513--528 (1997)
[19] Piaget, J.: The Origins of Intelligence in Children (New York: International University Press, 1952) [La naissance de l'intelligence chez l'enfant (1936), also translated as The Origin of Intelligence in the Child (London: Routledge and Kegan Paul, 1953)].
[20] Papert, S.: Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas. Second Edition. Basic Books, New York (1993)
[21] Papert, S.: What is logo? And who needs it?, Logo Philosophy and Implementation. Logo Computer Systems Inc. (1999)
[22] Požár, L.: Patopsychológia- psychológia jedincov s rôznym druhom postihnutia. Bratislava : MABAG, 2003. ISBN 80-89113-07-9
[23] Regec, V.: Praktické využitie informačných a komunikačných technológií u žiakov so zrakovým postihnutím, Dizertačná práca, Pedagogická fakulta Univerzity Palackého, Olomouc 2010
[24] Sánchez, J. et. al.: Blind learners programming through audio. CHI EA '05,extended abstracts on Human factors in computing systems, pp. 1769—1772. ACM, New York (2005)
[25] Terrapin, Tools for thinking, http://www.terrapinlogo.com/bee-botmain.php
[26] Scratch, http://scratch.mit.edu
[27] Sucháneková, J.: Programovacie prostredie pre deti s poruchami zraku – Svet zvukov, bakalárska práca, FMFI UK Bratislava, 2013
[28] Štátny vzdelávací program. Informatika. http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/2stzs/isced2/vzdelavacie_oblasti/informatika_isced2.pdf
[29] Vzdelávací program pre deti a žiakov so zrakovým postihnutím. http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/vp_pre_zz/vp_zrakovo/vp_zp_%20isced_1_2_3_5.pdf

AUTORI

JAŠKOVÁ ĽUDMILA, RNDR., PHD.

Fakulta matematiky, fyziky a informatiky,
Univerzita Komenského
v Bratislave,
Mlynská dolina,
842 48 Bratislava,
jaskova@fmph.uniba.sk

KALIAKOVÁ MÁRIA, BC.

Fakulta matematiky, fyziky a informatiky,
Univerzita Komenského
v Bratislave,
Mlynská dolina,
842 48 Bratislava,
kaliakova1@fmph.uniba.sk

DOKÁŽU ŠTUDENTI SPOĽAHLIVO HODNOTIŤ PRÁCE SPOLUŽIAKOV?

ZUZANA KUBINCOVÁ, VERONIKA BEJDOVÁ

ABSTRAKT

Vzájomné recenzovanie prác spolužiakov je aktivita, ktorá môže nielen podnietiť rozvoj komunikačných zručností, kritického myslenia, schopností potrebných pri tímovej spolupráci a pod., ale prostredníctvom spätnej väzby a výmeny názorov podporuje aj sociálne učenie sa. Učiteľovi však hodnotenie študentských recenzií prináša množstvo práce navyše. V našom článku sa snažíme odpovedať na otázku, či je možné študentov, resp. nejakú skupinu študentov považovať za dostatočne spoľahlivých na to, aby učiteľovi pri hodnotení pomohli ich recenzie.

Ako ukazujú naše výskumy, kamarátske vzťahy v skupine štatisticky významne nenarúšajú objektívnosť študentských recenzií, no aj napriek tomu celú skupinu študentov zapísaných na predmete nemožno považovať za dostatočne spoľahlivých recenzentov. Preto sme skúmali aj dva spôsoby, akými možno spomedzi všetkých študentov predmetu vybrať skupinu spoľahlivých recenzentov. Hľadanie spoľahlivých študentov cez ich výsledky v prvých dvoch kolách aktivity sa neosvedčilo, avšak ich hľadanie pomocou názorov študentov na odbornosť spolužiakov, prinieslo pomerne sľubné výsledky.

Kľúčové slová: *hodnotenie, vzájomné hodnotenie, recenzie, blogy, spoľahliví študenti*

ÚVOD

O integrovaní blogových aktivít do vyučovania a benefitoch, ktoré študentom prinášajú, bolo už publikovaných množstvo štúdií [8, 9, 20, 22]. Okrem digitálnych kompetencií, či komunikačných zručností rozvíjajú tieto aktivity aj schopnosti nepostrádateľné pri práci v tíme, ktoré sú pre množstvo súčasných zamestnaní kľúčové. Svojou povahou tieto aktivity korešpondujú s modernými teóriami učenia a učenia sa, ako sú radikálny konštruktivizmus [21, 15], konštrukcionizmus [16], či konektivizmus [18].

Efekt spolupráce a sociálneho učenia možno podporiť aj zavedením vzájomného recenzovania prác spolužiakmi [12, 23, 19]. Tento prístup je možné použiť nielen v humanitných vedách na recenzovanie esejí, článkov a pod., ale aj v technických a prírodných vedách – napr. informatike [6, 17] na recenzovanie dokumentov s návrhmi a špecifikáciami projektov, softvéru a iných produktov. Autori viacerých publikácií (napr. [10, 5, 6, 7, 14]) sa už zaoberali mnohými otázkami súvisiacimi so spôsobom vzájomného hodnotenia, použitými kritériami, či využitím študentských hodnotení v celkovom hodnotení udeľovanom učiteľom.

V našom vyučovaní sme sa snažili spojiť obe aktivity uvedené vyššie – odborné blogovanie na predmetoch sme rozšírili o vzájomné recenzovanie článkov spolužiakmi. Takýto prístup však priniesol učiteľom zvýšené množstvo práce. Preto sa v tomto článku zaoberáme otázkou, či je možné medzi študentmi nájsť spoľahlivých recenzentov, ktorých hodnotenia by učiteľ mohol využiť na zjednodušenie svojej práce.

1 VZÁJOMNÉ RECENZOVANIE

V snahe zatraktívniť štúdium informatiky a učiteľstva informatiky na našej fakulte sme už pred niekoľkými rokmi zapojili do nášho vyučovania aktivity spojené s využívaním nástrojov webu 2.0, najčastejšie blogovanie. Po počiatočných úspechoch v jednom predmete sa tieto aktivity stali súčasťou aj iných predmetov, avšak študenti sa už do nich nezapájali v takej miere, ako na začiatku. Preto sme v minulom akademickom roku rozšírili odborné blogovanie na predmetoch o vzájomné recenzovanie článkov študentmi. Takto upravenú aktivitu študenti vnímali ako užitočnú z viacerých dôvodov: pomohla im lepšie pochopiť preberané učivo, naučili sa z príslušnej oblasti viac, ako sa preberalo na kurze, rozvíjali svoje schopnosti poskytnúť konštruktívnu kritiku a pod. [1]. Navyše sa ukázalo [11, 2], že sa nielen zvýšil záujem študentov o tieto aktivity, ale zlepšili sa aj ich študijné výsledky.

Na druhej strane však tieto aktivity priniesli zvýšené nároky na učiteľov, keďže okrem hodnotenia blogových článkov hodnotili aj študentské recenzie a poskytovali študentom spätnú väzbu na ne. Preto sa vynorila otázka, ako prácu učiteľa zjednodušiť pričom podstata blogových aktivít so vzájomným hodnotením by zostala zachovaná. Ako odpoveď sa ponúka možnosť využiť študentské recenzie priamo pri hodnotení článkov bez toho, aby učitelia museli všetky články čítať a komentovať. Prirodzene sa však núka ďalšia otázka: Sú študenti schopní hodnotiť svojich spolužiakov spoľahlivo?

Aby sme získali odpoveď na túto otázku, vykonali sme v predchádzajúcom semestri výskum na predmete Moderný prístup k web dizajnu (MPWD), na ktorom bežali aj blogové aktivity so vzájomným recenzovaním článkov. Predmet je povinný pre študentov magisterského študijného programu aplikovanej informatiky a povinne voliteľný pre študentov bakalárskeho stupňa tohto štúdia. Celkový počet študentov na MPWD bol tomto semestri 69.

Blogové aktivity boli rozčlenené na dvojtýždenné cykly, počas ktorých bolo úlohou študenta:

- Napísať blogový príspevok, uverejniť ho na svojom blogu na portáli blog.matfyz.sk a poslať ho na hodnotenie – prvý týždeň cyklu.
- Prečítať a zrecenzovať 3 náhodne pridelené články spolužiakov – druhý týždeň cyklu.

Články sa na hodnotenie odosielali na portáli courses.matfyz.sk, ktorého úlohou bolo aj náhodné prideľovanie článkov na recenziu. Recenzovať články spolužiakov mohol len ten študent, ktorý sa v danom cykle zapojil aj do blogovania. Počas semestra prebehlo 5 riadnych cyklov a 2 náhradné pre tých študentov, ktorí z rôznych dôvodov nezvládli načas odoslať článok na hodnotenie v 1–2 riadnych cykloch.

Študentské recenzie boli štruktúrované – študenti hodnotili päť rôznych aspektov článku: zaujímavosť, užitočnosť, zrozumiteľnosť, súvis s predmetom a celkový dojem. Každému z aspektov prideľovali bodové hodnotenie na škále 1–5 (1 najhoršie, 5 najlepšie hodnotenie), doplnené o slovný komentár, ktorým zdôvodňovali svoje hodnotene.

Za blogové aktivity získavali študenti body, ktoré sa započítavali do celkového hodnotenia predmetu. Hodnotené boli nielen ich články, ale aj recenzie a taktiež komentáre, ktoré mohli písať priamo na blogovom portáli pod články svojich spolužiakov. Aktivity neboli síce povinné, ale maximálny bodový zisk za ne predstavoval 17,5 % z maximálneho možného bodového zisku na predmete. Študent, ktorý sa nezapojil do týchto aktivít, mohol získať v najlepšom prípade známku C.

Články aj recenzie hodnotili učitelia priebežne (po každom cykle) systémom: schválený/zamietnutý. Hlavné dôvody, kvôli ktorým boli články neschválené, boli nasledovné:

- nedostatočná dĺžka článku (minimálne 300 slov),
- téma článku nesúvisiaca s predmetom,
- nesprávne alebo nevhodné HTML formátovanie,
- porušenie autorských práv, chýbajúce alebo nekorektne použité zdroje.

Recenzie boli zamietnuté spravidla z troch dôvodov:

- nesúlad bodového hodnotenie a slovného komentára,
- úplne všeobecná recenzia, a ktorej nebol jasný súvis s článkom,
- vysoké bodové hodnotenia na článok, ktorý bol učiteľom zamietnutý zo zrejmých dôvodov.

Učitelia okrem schvaľovania, resp. zamietania, poskytovali priebežne študentom na články i na recenzie aj slovnú spätnú väzbu s cieľom pomôcť im zlepšiť sa v nasledujúcich cykloch. Hodnotenia, ktoré študenti-recenzenti udelili danému článku, nemali vplyv na hodnotenie, aké tomuto článku udelil učiteľ.

Samotné body za tieto aktivity neboli študentom prideľované priebežne, ale až vtedy, keď splnili isté minimálne kritériá: za schválené 3 články, resp. 10 recenzií dostali polovičný počet bodov a za schválených 5 článkov, resp. 13 recenzií dostali plný počet bodov za danú aktivitu. Body za komentáre na blogu prideľovali učitelia až po skončení semestra.

2 VÝSKUM A JEHO VÝSLEKY

Pri takto nastavených kritériách sa do blogových aktivít zapojilo 65 zo 69 študentov zapísaných na predmete. Spolu napísali 299 článkov (240 schválených a 59 neschválených) a 853 recenzií (802 schválených a 51 neschválených), ktoré učitelia všetky prečítali a napísali k nim slovnú spätnú väzbu.

O aké veľké množstvo práce pri tomto vyhodnocovaní ide, sme si uvedomili už pred rokom, keď sme do blogových aktivít zapojili vzájomné recenzovanie článkov po prvý raz. V snahe pomôcť učiteľom sme preto počas tohtoročného kurzu uskutočnili aj výskum, cieľom ktorého bolo zistiť, či je možné spoľahnúť sa na hodnotenia študentov do takej miery, aby mohli nahradiť hodnotenie učiteľa, alebo aby aspoň pomohli učiteľovi odhaliť problematické články. Výskum sme orientovali aj na hľadanie skupiny spoľahlivých recenzentov aj na určenie kritérií, na základe ktorých by študenti články zamietali, resp. schvaľovali.

Ako východisko pre náš výskum slúžil sociometrický prieskum, na ktorý nadväzovalo skúmanie dát nazbieraných v kurze počas blogových aktivít a ich spracovanie štatistickými metódami.

2.1. Sociometrický prieskum

Cieľom sociometrického prieskumu je zvyčajne zistenie vzťahov v skupine [4]. V našom prípade bolo primárnym cieľom zistenie kamarátskych vzťahov, keďže sme si chceli overiť, či sú študenti schopní objektívne hodnotiť aj prácu svojich kamarátov. Prieskum sme vykonali prostredníctvom sociometrického dotazníka. Aby sme čo najviac podporili validitu výsledkov, zvolili sme metódu, pri ktorej sa pravý dôvod prieskumu pred respondentmi zastiera a do dotazníka sa vkladajú aj tzv. falošné otázky.

Študentom sme ako cieľ dotazníka uviedli snahu zistiť, ako súvisí názor spolužiakov na študenta s tým, ako sa tento študent javí v škole. Napr., či študenti, ktorých spolužiaci považujú za zodpovedných, budú naozaj pristupovať k štúdiu zodpovedne (napr. plniť si svoje úlohy načas), či študenti, ktorých považujú spolužiaci za komunikatívnych, budú napr. písať viac komentárov, prípadne lepšie čitateľné články a pod. Dotazník nebol realizovaný anonymne, preto museli všetci respondenti najprv súhlasiť so spracovaním svojich údajov.

V dotazníku sme najprv požiadali študentov, aby zoradili niekoľko charakteristík podľa ich dôležitosti pri vzájomnej spolupráci. Išlo o charakteristiky: zodpovednosť, komunikatívnosť, dobrý vzájomný vzťah a odbornosť v danej problematike. Následne študenti označovali v zozname všetkých spolužiakov zapísaných na kurz MAWD tých, na ktorých sa podľa ich názoru hodia jednotlivé charakteristiky. Údaje získané z tohto dotazníka boli podkladom pre ďalší výskum.

2.2. Kamaráti

Prvou otázkou, ktorej sme sa v našom výskume chceli venovať, bola otázka, či študenti dokážu objektívne hodnotiť aj prácu svojich kamarátov. Po zistení kamarátskych vzťahov zo sociometrického dotazníka sme z korpusu všetkých blogových článkov vybrali tie, ktoré mali aspoň jednu recenziu od študenta, ktorý autora článku označil za svojho kamaráta.

Na tomto korpuse sme pre jednotlivé hodnotené aspekty vypočítali priemerné bodové hodnotenia zvlášť z recenzií od kamarátov a zvlášť z recenzií zvyšných študentov (kvôli zjednodušeniu ich označme nekamaráti). Ako vidno z tabuľky 1, priemerné hodnotenia od kamarátov boli pre všetky hodnotené aspekty vyššie, ako priemerné hodnotenia od nekamarátov.

priemery	**zaujímavosť**	**užitočnosť**	**zrozumiteľnosť**	**súvis s predmetom**	**celkový dojem**
kamaráti	3,92	3,68	4,11	4,55	4,00
nekamaráti	3,61	3,28	4,08	4,22	3,67

Tab. 1 Priemery hodnotení v kamarátskych a nekamarátskych recenziách

Podobne sme vypočítali mediány bodových hodnotení jednotlivých aspektov článkov a zistili sme, že v prípade recenzií od kamarátov boli buď rovnaké alebo vyššie (v dvoch prípadoch) v porovnaní s mediánmi v prípade recenzií od nekamarátov (pozri tabuľku 2).

mediány	**zaujímavosť**	**užitočnosť**	**zrozumiteľnosť**	**súvis s predmetom**	**celkový dojem**
kamaráti	4	4	5	5	4
nekamaráti	4	3	4	5	4

Tab. 2 Mediány hodnotení v kamarátskych a nekamarátskych recenziách

Tieto výsledky naznačovali správnosť našich predpokladov, chceli sme však preveriť aj ich štatistickú významnosť. Na to sme si zvolili Test nezávislosti Chí-kvadrát pre kontingenčnú tabuľku [3]. Stanovili sme hypotézu H: *Medzi tým, ako študenti hodnotili jednotlivé aspekty článkov (zaujímavosť, užitočnosť, ...) svojich kolegov a tým, či je medzi nimi priateľský vzťah, existuje závislosť.* Pre potreby jej overenia sme zároveň stanovili nulovú hypotézu H_0: *Medzi tým, ako študenti hodnotili jednotlivé aspekty článkov (zaujímavosť, užitočnosť, ...) svojich kolegov a tým, či je medzi nimi priateľský vzťah, neexistuje závislosť.*

V článkoch, ktoré mali jednu kamarátsku a dve nekamarátske recenzie, sme pre každý hodnotený aspekt článku vyrátali rozdiel medzi kamarátskym a nekamarátskym hodnotením ako rozdiel medzi hodnotou udelenou kamarátom a priemernou hodnotou z hodnotení udelených nekamarátmi. V prípade, že boli článku pridelené dve kamarátske recenzie a jedna nekamarátska, sme pre každé kamarátske hodnotenie určili rozdiely jeho hodnôt a hodnôt v nekamarátskom hodnotení (pre každý hodnotený aspekt). Rovnakú metódu sme použili na určenie rozdielov pre všetky nekamarátske hodnotenia (nekamarátske mínus kamarátske, resp. nekamarátske mínus priemer kamarátskych).

Vzhľadom k tomu, že jednotlivé hodnotenia boli z rozsahu 1 až 5, určili sme, že hodnotenie má pozitívnu odchýlku (hodnotenie považujeme za významne vyššie ako ďalšie dve hodnotenia), ak je hodnota vypočítaného rozdielu väčšia ako 1,5; resp. má negatívnu odchýlku (hodnotenie považujeme za významne nižšie ako ďalšie dve hodnotenia), ak je rozdiel menší ako –1,5. V prípade, že vypočítaný rozdiel má hodnotu z intervalu $< -1,5; 1,5>$, považujeme dané hodnotenie za hodnotenie bez odchýlky. Takto kategorizované rozdiely sme spočítali zvlášť pre kamarátske hodnotenia a zvlášť pre nekamarátske hodnotenia a vytvorili sme pre ne kontingenčnú tabuľku (tabuľka 3).

	Typ hodnotenia	**Negatívne odchýlky**	**Žiadne odchýlky**	**Pozitívne odchýlky**
zaujímavosť	kamarátske	2	51	9
	nekamarátske	21	80	8
užitočnosť	kamarátske	3	51	8
	nekamarátske	24	81	4
zrozumiteľnosť	kamarátske	6	49	7
	nekamarátske	16	78	15
súvis s témou	kamarátske	2	55	5
	nekamarátske	12	91	6
celkový dojem	kamarátske	2	52	8
	nekamarátske	21	80	8

Tab. 3 Kontingenčná tabuľka kamarátskych a nekamarátskych hodnotení

Použitím Chí-kvadrát testu na hladine spoľahlivosti 0,05 (stupne voľnosti 2) sme zistili, že pre aspekty zaujímavosť, užitočnosť a celkový dojem môžeme zamietnuť nulovú hypotézu. V spomínaných aspektoch teda existuje vzťah medzi tým, aký počet bodov udelil recenzent a tým, aký je vzťah medzi recenzentom a autorom.

Na to, aby sme určili o aký vzťah ide, sme použili znamienkový test [13]. Pomocou neho sme zistili, že vo všetkých troch spomínaných aspektoch *študenti nemajú tendenciu hodnotiť svojich kamarátov negatívnejšie v porovnaní s hodnotením ostatných hodnotiacich.*

Keďže napriek potvrdeným štatisticky signifikantným závislostiam ďalšie testovanie nepotvrdilo tendenciu hodnotiť kamarátov väčším počtom bodov, výsledkom nášho skúmania je konštatovanie, že kamarátske hodnotenia sa nelíšia štatisticky významne od nekamarátskych hodnotení.

Napriek tomu sa však ukázalo, že by zrejme nebolo vhodné spoľahnúť sa na recenzie všetkých študentov. Aby sme si vytvorili lepší obraz o bodových hodnoteniach, ktoré článkom udelili všetci študenti, vypočítali sme priemerné hodnotenia zvlášť pre články schválené učiteľmi (240 článkov) a zvlášť pre tie, ktoré učitelia zamietli (59 článkov). V prvom prípade sme dostali bodovú hodnotu 3,8 a v druhom prípade 3,5. Rozdiel týchto priemerných hodnotení je príliš malý na to, aby zachytával rozdiel medzi schválenými (kvalitnými) a zamietnutými (nekvalitnými) článkami. Preto sme boli nútení uvažovať o výbere skupiny študentov, na recenzie ktorých by bolo možné sa lepšie spoľahnúť.

2.3. Spoľahliví študenti

Prvá metóda na hľadanie spoľahlivých študentov bola postavená na hypotéze, že ak vyhodnotíme všetky recenzie, ktoré študenti udelili svojim kolegom v prvých dvoch kolách a porovnáme ich s hodnotením učiteľa, budeme môcť na základe tohto porovnania vybrať skupinu študentov, ktorých hodnotenia sa najviac blížia k hodnoteniam učiteľov. Títo študenti budú považovaní za spoľahlivých a ich hodnotenia v ďalších kolách budú automaticky považované za správne.

Aby sme mohli určiť, nakoľko sa študenti vo svojich hodnoteniach priblížili k hodnoteniu učiteľa, potrebovali sme kvantifikovať hodnotenie učiteľa. Zamerali sme sa preto na slovné hodnotenia, ktoré učitelia udelili (keďže číselné hodnotenie bolo binárne), a určili sme si tri kategórie problémov, ktorým sa učiteľ v hodnotení mohol venovať: problémy so zdrojmi a autorskými právami, problémy s obsahom, problémy s formátovaním. Všetky tri kategórie boli členené do 4 úrovní, od nulovej (daný problém sa v článku nevyskytol) až po úroveň 3 (daný problém bol dôvodom na odmietnutie článku).

Keďže i články, ktoré boli schválené, neboli na rovnako dobrej úrovni, snažili sme sa zistiť, či sú študenti schopní odhaliť vynikajúce, dobré, slabé (ale stále schválené) a zlé články. Preto sme porovnávali hodnotenia, ktoré im udelili pre každý z piatich aspektov s tým, ako hodnotili dané články učitelia v jednotlivých kategóriách spomenutých vyššie:

- *vynikajúce články*: od učiteľa je najviac v jednej kategórii problémov hodnotenie 1, od študenta vo všetkých aspektoch hodnotenie aspoň 4
- *dobré články*: od učiteľa súčet hodnotení vo všetkých troch kategóriách problémov musí byť z intervalu (1;3> (pričom žiadne hodnotenie nesmie byť rovné 3) a od študenta musia byť všetky hodnotenia rovné 3 alebo 4
- *slabé články*: od učiteľa súčet hodnotení vo všetkých troch kategóriách problémov musí byť z intervalu (3;6> (pričom žiadne hodnotenie nesmie byť rovné 3) a od študenta musia byť všetky hodnotenia rovné 2 alebo 3
- *zlé články*: od učiteľa je aspoň v jednej kategórii problémov hodnotenie 3 a študent hodnotí článok vo všetkých aspektoch číslami 1 alebo 2

Takto sme našli študentov, ktorí odhalili články rôznej kvality (množina spoľahlivých študentov), ale aj študentov, ktorí zlým článkom priradili vynikajúce hodnotenie, slabým článkom dobré hodnotenie, atď. (množina nespoľahlivých študentov). Zistili sme, koľkokrát sa jednotliví študenti vyskytujú v prvej množine a koľkokrát v druhej množine. Ak bol rozdiel týchto čísel aspoň 3, považovali sme študenta za spoľahlivého.

Týmto procesom sme vybrali skupinu siedmich študentov. Následne sme potrebovali zistiť, či boli spoľahliví i v ďalších cykloch. Vyhodnotili sme preto aj ich ostatné recenzie. Títo študenti recenzovali celkom 53 článkov, z toho 5 neschválených a 48 schválených učiteľom. Z 15 recenzií na neschválené články udelili 14 práve študenti z tejto skupiny, avšak ani v jednej neodhalili zlý článok (metódou použitou vyššie). Pri skúmaní, či boli aspoň kritickí v hodnotení celkového dojmu neschválených článkov (hodnotenie 3 a menej) sme zistili, že takto označili 3 články, pričom zvyšné dva získali hodnotenie celkového dojmu 4 alebo 5. Úspech sme nedosiahli ani pri iných aspektoch (napr. súvis s predmetom).

Zistili sme teda, že spomínanými metódami nie je možné po dvoch kolách blogovacích aktivít nájsť študentov, ktorých hodnotenia by v ďalších kolách mohli byť automaticky považované za spoľahlivé. Tento výsledok môže pravdepodobne súvisieť s tým, že prvé dve kolá boli učiteľmi považované za tak trochu cvičné a nehodnotili sa až tak prísne, ako tie nasledujúce.

2.4. Odborníci

Ďalšiu skupinu študentov, o ktorých sme predpokladali, že by mohli byť spoľahlivými recenzentmi blogových článkov spolužiakov, sme vybrali spomedzi študentov, ktorých spolužiaci označili v sociometrickom dotazníku za odborníkov v problematike predmetu (ďalej ich budeme označovať skrátene *odborníci*). Pri výbere študentov do tejto skupiny sme brali do úvahy počet spolužiakov, ktorí daného študenta považujú za odborníka a snažili sa vybrať takých, u ktorých bol tento počet čo najvyšší. Maximálny počet – 7 hlasov – získali len traja študenti. Keďže toto číslo sa nám zdalo malé a práve 6 hlasov nezískal nikto, vybrali sme do skupiny tých študentov, ktorých označilo za odborníkov aspoň 5 spolužiakov. Skupina odborníkov bola tvorená 8 takýmito študentmi.

Aby sme si overili či skupina naozaj pozostáva zo študentov, ktorí sa v problematike predmetu vyznajú lepšie, ako ostatní študenti, porovnali sme ich výsledky z blogových aktivít ako aj z iných aktivít na predmete s výsledkami zvyšných študentov na kurze. Ako možno vidieť z tabuľky 4, úspešnosť článkov v skupine odborníkov (pomer počtu prijatých k počtu odoslaných na hodnotenie) bola značne vyššia, ako u ostatných študentov – 92,3 % vs. 76,7 %. Podobný výsledok sa objavil aj pri posudzovaní úspešnosti recenzií, ktoré študenti udeľovali článkom spolužiakov. Recenzie odborníkov boli učiteľmi schválené v 98,1 % prípadov, zatiaľ čo u ostatných študentov bola dosiahnutá úspešnosť recenzií 90,8 %. Keďže body sa neprideľovali priamo úmerne k počtu schválených článkov či recenzií, sledovali sme aj toto kritérium. Odborníci dosiahli bodovú úspešnosť (pomer počtu získaných bodov k maximálnemu možnému počtu bodov, ktoré sa dali získať) 87,5 % za články a 81,3 % za recenzie, zatiaľ čo ostatní študenti dosiahli len 61,4 % (za články) a 51,8 % (za recenzie).

	priemerný počet článkov	**úspešnosť článkov**	**priemerný počet bodov za články**	**bodová úspešnosť článkov**	**priemerný počet recenzií**	**bodová úspešnosť recenzii**	**priemerný počet bodov za recenzie**	**bodová úspešnosť recenzií**
odborníci	4,9	92,3 %	6,1	87,5 %	13,1	98,1 %	5,7	81,3 %
ostatní	4,8	76,7 %	4,3	61,4 %	13,6	90,8 %	3,6	51,8 %

Tab. 4 Porovnanie výsledkov blogových aktivít odborníkov a ostatných študentov

Z ostatných aktivít predmetu sme sa sústredili na tie, ktoré boli koncom semestra už uzavreté: písomku v strede semestra (midterm) a projekt. Aj v oboch týchto aktivitách boli odborníci úspešnejší, ako ostatní študenti. Podrobnosti možno vidieť v tabuľke 5.

	priemerný počet bodov za midterm	**úspešnosť midtermu**	**priemerný počet bodov za projekt**	**úspešnosť projektu**
odborníci	6,2	68,8 %	23,1	77,0 %
ostatní	4,6	51,7 %	20,7	69,0 %

Tab. 5 Porovnanie výsledkov odborníkov a ostatných študentov z midtermu a projektu

Vyššie uvedené výsledky možno, podľa nášho názoru, považovať za potvrdenie statusu odborníka pre vybranú skupinu študentov. Taktiež porovnanie priemerných bodových hodnotení, ktoré dali odborníci prijatým článkom (4,0 boda) a zamietnutým článkom (3,3 boda), ukázalo, že odborníci dokážu lepšie rozlišovať medzi týmito dvoma skupinami článkov. Preto sme s výsledkami tejto skupiny v našom výskume pracovali ďalej a pokúsili sa recenzie, ktoré dávali odborníci článkom svojich spolužiakov porovnať s hodnotením, ktoré dávali týmto článkom učitelia. Zaujímalo nás najmä to, nakoľko boli odborníci schopní odhaliť články, ktoré učitelia zamietli. Článkov, ktoré recenzovali odborníci, bolo 90, z toho 12 učitelia zamietli a 78 akceptovali.

Študenti vo svojich recenziách nemali možnosť priamo zamietnuť článok, keďže iba hodnotili zadané aspekty článku na základe pomocných otázok, ktoré sme pre nich pripravili. Vzhľadom k tomu sme museli najprv určiť kritériá, ktoré by sme mohli považovať za zamietnutie článku študentom. Skúmali sme viacero rôznych kritérií, v tomto článku sa sústredíme na tri z nich.

Prvé kritérium zamietnutia článku študentom-odborníkom, ktorému sme venovali pozornosť bolo *C_0: Priemerné bodové hodnotenie článku je nanajvýš 3,6.*

Konštantu 3,6 sme určili experimentálne. Vychádzali sme z intervalu daného priemernými bodovými hodnoteniami, ktoré odborníci dali zamietnutým a prijatým článkom (od 3,3 po 4,0) a skúmali sme články prijaté/zamietnuté vzhľadom ku konštantám z tohto intervalu. Najlepšie výsledky sme dostali pre uvedenú konštantu. Z 12 článkov zamietnutých učiteľmi odborníci podľa kritéria C_0 odhalili 9 článkov, čiže ich úspešnosť bola 75 %. Avšak podľa toho istého kritéria by odborníci zamietli aj 20 zo 78 článkov, ktoré boli učiteľmi schválené, čo znamená, že s úspešnosťou 74,4 % by akceptovali články prijaté učiteľmi (58 zo 78). Celkovo sa v svojom hodnotení podľa kritéria C_0 odborníci zhodli s hodnotením učiteľov v 74,4 % článkov (viď tabuľka 6).

Ďalšie zo skúmaných kritérií pre zamietnutie bolo kritérium *C_2: Najmenej tri aspekty článku dostali bodové hodnotenie nanajvýš 3.*

Konštanta 3 bola opäť zvolená experimentálne tak, aby sme dosiahli najlepšiu zhodu v hodnoteniach odborníkov a učiteľov. Aj keď sa zdá, že bodové hodnotenie 3 je pomerne vysoké, prax ukázala, že študenti často vo svojich hodnoteniach články nadhodnocujú. Tieto naše skúsenosti sú podložené aj inými štúdiami v tejto oblasti (viď napr. [10]).

Počet učiteľmi zamietnutých článkov, ktoré podľa kritéria C_2 odhalili aj odborníci bol 8 (oproti kritériu C_0 o 1 článok menej). Na druhej strane, počet článkov, ktoré boli učiteľmi schválené avšak odborníkmi podľa kritéria C_2 zamietnuté, bol 18, čo je v porovnaní s kritériom C_0 zlepšenie. Celková úspešnosť bodových hodnotení udelených odborníkmi podľa kritéria C_2 je 75,6 % (viď tabuľka 6).

články recenzované odborníkmi		**kritérium C_0**				**kritérium C_2**			
		zamietnutý	**schválený**	**úspešnosť**	**celková úspešnosť**	**zamietnutý**	**schválený**	**úspešnosť**	**celková úspešnosť**
zamietnuté učiteľmi	12	9	3	75,0 %	74,4 %	8	4	66,7 %	75,6 %
schválené učiteľmi	78	20	58	74,4 %		18	60	76,9 %	

Tab. 6 Úspešnosť odborníkov v hodnotení podľa kritérií C_0 a C_2

Keďže aspekty článku, ktoré vo svojich recenziách hodnotili študenti sa s kritériami, podľa ktorých články schvaľovali, resp. zamietali učitelia, zhodovali len v jedinom bode – súvis témy článku s predmetom – skúmali sme zhodu študentských a učiteľských hodnotení aj podľa tohto kritéria. Bodovú hranicu, pod ktorou sme článok považovali za zamietnutý sme opäť nastavili na hodnotu 3. Skúmali sme teda kritérium *T: Článok má hodnotenie aspektu 'súvis témy s predmetom' nanajvýš 3.*

Odborníci hodnotili len 3 články, ktoré boli učiteľmi zamietnuté kvôli nedostatočnému súvisu s predmetom. Všetkým trom udelili za tento aspekt nízke hodnotenie a podľa kritéria *T* ich teda označili za neschválené. Z 87 článkov, ktoré učitelia buď schválili alebo ich neschválili z iného dôvodu, ako nedostatočný súvis témy s predmetom, zamietli odborníci kvôli téme 5 článkov. Celkovo sa teda zhodli s hodnotením učiteľov podľa tohto kritéria v 94,4 % článkov. Podrobnejšie výsledky možno nájsť v tabuľke 7.

články recenzované odborníkmi		**kritérium T**			
		zamietnutý	**schválený**	**úspešnosť**	**celková úspešnosť**
zamietnuté učiteľmi podľa kritéria T	3	3	0	100,0 %	94,4 %
schválené učiteľmi alebo zamietnuté podľa iného kritéria	87	5	82	94,3 %	

Tab. 7 Úspešnosť odborníkov v hodnotení podľa kritéria T

2.5. Výsledky

Aj keď sa naše prvé dva predpoklady (pozitívnejšie kamarátske hodnotenia a výber spoľahlivých recenzentov podľa prvých dvoch kôl) nepotvrdili, ukázalo sa, že výber študentov-odborníkov by mohol byť tým správnym krokom k zostaveniu skupiny spoľahlivých recenzentov. Hoci sme zatiaľ nenašli kritérium, podľa ktorého by sa ich hodnotenia 100 % zhodovali s hodnoteniami učiteľov, dosiahnuté výsledky 74,4 % pre kritérium C_0, 75,6 % pre kritérium C_2 a 94,4 % pre kritérium T sú povzbudzujúce. Využitie študentov-odborníkov, ktorí by na základe týchto kritérií odhaľovali podozrivé články, ktoré (a len tie) by potom učitelia kontrolovali, by mohlo učiteľom ušetriť množstvo práce.

ZÁVER

V tomto článku sme sa venovali vzájomnému recenzovaniu článkov študentmi, pričom sme sa zamerali hlavne na spoľahlivosť týchto recenzií v zmysle ich zhody s hodnotením učiteľov. Predpokladali sme, že objektívnosť študentských hodnotení môže byť ohrozená najmä kamarátskymi vzťahmi v skupine. Aby sme ich odhalili, zapojili sme študentov do sociometrického prieskumu realizovaného metódou zatajenia jeho pravého dôvodu. V dotazníku okrem odpovedí na falošné otázky uviedli aj mená svojich kamarátov a aj mená spolužiakov, ktorých považujú za odborníkov v témach týkajúcich sa kurzu. Použitím štatistických metód sme však zistili, že pozitívne kamarátske vzťahy významne neovplyvňujú hodnotenia, ktoré si študenti medzi sebou pri recenzovaní udeľujú. Avšak jednoduchý výskum ukázal aj to, že hodnotenie skupiny všetkých študentov nie je dostatočne spoľahlivé, pretože priemerné bodové hodnoty zamietnutých a prijatých článkov sa líšili len veľmi málo.

Skúsili sme preto spomedzi všetkých študentov vybrať skupinu, ktorej recenzie by sa dali považovať za spoľahlivé. Náš prvý prístup – určiť spoľahlivých študentov podľa ich výsledkov z prvých dvoch kôl neviedol k uspokojivým výstupom. Preto sme sa zamerali na recenzie ôsmich študentov, ktorých ostatní v sociometrickom dotazníku označili za odborníkov. Pre viacero rôznych kritérií sme skúmali zhodu medzi hodnoteniami od týchto študentov a hodnoteniami od učiteľov. Celkovú dosiahnutú úspešnosť okolo 75 % považujeme za povzbudivý výsledok. Najlepšiu úspešnosť títo študenti dosiahli v hodnotení článkov podľa jediného aspektu, ktoré mali ich recenzie spoločné s hodnotením učiteľov – súvis s predmetom. Zhoda s hodnotením učiteľov tu dosiahla až 94,4 %.

Ukazuje sa teda, že nájsť skupinu študentov, na ktorých recenzie by sa dalo spoľahnúť, nie je nemožné. V našom prípade šlo o 12,5 % zo všetkých študentov, ktorí boli označení za odborníkov a zároveň sa zapojili do blogovania. V budúcnosti plánujeme testovať i iné spôsoby hľadania spoľahlivých študentov, napr. založené na presnosti ich hodnotení v prvom kole,

ako ich vnímajú učitelia a pod. Cieľom je nájsť dostatočne veľkú skupinu spoľahlivých študentov, aby sa tak v každom kole blogových aktivít ich recenziami pokrylo čo najviac článkov, a tak by sa práca učiteľov mohla výrazne zjednodušiť.

Zároveň sme si však po tomto ročníku blogovania uvedomili, že je nevyhnutné upraviť otázky, na ktoré študenti odpovedajú v recenziách tak, aby lepšie korešpondovali s tým, čo na článku hodnotí učiteľ. Toto by malo prispieť k zvýšeniu ich spoľahlivosti. Taktiež treba prehodnotiť, ktoré články a k nim pridané recenzie budú automaticky schválené (bez kontroly učiteľom). Napríklad automaticky schválené, resp. zamietnuté budú iba články s recenziami, ktoré budú veľmi dobré, resp. veľmi zlé. Inou možnosťou by bolo automaticky iba prijímať články (tie s pozitívnym hodnotením). Ktorá z metód prinesie najlepšie výsledky, ukáže až náš ďalší výskum.

LITERATÚRA

[1] Bejdová, V., Kubincová, Z. and Homola. M.: Blogy vo vyučovaní na univerzite. In: *19. národná konferencia o vyučovaní informatiky na všetkých typoch škôl (DIDINFO 2013)*. Univerzita Mateja Bela, 2013, ISBN 978-80-557-0527-9.

[2] Bejdová, V., Kubincová, Z. and Homola. M.: Can Blogging Activities and Peer-Reviewing Improve Learning Outcomes? In: *Information and Communication Technologies in Education, 14th Annual International Conference (ICTE 2013).* Rožnov pod Radhoštěm, Czech Republic. 2013, ISBN 978-80-7464-324-8..

[3] Chráska, M.: Metody pedagogického výzkumu. Základy kvantitatívneho výzkumu. Grada Publishing, a.s., Praha. 1. vydanie, 2007. ISBN 978-80-247-1369-4.

[4] Gavora, P. a kol.: Elektronická učebnica pedagogického výskumu. [online]. Bratislava : Univerzita Komenského, 2010. ISBN 978–80–223–2951–4 Dostupné na: http://www.e-metodologia.fedu.uniba.sk/.

[5] Gehringer, E. F.: Building resources for teaching computer architecture through electronic peer review," in *WCAE*, 2003, doi 10.1145/1275521.1275534.

[6] Gehringer, E. F., Chinn, D. D., Pérez-Quiñones, M. A. and Ardis, M. A.: Using peer review in teaching computing, in *SIGCSE*, 2005, ISBN 1-58113-997-7.

[7] Gehringer, E. F. , Ehresman, L. M. and Skrien, D. J.: Expertiza: Students helping to write an OOD text, in OOPSLA, 2006, ISBN 1-59593-491-X.

[8] Homola, M., Kubincová, Z. Taking advantage of Web 2.0 in organized education (A survey). In: *ICL*, Villach, 2009, ISBN 978-3-89958-481-3.

[9] Homola, M., Kubincová, Z. Practising web design essentials by iterative blog development within a community portal. In: *CSEDU*, 2009, ISBN 978-989-8111-82-1.

[10] Ken, P. M., Park, K. H. and Domazlicky, B. R.: Peer grading of essays in a principles of microeconomics course, Journal of Education for Business, vol. 70, no. 6, 1995, ISSN 0883-2323.

[11] Kubincová, Z., Homola, M. and Bejdová. V.: Motivational Effect of Peer Review in Blog-based Activities. In: *Jhing-Fa Wang and Rynson Lau (eds.), Advances in Web-based Learining, 12th International Conference (ICWL 2013)*. Kenting, Taiwan. Springer, LNCS, vol. 8167, 2013, ISBN 978-3-642-41174-8.

[12] Lin, S. S. J., Liu, E. Z. F. and Yuan, S. M.: Web-based peer assessment: feedback for students with various thinking styles, Journal of Computer Assisted Learning, vol. 17, no. 4, 2001, doi 10.1046/j.0266-4909.2001.00198.

[13] Linhart, J. and Šáfr, Z.: Programování třídení a statistických výpočtů pomocí samočinných počítačů, Czech Sociological Review, vol. 3, no. 4, 1967, ISSN 00380288.

[14] MacAlpine, J. M. K.: Improving and encouraging peer assessment of student presentations, Assessment & Evaluation in Higher Education, vol. 24, no. 1, 1999, ISSN 0260-2938.

[15] Mosel, S. Self directed learning with personal publishing and microcontent. In: *Microlearning* , Innsbruck, 2005.

[16] Papert, S., Harel, I. (eds).: Constructionism: research reports and essays 1985 - 1990 by the Epistemology and Learning Research Group, the Media Lab, Massachusetts Institute of Technology, Ablex Pub. Corp, Norwood, NJ, 1991, ISBN 13: 9780893917869

[17] Popescu, E. and Manafu, L.: Repurposing a wiki for collaborative learning-pedagogical and technical view," in *ISTCC*, 2011, ISBN 978-1-4577-1173-2.

[18] Siemens, G.: Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. International Journal of Instructional Technology & Distance Learning, Vol. 2, No. 1, 2005, accessible February 6, 2013: http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm

[19] Sterbini, A. and Temperini, M.: Dealing with open-answer questions in a peer-assessment environment," in *ICWL*, 2012, ISBN 978-3-642-33641-6.

[20] Tekinarslan, E. Blogs: a qualitative investigation into an instructor and undergraduate students' experience. Australasian Journal of Educational Technology, vol. 24, Nr. 4, 2008, ISSN 1449-5554.

[21] von Glasersfeld, E.: Radical Constructivism. A Way of Knowing and Learning. London, UK: Falmer Press, 1995, ISBN 0-7507-0387-3.

[22] Williams, J., Jacobs, J. Exploring the use of blogs as learning spaces in higher education sector. Australasian Journal of Educational Technology, vol. 20, Nr. 2, 2004, ISSN 1449-3098.

[23] Wu, W.-S. : The effect of blog peer review and teacher feedback on the revisions of EFL writers, Journal of Education and Foreign Languages and Literature, vol. 3, no. 2, 2006.

AUTORI

ZUZANA KUBINCOVÁ, DOC., RNDR., PHD.,

Katedra základov a vyučovania informatiky,
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky,
Univerzita Komenského v Bratislave,
Mlynská dolina,
842 48 Bratislava,
zuzana.kubincova@fmph.uniba.sk

VERONIKA BEJDOVÁ, MGR.

Katedra základov a vyučovania informatiky,
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky,
Univerzita Komenského v Bratislave,
Mlynská dolina,
842 48 Bratislava,
veronika.bejdova@fmph.uniba.sk

PRÍPRAVA BUDÚCICH UČITEĽOV INFORMATIKY A NOVÉ TRENDY VO VÝUČBE PROGRAMOVANIA

JANKA MAJHEROVÁ, HEDVIGA PALÁSTHY, VÁCLAV KRÁLÍK, PAVOL LAJČIAK

ABSTRAKT

V príspevku sa venujeme prepojeniu nových foriem vyučovania informatiky s prípravou študentov v odbore učiteľstvo informatiky. Pri odbornej a didaktickej príprave budúcich učiteľov predmetu informatika oboznamujeme študentov so súčasnými trendmi vo výučbe programovania na základnej a strednej škole. Používame stavebnice Lego ako aj detský programovací jazyk Scratch. Študenti sa tejto problematike venujú v rámci didaktiky informatiky, počas pedagogickej praxe a v činnosti IT klubu. V rámci záverečných prác alebo študentskej vedeckej činnosti vznikli zaujímavé námety pre metodiku výučby programovania.

Kľúčové slová: *metódy výučby programovania, jazyk Scratch, stavebnice Lego Mindstorms, budúci učitelia*

ÚVOD

Študenti odboru učiteľstvo informatiky sa počas svojej didaktickej prípravy musia oboznámiť s obsahom učiva predmetu informatika počnúc od 2. ročníka základnej školy po maturitu na gymnáziách. Často si neuvedomujú, že v cieľových skupinách sú rozdiely vo veku a úrovni žiakov. Hoci tematické celky obsahu učiva sú na všetkých úrovniach rovnaké, vždy je potrebný iný prístup a dôležitý je výber metód a foriem výučby.

V tematickom celku Postupy, riešenie problémov je jedným z hlavných cieľov rozvoj a kultivácia algoritmickéhoa logického myslenia žiakov prostredníctvom výučby typických algoritmických postupov. Tento cieľ sa realizuje prevažne prostredníctvom výučby programovania. Študenti učiteľstva informatiky sa majú oboznámiť so súčasne dostupnými nástrojmi vhodnými pre žiakov základnej školy a vedieť pripraviť motivačné a veku primerané aktivity pre výučbu. Dôležitá je aj príprava študentov pre vyučovanie predmetu informatická výchova na prvom stupni základnej školy, lebo vyžaduje primeraný spôsob práce so žiakmi v mladšom školskom veku [1].

V príspevku opisujeme naše skúsenosti s didaktickou prípravou študentov na katedre informatiky Pedagogickej fakulty KU v Ružomberku pre súčasné školstvo v procese vyučovania predmetu informatika, ako aj v mimoškolských aktivitách súvisiacich s informačnými technológiami.

1. PRÍPRAVA ŠTUDENTOV PRE VYUČOVANIE INFORMATIKY

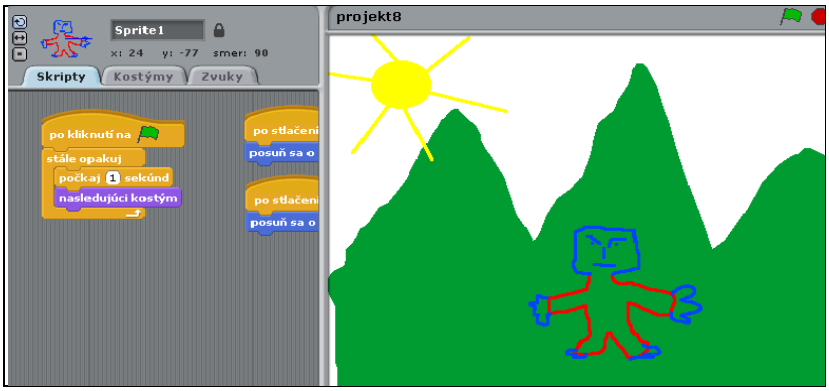
Študenti majú možnosť vyskúšať si prácu s deťmi v rôznom veku počas pedagogickej praxe alebo počas dobrovoľných aktivít na Detskej univerzite (DU), ktorá sa koná na Katolíckej univerzite pravidelne už 6 rokov počas prvého týždňa prázdnin. DU umožňuje študentom fakulty neformálnu pedagogickú prax prostredníctvom prípravy a realizácie jednotlivých workshopov. Budúci učitelia získavajú skúsenosti pre vedenie výchovno – vzdelávacieho procesu a pre návrh vhodnej formy aktivít.

Na programe DU sa zúčastňujú deti vo veku od 8 do 14 rokov. Väčšina workshopov v predmete informatika na DU bola doposiaľ zameraných na spracovanie grafickej informácie v podobe obrázkov, fotografií alebo prezentácií [2, 3]. Niektoré aktivity boli venované práci s detskými programovacími prostrediami, ako napr. Imagine (vytvorenie fotoalbumu s námetom Ľudové tradície) alebo stále populárnejší jazyk Scratch.

Prvé stretnutie s jazykom Scratch prebehlo práve na konferencii Didinfo v roku 2012. To bolo motiváciou začleniť tento jazyk aj do prípravy študentov pre výučbu programovania na základnej škole. Skúsenosti s výučbou jazyka Scratch vznikli v rámci Detskej univerzity v roku 2013. Absolvent učiteľstva informatiky Ján Hruboš vytvoril pre workshop s názvom „Vytvorme si príbeh“ metodiku k výučbe a realizoval aktivitu s deťmi [4]. Aktivita mala dĺžku dve vyučovacie hodiny a zúčastnilo sa jej 14 detí vo veku 8 – 13 rokov. Jej cieľom bolo, aby deti nakreslili vlastného škriatka a vytvorili jednoduchú animáciu v Scratchi.

Deti sa s programom Scratch stretli po prvý krát. Z pozorovania počas aktivity sme zistili, že deti vo veku 8 - 9 rokov stihli prejsť len na úlohy zamerané na kreslenie škriatka. Staršie deti boli schopné vytvoriť aj jednoduchý program s ovládaním škriatka pomocou klávesnice (obr. 1). Práca s programom Scratch deti zaujala. Výstupom metodiky študenta na Detskej univerzite bola aj webová stránka s videonávodmi (obr. 2). Študent prezentoval svoju prácu na Česko-slovenskom kole ŠVK v didaktike informatiky v máji 2013 v Bratislave, kde získal prvé miesto v sekcii metodických prác [5].

Na základe týchto skúseností sme programovací jazyk Scratch v akademickom roku 2013/2014 už zahrnuli do obsahu predmetu Detské programovacie jazyky v 1. ročníku bakalárskeho štúdia ako aj do Didaktiky informatiky v 1. ročníku magisterského štúdia.



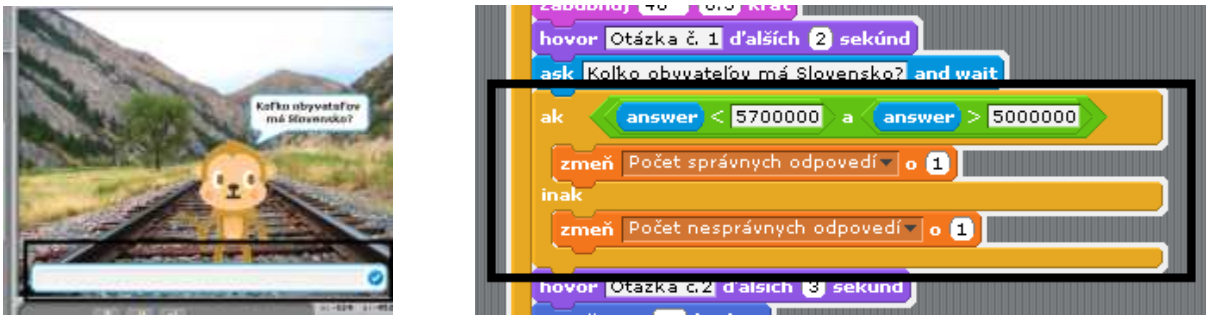
Obr. 1 Ukážka projektu žiaka v jazyku Scratch

Obr. 2 Ukážka webovej stránky s metodikou

Prostredie jazyka Scratch umožňuje vytvárať multimediálne príbehy [6]. Podporilo rozvoj tvorivosti budúcich učiteľov informatiky aj počas pedagogickej praxe na cvičných školách. Viaceré zaujímavé projekty vytvorili študenti v rámci Didaktiky informatiky a pod vedením cvičného učiteľa na gymnáziu. Hlavným cieľom bolo vytvoriť pre žiakov motivačné programy v jazyku Scratch. Vznikli zaujímavé námety s bájkami alebo iným náučným obsahom (obr. 3).

Obr. 3 Projekty študentov v jazyku Scratch

Študenti v záverečných prácach vytvorili v programe Scratch viaceré edukačné programy. Program s názvom „Opica na Slovensku“ je vytvorený ako pomôcka pri výučbe geografie hravou formou. Celým programom sprevádza opica (obr. 4), ktorá pomocou vopred nadstavených podmienok v programe komunikuje s deťmi verbálnym aj neverbálnym spôsobom [7].



Obr. 4 Test v programe Scratch

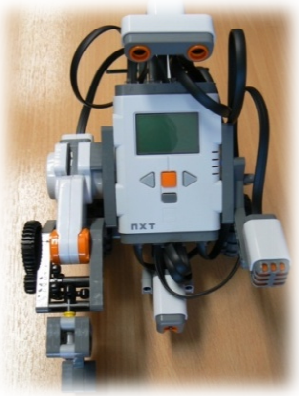
V súčasnosti študentka 2. ročníka magisterského štúdia ukončuje realizáciu experimentu výučby jazyka Scratch na 2. stupni základnej školy. Ako námet svojej metodiky zvolila motto „Deti deťom“. Žiaci 6. ročníka budú vytvárať poučné aplikácie v jazyku Scratch pre mladších spolužiakov a predškolákov. Študenti pri práci s jazykom Scratch získajú zručnosť vytvoriť zaujímavé projekty primerané veku žiakov.

2. VÝUČBA PROGRAMOVANIA S PODPOROU STAVEBNICE LEGO

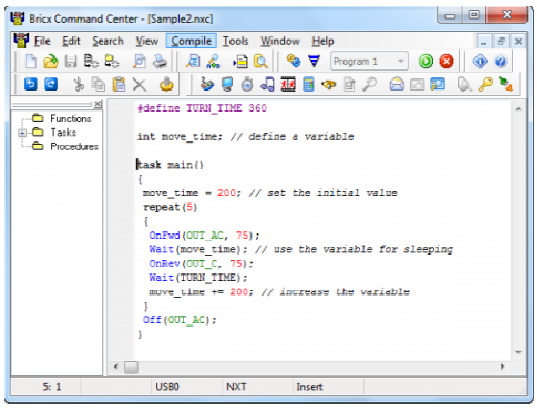
Na nové trendy vo výučbe programovania sme na katedre informatiky reagovali aj vytvorením samostatného predmetu Programovanie v 3. ročníku, ktorý nasleduje po programovaní v jazykoch Pascal a C. Hľadali sme vhodné hardvérové a softvérové prostriedky pre podporu výučby programovania. Našou požiadavkou pri výbere bola možnosť kontinuálneho vzdelávania žiakov základnej a strednej školy tak, aby sa zohľadnil intelektuálny vývoj žiakov v rozsahu osemročného gymnázia, ako aj kombinácia použitia týchto prostriedkov podľa veku žiakov. Tento spôsob výučby umožňujú stavebnice Mindstorms od firmy LEGO [8].

Stavebnica obsahuje okrem pestrého technického vybavenia aj základný softvér, ktorý umožňuje výučbu programovania už od 8 rokov. Tento vývojový a programovací jazyk je ikonického typu. Žiak tak nie je priamo konfrontovaný so syntaxou jazyka, ale dokáže vytvoriť na základe algoritmu jednoduchý program. Vo vyšších ročníkoch osemročných gymnázií sa stavebnica môže používať s programovacím jazykom BricxCC, ktorý je derivátom jazyka C++ [9]. Výhodou tohto spôsobu výučby je to, že žiak, ktorý bol schopný vytvoriť program v ikonickom jazyku a pochopil funkcie ikonických príkazov, môže na rovnakej stavebnici neskôr pracovať s jazykom C++. Výhodou je možnosť vizuálneho prepojenia značiek, ktoré sa používajú pri algoritmizácii s ikonami programu NXT-G s príkazmi, ktoré sa používajú v jazyku Bricx (obr. 6). Žiak získa vizuálnu grafickú informáciu o väzbe medzi teoretickým zápisom riešeného problému (ikony algoritmu) a ikonami príkazov, ktoré je nutné použiť pri zostavovaní programu. Vytvorí si väzbu, ktorú si v ďalších krokoch priradí k písanej forme programu.

Vlastný predmet obsahuje dve časti. V prvej sa študenti oboznámia s hardvérovými a softvérovými prostriedkami, ako aj so spôsobom vedenia projektového vyučovania. V druhej časti predmetu nasleduje praktikum, v ktorom vypracujú dva projekty. Zadanie úloh projektov je všeobecné, aby sa uplatnila kreativita študentov. Striktne však definujeme minimálny počet senzorov a dva programovacie jazyky, v ktorých musia študenti tento projekt zrealizovať. Študenti pracujú v trojčlenných skupinách. Pracovná skupina musí vytvoriť námet úlohy, ktorý vyučujúci odsúhlasí, prípadne upraví tak, aby bol realizovateľný. Skupina potom zostrojí model robota a naprogramuje úlohu v dvoch programovacích jazykoch, aby robot splnil danú úlohu. Keďže tento predmet absolvujú študenti jednoodborovej informatiky aj študenti v kombinácii s iným predmetom, vznikli veľmi zaujímavé projekty, ktoré ukazujú presah informatiky do iných neinformatických predmetov, ako napríklad hudobná výchova, fyzika a iné.



Obr. 5 Model Lego Mindstorms



Obr. 6 Programové prostredie Bricx Comand Center

Na hodinách sa prejavila kreativita študentov v projekte MUSICBOX, v ktorom naprogramovali menu s výberom melódií populárnych pesničiek. Melódie potom naprogramovali v strojovom kóde do pamäti procesora kocky NXT. Zaujímavou aplikáciou v ikonickom jazyku bola aj „dvojoktávová“ gitara, ktorej nechýbalo ani „vibráto“. Z informatických projektov zaujal projekt bezdrôtového ovládania robota, kde použili technológiu bluetooth. V diskusii na záver praktickej časti každá skupina obhájila svoj projekt pred ostatnými študentmi a v debate rozobrali problémy, ktoré pri realizácii museli riešiť a prezentovali možné spôsoby riešenia. Študenti majú možnosť spoznať aj projektové riadenie výučby.

Študentov sme oboznámili s možnosťou využitia stavebníc v mimoškolskej činnosti v krúžkoch na základných alebo stredných školách, ktoré môžu byť spojené s účasťou žiakov na súťažiach [10]. Vznikne priestor pre získavanie nielen teoretických znalostí, ale aj možnosť konfrontovať zručnosti žiakov na rôznych národných aj medzinárodných súťažiach, ako sú napríklad Robotchallenge alebo Istrobot. Významnou voľno-časovou aktivitou, ktorá rozvíja projektovú výučbu, je súťaž podporovaná firmou Lego, ktorá má celosvetovú pôsobnosť s názvom First Lego League [11].

Budúci učitelia získajú motiváciu a praktické zručnosti pri práci s veľmi vhodnou učebnou pomôckou a dostanú podnety, ako viesť vyučovanie formou „škola hrou“ a projektovej výučby, ktorá je perspektívou metódou vo vyučovaní predmetu informatika.

3. AKTIVITY IT KLUBU

Ďalšia možnosť ako zapojiť študentov na katedre informatiky PF KU do pedagogickej praxe a mimoškolských aktivít vznikla v rámci IT klubu. IT klub vznikol na podnet študentov v roku 2012 a rozhodnutím rektora KU bol zapísaný do Univerzitného registra študentských združení Katolíckej univerzityv Ružomberku.

Cieľom klubu je podporovať získavanie nových znalosti z oblasti informačných technológií a prezentovať nové trendy v informačných technológiách vo svete. Klub napomáha študentom riešiť zadania a úlohy, usmerňuje ich k lepším výsledkom, snaží sa zlepšovať úroveň chápania preberaného učiva študentov katedry informatiky. Členovia IT klubu sú oprávnení pomáhať pri riešení problémov s počítačmi a IT technológiami na fakulte.

Medzi ďalšie úlohy IT klubu patria organizovanie besied, Release Party (oficiálna udalosť spojená s vydaním novej distribúcie linux), workshopov a pod., premietanie zahraničných konferencií ako sú Google I/O , predstavovanie nových produktov IT firiem, noviniek Microsoft, rôznych linuxových distribúcií, premietanie týždeň Živе.cz/sk s diskusiami k prezentovaným témam. Členom študentského klubu môže byť ktorýkoľvek študent Katolíckej univerzity, ktorý prejaví záujem, bez ohľadu na študijný odbor a ktorý splní požiadavky prijímacieho pohovoru.

Počas prvého roka fungovania IT klubu študenti stihli zrealizovať a pomôcť pri viacerých akciách. Členovia klubu založili webovú stránku http://itklub.ku.sk, na ktorej sú zverejnené podrobné informácie o činnosti klubu, jeho aktuálni členovia, odporúčané akcie pre študentov informatiky a pod.

Obr. 7 Stránka IT klubu

Počas akademického roku 2013/2014 študenti IT klubu zorganizovali fakultné semináre na rôzne témy informatického zamerania. Bola to prednáška o redakčnom systéme CMS Wordpress alebo o riešení zabezpečenia počítačových sieti v medzinárodných korporáciách v praxi. O správe počítačových sietí v dátových centrách prednášali odborníci z firmy T-Systems Slovakia (obr. 8). Študenti tiež pomáhali s prípravou a technickou podporou akcie Koncert porotcov súťaže ŠUČ a pri X. ročníku interpretačnej súťaže s medzinárodnou účasťou na katedre hudobného umenia PF KU.

Obr.8 Fakultný seminár

Obr. 9 Prezentovanie počas konferencie

Členovia IT klubu vytvorili webové stránky http://nce.ku.sk/ pre potreby intenzívneho Erazmus programu NCE - New Challenges in Education a neskôr sa podieľali aj na spracovávaní a editovaní ich obsahu. Na projekte sa zúčastnili učitelia a študenti z viacerých univerzít z piatich štátov (Turecko, Maďarsko, Rumunsko, Česko, Slovensko). Pri aktivitách projektu naši študenti vypomáhali pri registrácii účastníkov, inštalovali softvér potrebný pri prednáškach (GeoGebra, Toon Boom Studion a iné), vytvárali fotodokumentáciu. Taktiež zabezpečovali nastavenie techniky (projektorov a počítačov). Členovia klubu mali počas konferencie aj vlastnú prezentáciu Slovenska a univerzity v anglickom jazyku a starali sa o jazykovú podporu počas konferencie.

Členovia IT klubu zorganizovali pre študentov katedry informatiky niekoľko exkurzii (ANDROID ROADSHOW 2013 Žilina, MICROSOFT TECHDAYS 2013 Žilina, IT EXPO 2013 Žilina) a zúčastnili sa podujatí ako WORDCAMP 2013 v Bratislave ako aj CAMPUS PARTY EUROPE 2013 v Londýne. Zaujímavú ukážku činnosti katedry informatiky predviedli členovia IT klubu na Dni otvorených dverí pre záujemcov o štúdium na PF KU. S veľkým záujmom sa stretla prezentácia robotov, ktoré vytvorili študenti v rámci predmetu Programovanie.

ZÁVER

Príprava budúcich učiteľov informatiky má byť prepojená so súčasnými podmienkami vo vzdelávaní. Jej súčasťou je aj oboznámenie s novými trendmi vo výučbe a so špecifikami jednotlivých stupňov vzdelávania. Pri výučbe programovania sme spolu zo študentmi hľadali odpoveď na otázku, aký jazyk je vhodný pre danú vekovú kategóriu žiakov a kedy začať s jeho výučbou. Ako vhodnou výučbovou pomôckou sa ukázal jazyk Scratch ako aj stavebnica Mindstorms od firmy LEGO. Študenti si prakticky vyskúšali výučbu v daných prostrediach na cvičných školách alebo na Detskej univerzite.

Činnosť študentov v IT klube im prináša zručnosti a skúsenosti pri zabezpečovaní vzdelávacích aktivít a pri ich študentskej vedeckej činnosti. Uvedieme hodnotenie jedného z členov klubu: „*IT klub mi prináša viacero možností realizovať doposiaľ nadobudnuté vedomosti v praktickej forme. Mám skúsenosť práce v tíme a s tvorbou čiastkovej práce. Bolo mi umožnené spolupodieľať sa na realizácii zaujímavých akcii, aj edukačného charakteru, čo by som bez IT klubu nemohol. Touto činnosťou som získal užitočné skúsenosti nielen pre prípadné povolanie učiteľa.*“

Študenti v rámci študijného programu ako aj cez dobrovoľné aktivity získajú praktické poznatky o vyučovaní predmetu informatika. V budúcnosti plánujeme v spolupráci s cvičnými školami ďalej rozvíjať kompetencie budúcich učiteľov. Ide napr. o používanie interaktívnych tabúľ, e-learningu, nových foriem vyučovania a pod. Ďalšie možnosti sú v oblasti vzdelávania s podporou multimédií a Internetu, kde môžu študenti, budúci učitelia, priniesť svoje tvorivé nápady [12,13]. K tomu sú v súčasnosti zamerané viaceré bakalárske a magisterské práce študentov na katedre informatiky PF KU v Ružomberku.

LITERATÚRA:

[1] Vargová, M.: Využitie heuristických-tvorivých metód v primárnom vzdelávaní. In Dieťa v kontexte predprimárneho a primárneho vzdelávania. Ružomberok: PF KU, 2009. s 146-153. ISBN 978-80-8084-466-0

[2] Majherová, J., Palásthy, H., Bednáříková, A.: Informatika na Detskej univerzite. In DIDINFO 2011. Banská Bystrica: UMB Banská Bystrica 2011. s. 30.

[3] Majherová, J., Bošelová, M.: Detská univerzita a ľudové tradície regiónu Liptov. In Udržitelnost rozvoje společnosti a kvalita života. Opava, Ústav věřejné správy a regionální politiky, 2011. s. 206-211.

[4] Hruboš, J.: Príručka programovania v jazyku Scratch. http://janohrubos.wordpress.com/2012/06/13/prirucka-programovania-v-jazyku-scratch/

[5] Hruboš, J.: Tvorivé programovanie v jazyku Scratch. Česko-slovenská ŠVK v didaktike informatiky. Bratislava : UK, 2013

[6] Černochová, M., Komrska, T.: Scratch v hodinách výtvarné výchovy a ICT na 1. stupni ZŠ aneb žáci 1. stupně ZŠ vyprávějí příběhy ve Scratch. In Didinfo 2013, Banská Bystrica 2013. s. 21-26. ISBN 978-80-557-0527-9

[7] Vrtík, P.: Programovací jazyk Scratch. Bakalárska práca. KU, Ružomberok, 2013

[8] LEGO MINDSTORMS NXT. http://mindstorms.lego.com/en-us/Default.aspx
[9] Bricx Command Center. http://bricxcc.sourceforge.net/
[10] Petrovič, P., Balogh, R.: Robotika na letných školách. In Didinfo 2013, Banská Bystrica 2013. s. 188-193. ISBN 978-80-557-0527-9
[11] FIRST LEGO League na Slovensku. http://www.fll.sk/
[12] Círus, L.: Projects using Multimedia Computers for an Integration of a Disadvantaged Pupils. In Mathematica IV. Ružomberok: VERBUM, 2012, s. 25-29. ISBN 978-80-8084-954-2
[13] Gazdíková, V., Javorský, S.: Interaktívne prezentačné materiály a prezentačné pomôcky v edukačnom procese. In Acta Facultatis Paedagogicae Universitatis Tyrnaviensis. s. 151-156. Trnava: Trnavská univerzita, Pedagogická fakulta, 2010. ISBN 978-80-8082-432-7
[14] itklub.ku.sk

AUTORI

JANKA MAJHEROVÁ, ING., PHD.,

HEDVIGA PALÁSTHY, ING., PHD.

VÁCLAV KRÁLÍK, ING., PHD.,

PAVOL LAJČIAK, ING.

Katedra informatiky,
Pedagogická fakulta,
Katolícka univerzita v Ružomberku,
Hrabovská cesta 1, 034 01 Ružomberok

janka.majherova@ku.sk, hedviga.palasthy@ku.sk,
vaclav.kralik@ku.sk, pavol.lajciak@ku.sk

AKTIVITY NA ROZVOJ SCHOPNOSTI RIEŠENIA PROBLÉMOV

EVA MÉSZÁROSOVÁ

ABSTRAKT

V príspevku sa sústreďujem na rozvoj schopnosti riešenia problémov v rámci vyučovania informatiky na základných školách a na vytvorenie edukačného softvéru pre tento účel. Skúmam aj riešenie problémov vo svetovej odbornej literatúre a niektoré logické hry určené pre tento účel. Nadväzujem na svoju predchádzajúcu prácu, v ktorej som vytvorila softvérovú aktivitu založenú na hre Sety. Mojim cieľom bolo navrhnúť a vytvoriť softvérové aktivity na rozvoj schopnosti riešenia problémov.

Kľúčové slová: *riešenie problémov, edukačný softvér, Imagine, logické myslenie*

ÚVOD

„Začiatkom a koncom nášho snaženia nech je: hľadať a nachádzať spôsob, podľa ktorého by učitelia menej učili, ale žiaci sa viac naučili, aby bolo v školách menej zhonu, nechuti a márnej práce, no viac voľného času, potešenia a zaručeného úspechu!“ Citát od J. A. Komenského vystihuje našu prácu. Využívanie logických hier na zlepšenie vzťahu žiakov k algoritmom a riešeniu problémov je jedna z lepších ciest, ako ich motivovať a dosiahnuť, aby si obľúbili predmet informatika a zároveň aj programovanie. Rozvíjanie schopnosti riešenia problémov je dôležité nielen pre informatiku a pre nadobudnutie základov algoritmického myslenia ako podstaty programovania, ale aj pre každodenný život. Cieľom mojej práce bolo navrhnúť a vytvoriť niekoľko softvérových aktivít na rozvoj schopnosti riešenia problémov pre žiakov na druhom stupni základných škôl.

1 TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ

Štátny vzdelávací program pre Informatickú výchovu pre druhý stupeň ZŠ [1] určuje, že výchovno-vzdelávací proces má smerovať k tomu, aby žiaci rozumeli pojmom algoritmus a program, rozvíjali si schopnosť algoritmizovať zadaný problém, programátorské zručnosti a aby sa naučili pracovať v prostredí bežných aplikačných programov. Kladie dôraz na to, aby si žiaci rozvíjali formálne a logické myslenie, tvorivosť a naučili sa viaceré metódy riešenia problémov. Žiaci sa zoznámia s pojmami ako zložitosť riešenia problému, postup riešenia, procedúra, a tiež aj s metódami zoskupení riešenia do procedúr a porovnanie času trvania rôznych riešení problému.

1.1. Riešenie problému

Mnoho vedcov a psychológov sa zaoberalo skúmaním riešenia problémov. V. Chiew a Y. Wang vo svojom článku [2] definovali pojem riešenie problému nasledovne:

„Riešenie problému je kognitívny proces mozgu, ktorý hľadá riešenie daného problému alebo hľadá cestu k dosiahnutiu cieľa.“

Riešenie problému, podľa nich, je forma prevodu, pretože znamená využitie už získaných vedomostí pri riešení nového problému. Riešením problémov teda chápeme situácie, v ktorých sa stretneme s problémom, výzvou, a snažíme sa ho vyriešiť. Pritom sa nám poskytne možnosť naučiť sa niečo nové, užitočné. Problémy riešime aj v každodennom živote, napríklad ak plánujeme cestu do školy, ale aj v prípade, keď potrebujeme niečo opraviť alebo navariť. [3]

Pólya vo svojej knihe *How to solve it* [4] uvádza štyri kroky, ako postupovať pri riešení problému:

1. **Porozumieť problému**
2. **Navrhnúť plán riešenia problému**
3. **Realizácia plánu**
4. **Retrospektíva** – preskúmanie získaného riešenia a premyslenie si, ako by sa dal zlepšiť postup riešenia

G. Pólya: „Ak nedokážeš vyriešiť problém, tak nájdi ľahší problém, ktorý dokážeš vyriešiť.“

Vyššie uvedenú citáciu možno pochopiť aj tak, že ak nevieme nájsť riešenie na daný problém, máme ešte možnosť rozdeliť daný problém na menšie časti a postupne ich vyriešiť. V príspevku navrhnem aktivity, ktoré obsahujú problém, čiže úlohu, ktorú má žiak vyriešiť. Žiaci sa zoznámia s novým postupom riešenia problémov.

1.2. Logické hry na precvičenie riešenia problémov použitím vlastností objektov

Rôzne metódy riešenia problémov si môžeme osvojiť aj pomocou logických hier. Logické hry môžeme rozdeliť na rôzne podskupiny. Tie hry, ktoré sú zamerané na rozvoj schopnosti riešenia problémov, môžeme ďalej deliť na skupiny podľa toho, akou formou tento rozvoj uskutočňujú. Logické hry môžeme zaradiť do rôznych skupín [3] [5]:

- hry na precvičenie riešenia problémov v priamom režime,
- hry na precvičenie riešenia problémov pomocou symbolického zápisu,
- hry na precvičenie riešenia problémov použitím vlastnosti objektov

Jednou zo skupín sú logické hry na precvičenie riešenia problémov použitím vlastností objektov, ktoré sú zamerané na prácu s vlastnosťami objektov. Hráč pri riešení takýchto hier musí pozorovať a rozlišovať rôzne vlastnosti objektov, napríklad tvar, farbu alebo veľkosť. Naučí sa pri tom triediť objekty podľa ich vlastností. Hry z tejto skupiny delíme na nasledujúce skupiny hier, kde hráč musí:

1. **vytvoriť nový objekt podľa vzoru** - Do tejto kategórie zaraďujeme hry, kde hráč dostane vopred daný vzor, podľa ktorého musí vytvoriť nový objekt. Hráč má zväčša prístupný vzor, ale v ťažších hrách, kde sa trénuje aj pamäť hráča, je vzor poskytnutý len na začiatku hry a následne pri kontrole správnosti riešenia. Hráč musí buď poskladať objekt z daných častí alebo ho celý nakresliť bez pomôcok.
2. **nájsť objekt podľa daných vlastností** - Logické hry, ktoré zaraďujeme do tejto kategórie, obsahujú zväčša väčší počet objektov, z ktorých musí hráč nájsť podľa daných vlastností jeden objekt, ktorý spĺňa všetky dané vlastnosti. Hráč sa pri tom naučí rozlišovať a triediť objekty na základe podobnosti ich vlastností.
3. **spojiť - zoskupiť objekty podľa spoločných vlastností** - Do tejto kategórie zaraďujeme hry, v ktorých musí hráč spojiť alebo zoskupiť dané objekty podľa spoločných alebo odlišných vlastností. Hráčovi je zväčša poskytnutý väčší počet objektov a tiež aj podmienky na ich triedenie. Hráč sa pri tom naučí triediť objekty podľa daných vlastností.

Do kategórie hier na rozvoj schopnosti riešenia problémov použitím vlastností objektov by sme mohli zaradiť aj hru Sety, ktorú podrobnejšie popíšem v nasledujúcej časti.

1.3. Hra Sety

Hra Sety je logická hra s kartami. Je priemerne zložitá a rozvíja vizuálne vnímanie a logické myslenie. V hre je 81 kariet a všetky sú rôzne. Na kartách sú symboly, ktoré majú štyri vlastnosti. Vlastnosťou je farba, tvar, výplň a počet symbolov. Úlohou hráča je nájsť set. Set tvoria tri karty, ktoré sa buď úplne zhodujú v danej vlastnosti (napr. všetky tri majú červenú farbu) alebo má každá z trojice v danej vlastnosti inú hodnotu (červená, modrá a zelená). To musí platiť pre každú vlastnosť. [5] [6] [7] Pravidlo hry: „Buď sú všetky vlastnosti rovnaké, alebo rôzne."

Rôzne akademické (vedecké) výskumy [8] potvrdili, že hry založené na hre Sety rozvíjajú vizuálne vnímanie, myslenie a odôvodnenie, priestorové, matematické a jazykové zručnosti a v neposlednom rade kognitívne a logické zručnosti. Pri spoločenských hrách sa tiež vyvíjajú osobné a sociálne zručnosti detí.

1.4. Moja predchádzajúca práca

Vo svojej bakalárskej práci som sa zaoberala aktivitami na rozvoj schopnosti riešenia problémov založených na hre Sety. Cieľom mojej bakalárskej práce bolo navrhnúť a čiastočne vytvoriť softvérové aktivity na rozvoj schopnosti riešenia problémov pre žiakov na prvom stupni základných škôl. [5] Navrhla som a zrealizovala softvérovú aktivitu *Doplň kartu*. Aktivita je určená pre žiakov na prvom stupni ZŠ. Obsahuje logickú hru, ktorá je založená na hre Sety. Hráč dostane dve karty, na ktorých sú symboly so štyrmi vlastnosťami (farba, tvar, počet a výplň) a jeho úlohou je doplniť tretiu kartu podľa pravidla „Buď sú všetky vlastnosti rovnaké, alebo rôzne". Žiak pri vytváraní tretej karty volí samostatne farbu, tvar, počet a výplň symbolov, ktoré budú na karte.

Obr. 1 Aktivita Doplň kartu

Počas zavedenia aktivity do praxe som zistila, že hra je vhodná pre žiakov v 2. až 4. ročníku ZŠ. Žiakov moja hra donútila rozmýšľať a hrali ju s radosťou. Vo svojom príspevku nadviažem na túto prácu.

2 NÁVRH AKTIVÍT NA ROZVOJ SCHOPNOSTI RIEŠENIA PROBLÉMOV

Na základe vyššie spomínaných skutočností som sa rozhodla navrhnúť a čiastočne vytvoriť aktivity, ktoré sú zamerané na rozvoj schopnosti riešenia problémov.

2.1. Prieskum na zistenie poradia vnímania vlastností žiakmi

Počas vypracovania bakalárskej práce ma zaujala otázka percepcie vlastností objektov, preto som sa rozhodla zrealizovať prieskum. Cieľom prieskumu bolo zistiť, v akom poradí vnímajú žiaci dané vlastnosti objektov, aby som zistila, aké

vlastnosti žiaci preferujú a ktoré vlastnosti sú pre nich ťažké a ktoré sú ľahšie. Rozhodla som sa realizovať dva prieskumy, posledný návrh, hru „Hádaj na čo myslím“, a prieskum s aktivitou *Doplň kartu*, ktorým sa budem bližšie venovať nižšie.

Prvý prieskum som realizovala pomocou hry, ktorú som nazvala „Hádaj, na čo myslím!“. Realizácia prebehla na ZŠ Jána Hollého v Šali a skúmanou vzorkou boli dve triedy šiestakov (41 žiakov) počas dvoch vyučovacích hodín. Výber ročníka ovplyvnilo to, že práve pre tento ročník by som chcela navrhnúť aktivity *Oprav chybu* a *Nájdi karty*. Žiaci hrali vo dvojici, pričom dostali obrázok, na ktorom boli karty z aktivity *Doplň kartu*. Každá karta mala svoje „identifikačné“ číslo. Prvý žiak si mal vyberať jednu kartu a druhý mal uhádnuť, na ktorú kartu myslel prvý žiak. Každý dostal papier a poprosila som ich, aby všetko, čo vyslovia aj napísali. Druhý žiak mal napísať na papier otázku, na ktorú následne odpovedal prvý žiak, pričom prvý žiak mohol odpovedať na otázky iba slovami „Áno“ alebo „Nie“. Druhý žiak sa mohol spýtať na číslo karty iba dvakrát, pričom čísla kariet sa môžu používať iba pri identifikácii kariet, čiže sa mali pýtať na vlastnosti. Na konci hodiny som pozbierala papiere, na ktoré písali otázky. Tie mi slúžili ako dáta. Následne som sčítala výskyt vlastností na prvom, druhom, treťom a štvrtom mieste. Počet výskytov nám ukazuje priemerné poradie vlastností objektov, čiže v našom prípade to je farba, tvar, výplň a počet.

Pomocou tohto prieskumu som zistila, že žiaci sa najčastejšie pýtali na farbu a najmenej na počet symbolov. To, že sa pýtali najmenej na počet by sa dalo vysvetliť tým, že počet mohli žiaci chápať ako množstvo a nie ako vlastnosť a tiež aj to, že na konci mohli hádať z troch možností, a mohlo sa im zdať rýchlejšie riešenie tipovať jednu kartu z troch, ako sa spýtať ďalšie otázky na počet symbolov.

Druhý prieskum som realizovala pomocou aktivity *Doplň kartu* na ZŠ s MŠ P. Pázmánya s VaVJM v Šali. Poskytli mi jednu vyučovaniu hodinu s každou triedou na prvom stupni. Spolu som mala k dispozícii 47 žiakov v štyroch triedach. Do aktivity *Doplň kartu* (Obr. 1) som doplnila ukladanie priebehu hry do textového súboru. Po realizácií som tak dostala textové súbory, ktoré obsahovali zadanie úlohy a poradie nastavenia vlastností žiakmi, presnejšie, na ktoré ikony vlastností klikali. V textových súboroch tak boli ukladané vlastnosti presne v takom poradí, ako ich žiaci nastavovali. Týmto spôsobom som chcela zistiť žiakmi preferované poradie vlastností. Výsledky prieskumu ukázalo, že žiaci preferovali poradie vlastností nasledovne: tvar, farba, počet a výplň.

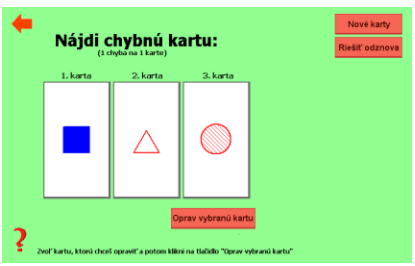
Výsledky prieskumov nám potvrdzujú, že žiaci preferujú vlastnosti farba a tvar. Tým, že poradie vlastností bolo vo výskume s aktivitou *Doplň kartu* preddefinované, ovplyvnilo žiakov vzhľadom na ich postup riešenia. Avšak ani vopred dané poradie vlastností významne neovplyvnilo výsledok, a tiež sa ukázalo, že žiaci preferujú tvar a farbu. Z dvoch prieskumov vyplynulo, že vlastnosti farba a tvar sú pre deti prirodzenejšie ako počet a výplň, ale medzi nimi už nevieme jednoznačne posúdiť, ktorá vlastnosť je prvoradejšia. Tieto výsledky môžu byť pomôckou pre návrh stupňov náročností v ďalších aktivitách na rozvoj schopnosti riešenia problémov použitím vlastností objektov založených na hre Sety, pričom pre ľahkú úroveň odporúčam zdôrazniť vlastnosti farba a tvar a postupne ich kombinovať s vlastnosťami výplň a počet. [10]

2.2. Aktivita Oprav chybu

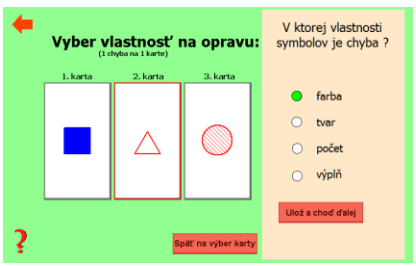
Aktivita je určená pre žiakov na druhom stupni ZŠ, ktorí sa už stretli s pravidlami hry Sety a s aktivitou *Doplň kartu*. Aktivita *Oprav chybu* je založená na hľadaní chýb a ich opravovaní. Hráč dostane tri karty, avšak na kartách je chyba, a hráčovou úlohou je nájsť a opraviť chybu tak, aby trojica kariet tvorila set.

Aktivitu som vyvíjala v programovacom jazyku Imagine Logo. Úvodné prostredie aktivity je podobné aktivite *Doplň kartu*. Po spustení sa zobrazia štyri tlačidlá, ktoré slúžia na spustenie hry, vstup do nastavení, do časti s informáciami o hre a na ukončenie aktivity. Samotná hra je rozdelená na tri kroky. V prvom kroku zvolí hráč kartu, na ktorej je chyba, v druhom si zvolí vlastnosť symbolov, ktorú chce opraviť a v treťom kroku hodnotu vybranej vlastnosti.

Po spustení hry sa na obrazovke zobrazia tri karty, z ktorých jedna obsahuje chybu (Obr. 2). V prvom kroku zvolí hráč jednoduchým kliknutím ľavým tlačidlom myši kartu, na ktorej je chyba. Po kliknutí na kartu sa objaví okolo nej červený rámik. Svoju voľbu môže hráč potvrdiť stlačením tlačidla *Oprav vybranú kartu*. Ak hráč neoznačí kartu a klikne na toto tlačidlo, objaví sa veta *„Ešte si nevybral kartu. Klikni na tú kartu, kde je chyba.“* Stlačením tlačidla *Oprav vybranú kartu* sa hráč dostane na 2. krok (Obr. 3), kde má vybrať vlastnosť, ktorú chce opraviť na zvolenej karte. Vlastnosť môže zvoliť pomocou prepínača a potvrdiť výber stlačením tlačidla *Ulož a choď ďalej*. Hráč môže pritom vybrať len jednu vlastnosť, a tiež ak neoznačí ani jednu, a klikne na tlačidlo pre vstup na ďalší krok, objaví sa veta *„Ešte si nevybral vlastnosť“*.



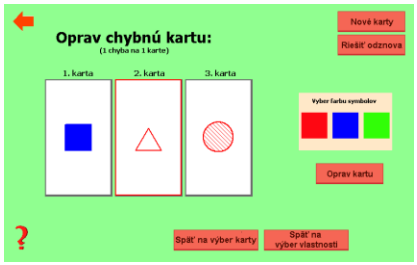
Obr. 2 Aktivita Oprav chybu - výber karty



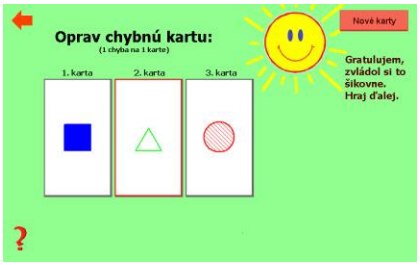
Obr. 3 Aktivita Oprav chybu - výber vlastnosti

Následne po stlačení tlačidla *Ulož a choď ďalej* sa hráč dostane na 3. krok, kde má vybrať hodnotu zvolenej vlastnosti na zvolenej karte (Obr. 4). Na pravej strane obrazovky sa zobrazí ponuka hodnôt vlastnosti, ktorú hráč vybral v predchádzajúcom kroku. Svoju voľbu môže potvrdiť stlačením tlačidla *Oprav kartu*. Následne sa prekreslí vybraná karta, prebehne kontrola a vypíše sa výsledok (Obr. 5). Ak hráč ešte nevybral žiadnu hodnotu vlastnosti, objaví sa veta „*Nevybral si hodnotu vlastnosti.*“ V prípade, že hráč opravil kartu, ale karty ešte stále netvoria set objaví sa správa „*Karty ešte stále*

netvoria set. Nájdi chybu a oprav ju.“. V tomto prípade sa hráč môže vrátiť na výber karty stlačením tlačidla *Späť na výber karty*, a tiež aj na výber vlastnosti stlačením tlačidla *Späť na výber vlastnosti*. Hráč má možnosť riešiť príklad znovu pre uľahčenie postupu opravy stlačením tlačidla *Riešiť odznova* (Obr. 4). Ak hráč opravil kartu správne, objaví sa kladná spätná väzba *„Gratulujem, zvládol si to šikovne. Hraj ďalej.“* a animované slniečko ako forma motivácie pre hráča. Na obrazovke sa nachádza aj tlačidlo *Nová hra*, jeho stlačením sa hráč dostane na ďalšiu úlohu.



Obr. 4 Aktivita Oprav chybu - výber hodnoty



Obr. 5 Aktivita Oprav chybu - vyhodnotenie

Hra obsahuje tri úrovne náročnosti, od ľahkej po ťažkú. V ľahkej úrovni sa nachádza v trojici kariet jedna chybná karta na ktorej je zmenená hodnota jednej vlastnosti symbolov. Stredná úroveň obsahuje trojicu kariet, v ktorej sa nachádza jedna chybná karta, na ktorej sú zmenené dve hodnoty dvoch rôznych vlastností symbolov. V ťažkej úrovni sa nachádzajú dve chybné karty a na každej karte s chybou je jedna zmenená hodnota vlastnosti symbolov. Na každej úrovni sú tri typy úloh, ktoré som zoradila podľa prieskumu spomenutého v časti 2.1. Počas prieskumu som zistila, že pre deti sú vlastnosti farba a tvar prirodzenejšie a vnímajú ich ľahšie a rýchlejšie ako vlastnosti výplň a počet. Podľa toho som určila tri typy úloh: v prvom sa generuje chyba vo vlastnostiach farba a tvar, v druhom vo vlastnostiach počet a výplň a v treťom type náhodne z vlastností farba, tvar, počet a výplň. Hráč si však nevyberá typy úloh sám. Typy sa nastavujú automaticky podľa počtu vyriešených úloh, presnejšie, vždy po piatich správne vyriešených úlohách.

Hra Sety obsahuje 81 kariet a z nich sa dá vytvoriť 1080 trojíc, ktoré tvoria set. Práve kvôli vysokému počtu možných setov vyplýva malá pravdepodobnosť toho, aby hráč opravil trojicu kariet tak, aby dostal pôvodnú trojicu. Práve preto som navrhla hru tak, aby po oprave hodnoty vlastnosti na karte hra kontrolovala novú trojicu kariet, či tvoria set namiesto toho, aby kontrolovala, či sa karty zhodujú s pôvodne vygenerovanými.

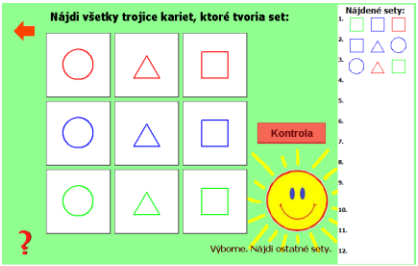
2.3. Aktivita Nájdi karty

Aktivita je pokračovaním aktivít *Doplň kartu* a *Oprav chybu*. Je určená pre žiakov na druhom stupni ZŠ ako posledná a najťažšia z trojice aktivít na rozvoj schopnosti riešenia problémov. Aktivita obsahuje hru Sety vo forme podľa odporúčania autora hry. Hra je založená na hľadaní trojice kariet, ktoré tvoria set. Úvodné prostredie aktivity je podobné aktivitám *Doplň kartu* a *Oprav chybu* a tiež som ju vyvíjala v programovacom jazyku Imagine Logo. Po spustení sa zobrazí ponuka, kde si hráč zvolí vstup do hry, do časti s nastaveniami, na zobrazenie informácií o hre a na ukončenie.

Aktivita má tri úrovne náročnosti:

- ľahká úroveň - 9 kariet, na ktorých sú symboly s dvomi rôznymi vlastnosťami.
- stredná úroveň - 27 kariet, na ktorých sú symboly s tromi rôznymi vlastnosťami.
- ťažká úroveň - 81 kariet so symbolmi so štyrmi rôznymi vlastnosťami.

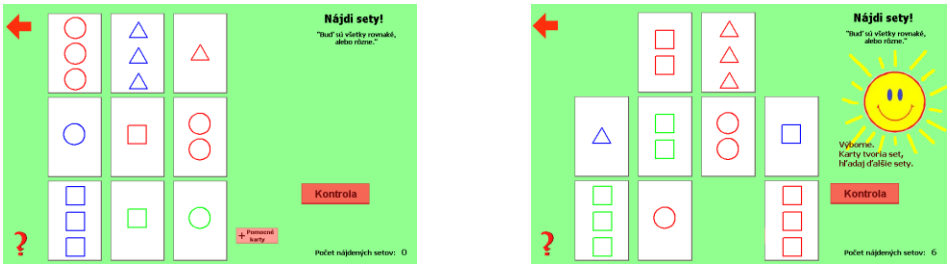
Po spustení hry v ľahkej úrovni sa na obrazovke zobrazí všetkých 9 kariet (Obr. 6). Hráč označuje karty kliknutím, následne ak stlačí tlačidlo *Kontrola*, prebehne kontrola označených kariet, či tvoria set a hráč dostane spätnú väzbu. Ak hráč označil trojicu kariet, ktoré spolu tvoria set, objaví sa kladná spätná väzba vo forme textu: *„Výborne. Nájdi ostatné sety“*, a objaví sa aj animované slniečko na pravej strane obrazovky. Tiež sa v časti *Nájdené sety* vykreslia zmenšené karty. Ak hráč označil trojicu kariet, ktoré netvoria set, objaví sa upozornenie *„Karty netvoria set“*. V prípade, že hráč označil trojicu kariet, ktoré tvoria set, avšak túto trojicu už v priebehu hry našiel, objaví sa textová správa *„Túto trojicu kariet si už našiel, hľadaj ďalej“*. V pravej časti obrazovky sa nachádzajú zmenšené trojice kariet, ktoré tvoria set a ktoré už hráč našiel. Táto časť slúži ako pomôcka pre hráča, aby vedel, ktoré trojice už označil, a ktoré ešte nie. Hráč má tiež možnosť skúmať kombinácie kariet, ktoré tvoria set. Keďže prvá hra obsahuje len 9 kariet, celkový počet možných setov je 12. Po nájdení všetkých setov sa zobrazí okno s informáciou o konci hry a s ponukou na opätovné spustenie hry alebo na vstup do ďalšej, druhej hry.



Obr. 6 Aktivita Nájdi karty - ľahká úroveň

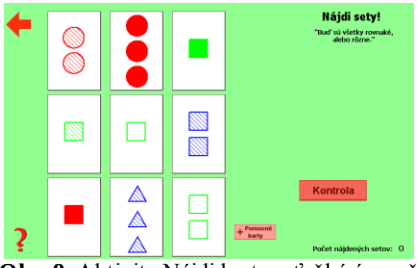
V strednej úrovni sa na obrazovke zobrazí 9 náhodne vybraných kariet (Obr. 7 vľavo). Úlohou hráča je nájsť trojice, ktoré tvoria set. Hráč zvolí karty kliknutím a následne stlačí tlačidlo *Kontrola*. Ak hráč zvolil správnu trojicu kariet, ukáže sa

kladná spätná väzba vo forme textu *„Výborne. Karty tvoria set, hľadaj ďalšie sety.“*, a tiež animované slniečko. Následne sa náhodne zo zvyšných, ešte nezobrazených kariet, vygeneruje nová trojica kariet a nahradí trojicu, ktorá tvorila set. Ak sa karty minú, nie je možné pridať ďalšie karty a na ploche ostanú len zvyšné karty (Obr. 7 vpravo). Program stále kontroluje, či sa medzi kartami na ploche nachádza set. V prípade, že sa nenachádza, hra sa skončí výpisom: *„Gratulujem, zvládol si to šikovne!“* a ukáže sa ponuka na opätovné spustenie hry, resp. na vstup do ďalšej hry na ťažkej úrovni. Hráč má počas hry možnosť pridať tri pomocné karty, pričom ich môže pridať len raz za celý priebeh hry. Na pravej dolnej časti obrazovky sa nachádza text *„Počet nájdených setov:“* s presným počtom nájdených setov, ktorý sa každým nájdením novej trojice zvyšuje.



Obr. 7 Aktivita Nájdi karty - stredná úroveň

Tretia, ťažká úroveň, je samotná hra Sety, presne podľa návrhu autorky hry. Hra obsahuje 81 kariet a hráč dostane 9 náhodne vybratých, z ktorých musí nájsť set. Hra funguje podobne ako stredná úroveň hry, odlišujú sa len v kartách, a tak aj v počte všetkých možných setov (Obr. 8).



Obr. 8 Aktivita Nájdi karty - ťažká úroveň

Podobne ako aktivita *Oprav chybu* aj aktivita *Nájdi karty* obsahuje časť *Nastavenia*, kde si hráč môže nastaviť rôzne farby, tvary a výplň symbolov kariet či zvoliť náročnosti hry. Aktivita takisto obsahuje aj časť *O hre*, kde sa nachádzajú základné informácie o hre Sety spolu s pravidlami hry.

3 OVERENIE AKTIVÍT OPRAV CHYBU A NÁJDI KARTY

Aktivity *Oprav chybu* a *Nájdi karty* som overovala na Cirkevnej základnej škole Narnia v Bratislave. Overenie prebiehalo na hodinách informatiky so žiakmi piateho a šiesteho ročníka (spolu 74 žiakov), s každou skupinou 90 minút. Každý žiak pracoval samostatne pri počítači. Overovala som pomocou kvantitatívneho výskumu a ako metódu zberu dát som zvolila experiment. Pred overením som si stanovila nasledujúcu hypotézu:

„Žiaci po postupnom hraní aktivity *Doplň kartu*, *Oprav chybu* a *Nájdi karty*, riešia hru Sety s lepšími výsledkami, ako bez hrania týchto aktivít.“

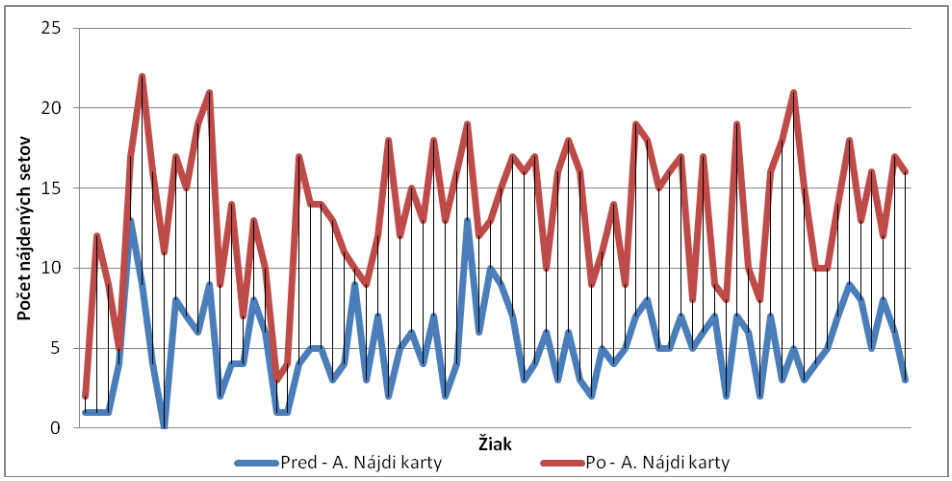
Každému žiakovi som rozdala dotazník, ktorý vypĺňali postupne počas overenia. Žiakom som na začiatku vysvetlila pravidlá hry a spolu sme nakreslili na tabuľu príklad trojice kariet, ktoré tvoria set. Prvých 20 minút hrali ťažkú úroveň aktivity *Nájdi karty*, ktorá je totožná s hrou Sety. Následne som ich poprosila, aby si napísali do dotazníka počet nájdených setov. Kým písali, skontrolovala som, či sa zhodujú čísla v dotazníkoch s číslami z aktivity, aby som sa uistila v presnosti získaných dát. Ďalšia v poradí bola aktivita *Doplň kartu*. Táto aktivita je určená pre žiakov na prvom stupni ZŠ, to znamená, že pre žiakov piateho a šiesteho ročníka ZŠ bola hra jednoduchá. Práve preto hrali hneď ťažkú úroveň po dobu 5 minút. Po uplynutí času určeného na aktivitu *Doplň kartu* som vyzvala žiakov, aby spustili aktivitu *Oprav chybu*. Táto aktivita má tiež tri úrovne náročnosti. Žiaci hrali postupne od ľahkej úrovne po ťažkú. Pri tejto aktivite som sledovala aj to, či je ovládanie aktivity pre nich intuitívne, a či sa v nej ľahko orientujú. Na túto aktivitu som mala vymedzený čas približne 15 až 20 minút. Následne žiaci hrali prvú úroveň aktivity *Nájdi karty*. Po skončení prvej úrovne sa hra automaticky končí s ponukou vstupu na ďalšiu úroveň. Žiakom trvala hra približne 5 minút, nasledujúca, v poradí druhá úroveň, približne 10 minút. Overenie sa končilo 20 minútovou hrou poslednej, ťažkej úrovne aktivity *Nájdi karty*, zhodnou s prvou etapou overenia. Po uplynutí 20 minút žiaci zase napísali do dotazníka počet nájdených setov, a takisto som skontrolovala správnosť dát. Rovnako, ako pri aktivite *Oprav chybu*, som sledovala, či je pre žiakov aktivita *Nájdi karty* ľahko ovládateľná a intuitívna.

Pre lepšiu prehľadnosť ešte stručne zhrniem priebeh overenia:

- 20 minút - 3. úroveň aktivity *Nájdi karty*
- 5 minút - 3. úroveň aktivity *Doplň kartu*
- 15 minút - Aktivita *Oprav chybu*
- 5 minút - 1. úroveň aktivity Nájdi karty

- 10 minút - 2. úroveň aktivity *Nájdi karty*
- 20 minút - 3. úroveň aktivity *Nájdi karty*

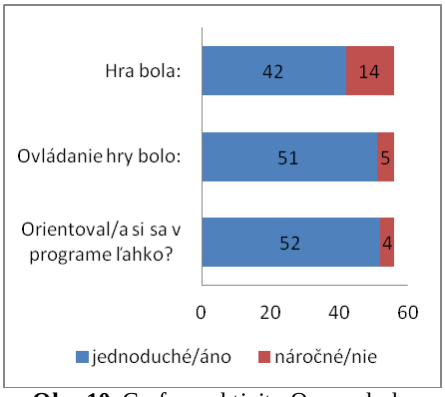
V dotazníkoch od žiakov boli pre môj výskum dôležité dve čísla: počet žiakmi nájdených setov z prvej etapy overenia a počet nájdených setov po prejdení trojice aktivít *Doplň kartu*, *Oprav chybu* a *Nájdi karty* (Obr. 9). Sčítala som počet nájdených setov od všetkých žiakov pred hraním trojice aktivít, a tiež po. Súčet všetkých nájdených setov po prejdení trojice aktivít som delila súčtom všetkých nájdených setov pred. Týmto som dostala koeficient, ktorý ukazuje, ako sa zmenil celkový počet žiakmi nájdených setov po hraní trojice aktivít.



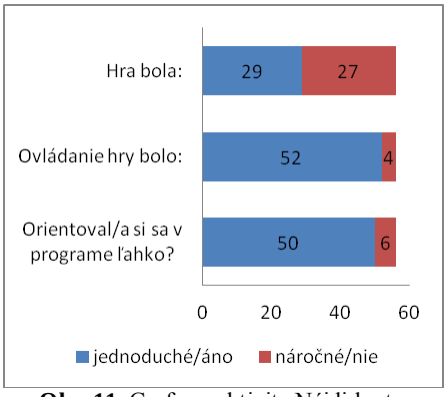
Obr. 9 Graf počtov nájdených setov

V prvej etape overenia našli žiaci spolu 385 setov. Po hraní trojice uvedených aktivít našli spolu 1003 setov. Koeficient zmeny počtu nájdených setov pred a po hraní trojice aktivít je 1003/385, teda 2,6. Celkový počet nájdených setov po hraní aktivít sa teda zväčšil 2,6-krát. Pre vyhodnotenie som, vzhľadom na povahu dát za predpokladu normálneho rozdelenia, použila párový t-test na hladine významnosti alfa = 0,05 s predpokladaným rozdielom nula. Nulová hypotéza bola zamietnutá, čo znamená, že žiaci našli rôzny počet setov pred a po hraní trojice aktivít. Výsledky potvrdzujú moju hypotézu – trojica aktivít prispieva k rozvoju schopnosti riešenia problémov.

V dotazníku žiaci odpovedali na otázky, či bola pre nich hra jednoduchá alebo náročná. Taktiež som sa pýtala na ovládanie hry a na to, ako sa v hre orientovali. Z odpovedí som vytvorila grafy pre aktivitu *Oprav chybu* a *Nájdi karty*:



Obr. 10 Graf pre aktivitu Oprav chybu



Obr. 11 Graf pre aktivitu Nájdi karty

Aktivitu *Oprav chybu* považovala väčšina žiakov za jednoduchú, aktivita *Nájdi karty* však už bola pre mnohých náročná. Väčšina žiakov považovala ovládanie programu za jednoduché a ľahko sa v hre orientovali, čo znamená, že som program navrhla správne.

Žiakov som sa tiež spýtala na to, čo sa im páčilo na hre najviac. Odpovede boli napríklad: *„Keď som niečo vyhrala.“*, *„Všetko. Bolo to super a jednoduché.“*, *„Bolo to na rozmýšľanie a na logiku.“ „Bola zábavná.“*, *„Najviac sa mi páčilo všetko.“*. Na otázku, či by chceli ešte niečo pridať alebo zmeniť odpovedali najčastejšie, že by nemenili nič. Niektorí by pridali „*viac hier*“ alebo „*aby nebola až tak logická*“, tiež by pridali viac úrovní náročnosti. Z odpovedí žiakov vyplýva, že aj náročné problémy, nad ktorými musia rozmýšľať, môžu žiakov baviť.

Počas overovania som sledovala jednu žiačku, ktorá má zistenú poruchu učenia. Žiačka v prvej etape overovania nenašla žiadne trojice, ktoré tvorili set. Po prejdení trojice aktivít *Doplň kartu*, *Oprav chybu* a *Nájdi karty* však už pochopila pravidlá hry a našla až 11 setov. Všimla som si aj spoluprácu žiakov. Ak žiaci nevedeli nájsť set u seba, hľadali sety u spolužiakov, sediacich vedľa nich, a tiež si od nich pýtali pomoc.

Z výsledkov overovania vyplýva, že ak žiaci postupne hrajú aktivity *Doplň kartu*, *Oprav chybu* a *Nájdi karty*, toto poradie kladne vplýva na ich výsledky. Pre učiteľov by som preto odporučila naplánovať hranie aktivít postupne, na úrovni

vždy od najľahšej po najťažšiu. Potrebný čas pre hranie aktivity *Doplň kartu* pre žiakov na druhom stupni ZŠ je približne 5 minút, pričom odporúčam hrať túto aktivitu na ťažkej úrovni, keďže je určená pre žiakov na prvom stupni ZŠ. Pre žiakov na druhom stupni ZŠ je táto aktivita ľahká. Pre aktivitu *Oprav chybu* odporúčam vymedziť čas približne 20 minút, presnejšie však podľa úsudku učiteľa. Pre aktivitu *Nájdi karty* postupne od ľahkej úrovne po ťažkú 5, 10 a 30 minút, tiež podľa uváženia učiteľa. Pre vyššie ročníky stačí vymedziť na aktivity *Doplň kartu* a *Oprav chybu* menej času, približne 15 minút, na prvé dve úrovne aktivity *Nájdi karty* odporúčam tiež 15 minút. Pre ťažkú úroveň aktivity *Nájdi karty* je potrebné sledovať reakcie žiakov, a podľa toho prispôsobiť na to určený čas. Je užitočné nechať aktivity v školských počítačoch a po istom časovom odstupe sa k nim vracať. Tiež je dobrou alternatívou trávenia času pre rýchlych žiakov na hodine a na užitočne strávené voľné minúty počas prestávok.

V časti *Teoretické východiská* uvádzam, že pod riešením problémov chápeme situácie, v ktorých sa stretneme s problémom, výzvou, a snažíme sa ho vyriešiť. Problémom v aktivite *Doplň kartu* bola absencia tretej karty, čiže hráč mal doplniť tretiu kartu podľa pravidiel hry. Doplnením tretej karty hráč vytvoril trojicu kariet, ktoré tvoria set, a teda tým aj vyriešil daný problém. Výzvou v aktivite *Oprav chybu* bola chyba v trojici kariet. Hráč mal nájsť chybu a opraviť ju tak, aby trojica kariet tvorila set. Stanoveným cieľom, ktorý mal hráč dosiahnuť v aktivite *Nájdi karty,* bolo hľadanie a nájdenie trojice kariet z vyložených kariet. Hráč mal za úlohu hľadať sety. V mojich aktivitách teda žiaci precvičili dopĺňanie, opravovanie a hľadanie objektov, podľa vopred stanoveného pravidla.

ZÁVER

Rozvoj schopnosti riešenia problémov je jeden z cieľov vyučovania informatiky. V práci som sa venovala vytvoreniu softvérových aktivít pre tento účel. Výsledok práce sú dve aktivity, ktoré spolu s aktivitou z bakalárskej práce, vytvárajú trojicu aktivít určených na rozvoj schopnosti riešenia problémov. Aktivity som overila v školskom prostredí a kvantitatívnym výskumom potvrdila, že táto trojica aktivít kladne pôsobí na zlepšenie výsledkov žiakov pri riešení problémov.

LITERATÚRA

[1] Štátny pedagogický ústav: Štátny vzdelávací program, Informatika - príloha ISCED 2. Bratislava, 2008.

[2] CHIEW,V., WANG, Y.: Formal Description of the Cognitive Process Of Problem Solving. Proceedings of the Third IEEE International Conference on Cognitive Informatics (ICCI'4), © 2004, pp. 74-83, ISBN 0-7695-2190-8/04.

[3] TOMCSÁNYIOVÁ, M., et al.: Ďalšie vzdelávanie učiteľov základných škôl a stredných škôl v predmete informatika, Riešenie problémov a základy programovania 1. Bratislava, 2010. ISBN 978-80-8118-023-1.

[4] POLYA, G.: How to solve it, A New Aspect of Mathematical Method. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, © 1957, ISBN 0-691-02356-5.

[5] MÉSZÁROSOVÁ, E.: Aktivity na rozvoj schopnosti riešenia problémov, Bakalárska práca, Univerzita Komenského v Bratislave, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, Bratislava, 2012.

[6] FALCO, M. J.: About SET®, The Creative Genius Behind SET® [online]. [cit. 2012-1-31]. Dostupné na: http://www.setgame.com/set/history.htm

[7] SET card game / setgame.com: [online]. Set Enterprises, Inc., © 2012 [cit. 2013-6-18]. Dostupné na: https://www.setgame.com/set

[8] Academic Research / setgame.com: [online]. Set Enterprises, Inc., © 2012 [cit. 2013-6-18]. Dostupné na: https://www.setgame.com/teachers-corner/research

[9] MÉSZÁROSOVÁ, E.: Prieskum na zistenie poradia vnímania vlastností žiakmi. In Študentská Vedecká Konferencia FMFI UK. Bratislava, 2013, s. 432-433. ISBN 978-80-8147-09-7.

AUTOR

EVA MÉSZÁROSOVÁ, BC.

Katedra základov a vyučovania informatiky,
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky,
Univerzita Komenského
Mlynská dolina,
842 48 Bratislava,
evi.meszarosova@gmail.com

HODNOTÍCÍ NÁSTROJ ŠKOLNÍCH WEBOVÝCH STRÁNEK

VÁCLAV NÁDVORNÍK

ABSTRAKT

V článku autor představuje hodnotící nástroj školních webových stránek, který vyvinul v rámci své disertační práce. Hodnotící nástroj je inovativní tím, že se na školní webovou stránku dívá z pohledu jednotlivých cílových skupin jejích uživatelů. Hodnotící nástroj vychází z předpokladu, že každá cílová skupina vyžaduje jiné informace a tvůrci webových stránek stránku tvoří se záměrem primárně oslovit zvolené skupiny. Výstupem hodnotícího nástroje je poté porovnání názorů hodnotitelů s představami managementu školy a sebehodnocením školy.

Klíčová slova: *Školní webová stránka, hodnotící nástroj, hodnocení, evaluace*

ÚVOD

Školní webová stránka (prezentace) je v dnešní době zcela běžnou součástí snad všech základních škol v České republice. Její úroveň je však velmi rozdílná. Odvisí od cíle, s jakým je stránka vytvořena, od množství prostředků, které do vytvoření a správy stránky jsou vloženy a také od znalostí školního managementu, který stránku zadává. Faktorů kvalitní stránky je mnoho. Hodnotící nástroj vytvořený jako hlavní výstup disertační práce autora je možnost, jak škola může svoji webovou stránku zhodnotit v rámci autoevaluačních procesů na škole, tak v rámci externího hodnocení - hodnocení návštěvníky webu.

1 ŠKOLNÍ WEBOVÁ STRÁNKA

Kvalitní školní webová stránka je definována v literatuře mnoha způsoby. Arizona Technology in Education Alliance [1] ve své soutěži Exemplary Web Site Awards definuje kritéria kvalitní webové stránky takto: „Vynikající webová stránka musí: obsahovat dobré příspěvky a přesné informace, jednoduchou orientaci, organizaci a musí být gramaticky správná. Všechny prohlížeče ji musí správně zobrazovat." Ondřej Neumayer ve své práci [2] definuje kvalitní školní webovou stránku jako: „Soubor vzájemně provázaných www stránek umístěných na webovém serveru, který návštěvníkům zprostředkovává snadný přístup k údajům o škole (informační charakter), studijním materiálům pro studenty a pedagogy (vzdělávací charakter) a k dalším zdrojům zajímavého obsahu využitelného ve vzdělávání"

V dnešní době se na školní webovou stránku již nedá pohlížet očima Ondřeje Neumayera a doby před 6 roky. Nyní stále více přichází do školního prostředí cloudové aplikace a tím se stránka stává univerzální. Více se tedy stává jistý rozcestníkem, kde jsou uspořádány odkazy na externí aplikace, které škola využívá. Samozřejmě není možné zapomenout na jeden z hlavních cílů školního webu - předávání informací.

1.1. Cíle školní webové stránky

Tyto cíle jsem definoval na základě analýzy školních webových stránek základních škol z České republiky i anglicky mluvících zemí. Dále jsem vycházel z rozsáhlého průzkumu na vzorku více jak 650 žáků a 150 učitelů základních škol z celé České republiky.

Hlavní cíle školní webové stránky tedy jsou:

- Zajistit přenos informací mezi školou a definovanými cílovými skupinami uživatelů webu
- Prostor pro sdílení učebních materiálů a dalších vzdělávacích podkladů
- Prostor pro prezentaci práce školy
- Prostor pro prezentaci projektových činností škol
- Komunikační nástroj

1.2. Cílové skupiny uživatelů školních webových stránek jsou:

- Žák základní školy
- Rodič žáka školy
- Rodič budoucího žáka
- Učitel (pedagogický pracovník)
- Náhodný návštěvník stránky

1.3. Co je pro jakou skupinu podstatné?

Žák školy:

Žák, případně student školy je velmi důležitou cílovou skupinou. Bez žáků by škola fungovat nemohla a sebelepší web by nebyl potřebný. Pro dnešní žáky je Internet absolutní samozřejmostí. Velká část (více jak 90%) k němu má přístup i z domova.

Žák vyžaduje zejména následující informace

- Informace o dění ve škole
- Organizace týdne, měsíce, roku
- Učební plány, domácí úkoly, známky
- Jídelníček
- Zprávy ze školního parlamentu
- Fotografie
- Prostor pro svoji prezentaci

Rodič žáka

Ve věkové skupině rodičů žáků základní školy (25 - 44 let) je pravidelnými uživateli internetu okolo 80% všech lidí, což potvrzuje důležitost této cílové skupiny. Po školní stránce požaduje především informace, které jim jejich dítě zapomene říci, případně v době nepřítomnosti dítěte ve škole informace o tom, co se ve škole děje.

Rodič žáka vyžaduje zejména následující informace

- Informace o dění ve škole
- Organizace týdne, měsíce, roku
- Učební plány, domácí úkoly, známky či jiné hodnocení
- Jídelníček
- Fotografie
- Možnost získání kontaktů, komunikace se školou
- Školní vzdělávací program a jiné dokumenty školy

Rodič budoucího žáka

Podle dotazování rodičů budoucích žáků ZŠ, Praha 2, Londýnská 34 v lednu 2013, rodiče všech 187 zájemců navštívili webovou stránku školy před zápisem. Rodiče budoucích žáků jsou pro management školy klíčovou skupinou. Ti, umístěním svých dětí, rozhodují v konečném důsledku až o bytí či nebytí té či oné školy.

Rodič budoucího žáka vyžaduje zejména následující informace

- Získání kontaktů na školu
- Přehled o činnosti školy, o jejím směřování
- Školní vzdělávací program
- Informace k zápisu, o dnech otevřených dveří, výsledek zápisu a jiné.

Učitel (Pedagogický pracovník)

Pro učitele by stránka měla umožnit účinnou komunikaci s rodiči i s žáky. Ne vždy je totiž možné vše řešit osobním setkáním. Učitel se ze stránek může dovědět o činnostech jiných ročníků. Školní web může plnit i funkci intranetu a při vhodném zabezpečení slouží jako účinný způsob komunikace mezi vedením školy a pedagogickým pracovníkem.

Pedagogický pracovník vyžaduje zejména následující informace

- Informace o svém ročníku
- Informace z jiných ročníků
- Zveřejňování pracovních listů a učebních materiálů. Vhodný archiv do budoucna
- Možnost oslovit rodiče žáků
- V rámci intranetu zápisy z porad, komunikace mezi učiteli, zadávání akcí do plánu školy.

Náhodný návštěvník

Náhodný návštěvník webových stránek může být pro školu ten, kdo se na ni obrátí na základě prohlížení webových stránek s nabídkou spolupráce. Návštěvník se neobrací na školu, ale na konkrétní osobu, a proto se mu musí dostat informace o možných kontaktech.

Náhodný návštěvník vyžaduje zejména následující informace

- Základní informace o škole, fakturační údaje, ...
- Možné informace pro uchazeče o zaměstnání, směřování a principy školy
- Kontakty

2 HODNOCENÍ ŠKOLNÍCH WEBOVÝCH STRÁNEK

Potřebu hodnotit svoji školní webovou stránku by měl mít každý manager školy. Získá tím zpětnou vazbu, zda energie, kterou vynaložil na tvorbu a udržování webu, je odpovídající výsledku. Zpětnou vazbu může manager školy získat od uživatelů svých webových stránek, nebo i formou hodnotícího nástroje. Ty se v odborné literatuře a na internetu vyskytují v různých kvalitách a úrovních. Většinově se jedná o jakýsi zaškrtávací dotazník ohledně informací, které na webové stránce jsou a které nikoli. Druhý přístup je hodnocení pomocí webových standardů, zda stránka splňuje přístupnost a validitu ve

smyslu W3C. Třetím přístupem je otevřený diskusní prostor, kterým je možné získat kvalitní informace, ale formou otevřených odpovědí, které není tak úplně snadné vyhodnotit.

Profesionální přístupy pro hodnocení použitelnosti webových stránek pomocí oční kamery, snímání pohybu myši, případně přes skupinové posuzování se ve školním prostředí příliš nepoužívá. Také princip sledování chování části návštěvníků, kterým se změní webová stránka a porovnávání s návštěvníky původní stránky je metoda poměrně složitá a v českém školství téměř nepoužívaná.

Na základě výše uvedených metod a na základě mnou provedených výzkumů v oblasti používání školních webových stránek a internetu obecně jsem v rámci své disertační práce navrhl nový nástroj pro hodnocení školních webových stránek. Tento nástroj se snaží vzít pozitiva z výše uvedených metod a přichází i se zcela inovativním prvkem - hodnocením podle cílových skupin uživatelů školního webu.

3 PRINCIP HODNOTÍCÍHO NÁSTROJE.

Hodnotící nástroj je založen na principu hodnocení dvou kritérií. První je, jak kvalitní (jak prospěšné, obsažné, použitelné, vhodné) jsou hodnocené konkrétní informace z pohledu hodnotitele. Druhé kritérium je umístění na webové stránce a jakým způsobem se k dané informaci uživatel dostane.

První kritérium zhodnotí právě obsahovou formu a vnímání její prospěšnosti pro uživatele. Zde očekávám, že se představy tvůrců webové stránky budou odlišovat od vnímání webové stránky uživateli. Tvůrci mohou být přesvědčeni, že informace je hodnotná a srozumitelná, ale návštěvníci to tak vnímat nemusí.

Druhé kritérium hodnotí možnost zobrazit webovou stránku. Protože sebelepší informace, ke které se návštěvník nedostane (bez ohledu zda z technických důvodů, nebo protože ji neuměl najít), je informace s nulovou informační hodnotou.

Informace se získávají pomocí elektronického dotazníku. Počet otázek v dotazníku je mezi 20 a 30, kdy si škola může volit, které otázky vynechá. Na konci dotazníku je možnost otevřené otázky, kde se ptáme na názor návštěvníka na webovou stránku. Tyto otevřené odpovědi nejsou automaticky statisticky vyhodnocovány, ale slouží pro kvalitativní hodnocení zadavatelem dotazníku.

Vyhodnocení dotazníku je automaticky vyhotoveno podle výpočtového algoritmu, který je podrobně popsán v dalších kapitolách. Algoritmus se snaží maximálně zohlednit důležitost jednotlivých informací pro zvolené cílové skupiny a zamezit zkreslení validity výsledku tím, že určitá cílová skupina posuzuje negativně informaci, která pro ni není zcela určena. Jako příklad uvedu, že informace o zápisu do prvních tříd není nijak důležitá pro cílovou skupinu stávající žáci. V dotazníku budou stávající žáci logicky této informaci dávat nízké hodnocení, ale v rámci zacílení celého školního webu se jedná o informaci důležitou. Proto se dle definovaných koeficientů tato odpověď nebude u dané cílové skupiny počítat. Hodnoty koeficientů naleznete v příloze tohoto článku.

Sběr dat je v rámci tohoto hodnotícího nástroje prováděn pomocí formuláře, napsaného v jazyce PHP. Formulář ukládá informace do tabulek v databázi MySQL. Pro každou školu je zavedeno zvláštní hodnocení, které může management školy editovat na základě zvoleného přístupového hesla.

Druhy otázek v dotazníku

- Odpověď počtem prvků za určitý čas - počet aktualit, fotogalerií, ...
- Odpovědi jakým způsobem je informace vyčerpávající
- Odpovědi pomocí škálového hodnocení 10 - 0 - celkové hodnocení grafiky stránky, použitelnosti

Druhy dostupností informace - K informaci se dostanu

- Přímo, bez nutnosti posouvat se posuvníkem, či na něco klikat.
- Přímo na úvodní straně, ale je nutné se posouvat.
- Z úvodní stránky pomocí jednoho kliknutí, bez posouvání.
- Z úvodní stránky jedním kliknutím s nutností se posouvat.
- Z úvodní stránky pomocí několika logických kliknutí.
- Velmi obtížnou cestou.

Fotografie ze školních akcí

Počet fotogalerií za poslední rok.

Obsahuje webová stránka tuto položku:	K informaci se dostanu:
○ Více jak 30 položek	○ **Přímo, bez nutnosti posouvat** se posuvníkem, či na něco klikat.
○ 15 - 30 položek	○ **Přímo** na úvodní straně, ale je **nutné se posouvat**.
○ 5 - 15 položek	○ Z úvodní stránky **pomocí jednoho kliknutí**, bez posouvání.
○ 1 - 5 položek	○ Z úvodní stránky **jedním kliknutím s nutností se posouvat**.
○ 0 položek	○ Z úvodní stránky **pomocí několika logických kliknutí**.
○ Nevím	○ **Obtížnou cestou.**

Tab 1. Příklad jedné otázky v rámci hodnotícího dotazníku hodnocené podle počtu příspěvků

Otázka číslo 2	
Základní informace o škole *Historie školy, základní informace o vzdělávacím programu, velikosti, fotografie školy*	
Obsahuje webová stránka tuto položku:	**K informací se dostanu:**
○ **Ano** - vyčerpávajícím nadstandardním způsobem	○ Přímo, bez nutnosti posouvat se posuvníkem, či na něco klikat.
○ **Ano** - podrobně	○ Přímo na úvodní straně, ale je nutné se posouvat.
○ **Ano** - stručně	○ Z úvodní stránky pomocí jednoho kliknutí, bez posouvání.
○ **Ano** - stručně, potřebovalo by to však vylepšit	○ Z úvodní stránky jedním kliknutím s nutností se posouvat.
○ **Ne** - není na stránkách, nebo ji neumím nalézt	○ Z úvodní stránky pomocí několika logických kliknutí.
○ **Nevím** o této informaci, nevšiml jsem si ji	○ Velmi obtížnou cestou.

Tab 2. Příklad otázky hodnocení podle kvality informací

1.4. Jednotlivé fáze práce - činnost školy

Zadání základních informací

- kontakty na řešitele
- adresa webové stránky školy
- Heslo pro hodnocení vedením školy, heslo pro hodnocení jednotlivými respondenty (ochrana proti "robotům")

Zadání váhy odpovědí jednotlivých cílových skupin.

Vedení školy určí pro jaké cílové skupiny je školní webová stránka určena a do jaké míry tuto důležitost reflektují. V celkovém score je k dispozici 35 bodů na školu s tím, že je musí rozdělit mezi jednotlivé cílové skupiny v rozsahu 0 - 10 bodů (10 je nejvíce, webová stránka je hlavně zaměřena na tuto cílovou skupinu) Tyto váhy se poté budou využívat při dalším zpracování odpovědí

- Žák
- Učitel
- Rodič
- Budoucí žák
- Náhodný návštěvník -obecné PR školy

Vyplnění svého hodnocení za management školy.

Zde vycházím z předpokladu, že vedení školy zná svůj web nejvíce a jeho hodnocení bude co se týká obsahové části nejpřesnější. Dále je zde tato vrstva uvedena jako základní sebehodnocení. Ve finálním grafu se tato úroveň projeví jako jedna křivka.

Výzva a zveřejnění dotazníků pro širokou veřejnost

- Přístup na dotazník bez hesla, nebo s heslem

Závěrečný přepočet a výstup do grafu

Po skončení hodnocení spustí management školy skript pro přepočet a výsledkem je tabulka všech odpovědí a přepočtené výsledky, ze kterých se v Excelu vytvoří graf.

1.5. Popis hodnocení v nástroji

Hodnotitel po zadání hesla (jestliže je školou vyžadováno), začne odpovídat na jednotlivé otázky. V úvodu uvede své základní identifikační údaje, jako jsou jméno, věk, třída a pozice na škole. Tyto údaje nejsou povinné. Poté na každou otázku odpovídá ze dvou pohledů:

- Z pohledu hodnocení kvality informace, případně kvantity (počtu příspěvků daného typu)
- Na jakém umístění, jak se k dané záležitosti dostane

Na konci dotazníku je prostor pro celkové hodnocení webové stránky z pohledů:

- Aktuálnosti stránky
- Grafického vzhledu stránky
- Zajímavosti a prospěšnosti informací
- Použitelnosti stránky

1.6. Algoritmus výpočtu v rámci hodnotícího nástroje

Získané z odpovědí hodnotitele v dotazníku

a = odpověď respondenta - hodnocení kvality informace

c = hodnocení umístění na stránce

Zadané koeficienty důležitosti informace dle hodnotícího nástroje.

Tyto koeficienty byly zvoleny a pilotním ověřováním upraveny na konkrétní hodnoty.

$b_ž$ = váha odpovědi pro cílovou skupinu žák

b_u = váha odpovědi pro cílovou skupinu učitel

b_r = váha odpovědi pro cílovou skupinu rodič

b_b = váha odpovědi pro cílovou skupinu budoucí žák

b_n = váha odpovědi pro cílovou skupinu náhodný návštěvník, PR

Přepočet odpovědí

Odpověď se přepočítává podle vzorce

$$d_x = a \cdot b_x \cdot c$$

Tento výpočet se provádí 5x kdy za x se dosazují hodnoty žáka, učitele, rodiče, budoucího žáka, a náhodného návštěvníka

1.7. Kontrolní mechanismy hodnotícího nástroje - zajištění validity

- Před přepočtem se provádí kontrola zda je otázka zodpovězena - jestliže není, výpočet se neprovádí. Nulová hodnota odpovědi by výsledek zkreslila.
- Před výpočtem se provádí kontrola na vyplnění koeficientu umístění na stránce, v případě, že koeficient umístění vyplněn není (respondent neodpověděl), přiřazuje se mu hodnota 1.
- Před výpočtem se provádí kontrola na porovnání, zda váha odpovědi u dané otázky u jednotlivých cílových skupin je nejvíce o 2 menší, než váha zadaná školou pro tuto skupinu. V případě, že tomu tak není, odpověď se do výsledného score nezapočítává.
- Jednotlivé vypočtené hodnoty za jednotlivé cílové skupiny se zprůměrují a zaznamenají do zvláštní tabulky.
- V případě, že je počet zodpovězených otázek menší než 10 - celý dotazník se do vyhodnocování nepočítá a škole se ani nezobrazí.
- V případě, že je odpovědí méně než 10, ale je připojen komentář se výsledky do koeficientů nepočítají, ale v přehledu odpovědí se tato odpověď vytiskne.

1.8. Závěrečný výpočet

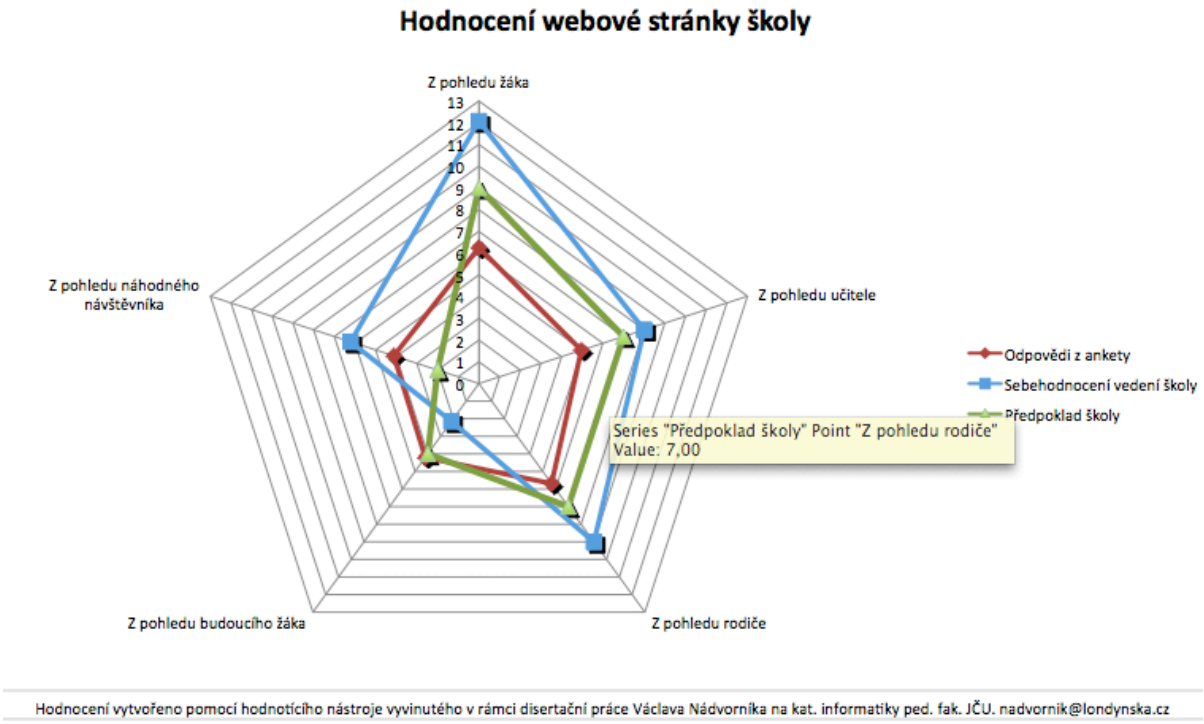
Po odevzdání všech hodnocení management školy spustí závěrečný přepočet a výsledkem jsou průměrná hodnocení kvality školní webové stránky z pohledu různých cílových skupin. Po přepočtu se porovnávají tři různé pohledy.

- Zacílení webové stránky z pohledu managementu školy - úvodní nastavení koeficientů důležitosti
- Výsledky z dotazníku vyplývající z hodnocení managementem školy
- Výsledky hodnotitelů

Počet vyhodnocených odpovědí: 4			
Hledisko	**Odpovědi respondentů**	**Sebehodnocení vedení školy**	**Předpoklad školy**
Z pohledu žáka	6.25	12.07	9
Z pohledu učitele	4.96	8	7
Z pohledu rodiče	5.69	9.01	7
Z pohledu budoucího žáka	4.2	2.15	4
Z pohledu náhodného návštěvníka	4.12	6.21	2

Tab 3. Výsledná tabulka hodnot

Hodnoty z této tabulky převede ručně management školy do tabulkového kalkulátoru (např. MS Excel) a automaticky se vytvoří pavučinový graf, který přehledně ukáže zacílení webové stránky.



Obr 1. Příklad výsledku - pavučinový graf

ZÁVĚR

Hodnocení školní webové stránky je nutnou činností v rámci řízení školy, protože může ukázat, zda se představy managementu školy shodují, nebo rozcházejí s pohledy uživatelů webových stránek. Zde představený hodnotící nástroj ukazuje a porovnává tři různé pohledy. Má potenciál pro získání efektivní zpětné vazby s poměrně malými časovými nároky. Tento nástroj kombinuje hodnocení kvality informace s možností jejího nalezení. Výsledné score je pak snadno uchopitelné. Pracovní verzi hodnotícího nástroje najdete na adrese http://www.londynska.cz/eval/eskola_vyber.php

POUŽITÁ LITERATURA

[1] *Arizona Technology in Education Alliance : Exemplary Web Site Awards*. In: Arizona State university [online]. 2003 [cit. 2012-02-14]. Dostupné z: http://www.west.asu.edu/achristie/webaward/rubrics.html

[2] NEUMAYER, O. *internetové prezentace škol*. Praha : Univerzita Karlova [online], 2004. [cit. 2012-02-14]. Dostupné z: http://ondrej.neumajer.cz/download/skolniw.pdf. Semestrální práce k doktorandskému semináři.

AUTOR

VÁCLAV NÁDVORNÍK, ING. BC.

Katedra informatiky,
Pedagogická fakulta,
Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích,
Jeronýmova 10
371 15 České Budějovice
nadvonik@londynska.cz

PŘÍLOHA ČÍSLO 1 - SEZNAM OTÁZEK HODNOTÍCÍHO DOTAZNÍKU

Název hodnocené položky	Komentář	Váha žák	Váha učitel	Váha rodič	Váha budoucí žák	Váha PR
Plán školního roku	Termíny prázdnin, hodnocení, atd..	9	7	8	3	5
Základní informace o škole	Historie školy, základní informace o vzdělávacím programu, velikosti, fotografie školy	2	3	7	10	10
Kontakty na školu, vedení školy	Telefony, emaily, IČ	8	5	9	10	8
Kontakty na všechny učitele	Minimálně emaily, případně telefonní linky, čísla kabinetů, fotografie učitelů	10	4	10	3	7
Aktuality	Informace z posledních dvou měsíců	10	5	10	6	6
Dokumenty ke stažení	Žádosti škole, školní řád, pravidla hodnocení žáků, ŠVP, ...	8	5	7	5	2
Fotogalerie ze školních akcí	Fotogalerie za poslední rok	10	7	9	7	8
Projekty	Informace o projektech školy	6	7	5	4	8
Informace o zápise, přijímacím řízení		0	2	1	10	4
Rozvrhy hodin a suplování	Aktuální informace o suplování a rozvrhu	10	9	8	2	2
Videogalerie	Zajímavá videa a další multimediální záznamy z činnosti školy	8	7	8	5	8
Práce žáků školy	výstupy z projektů a běžných hodin	8	6	8	5	7
Informace školní jídelny	Aktuální jídelníček, možnost odhlásit obědy online, kontakty na jídelnu atd. ..	8	8	10	4	2
Informace o školní družině, klubu	Vzdělávací program, fotografie z činnosti, plány akcí, atd...	7	7	9	5	4
Domácí úkoly	PRavidelné zadávání dlouhodobějších domácích úkolů	10	6	8	4	4
Plán učiva	Plán učiva na nejbližší období	7	8	10	4	6
Učební materiály	Pracovní listy, DUM, zajímavé odkazy, moodle, e-learning, školaonline, ...	10	10	8	3	4
Úplné znění Školního vzdělávacího programu		3	7	6	9	7
Uzavřená informační stránka pro učitele	prostor pro sdílení informací mezi vedením školy a učiteli a mezi učiteli navzájem	0	10	0	0	3
On line známky, omluvenky, atd...	nejen to, zda možnost existuje, ale i jak je využívaná	7	10	10	4	2
Informace školního poradenského pracoviště	kontakty, základní informace o činnosti a nabídce služeb	3	9	9	6	4
Webové stránky tříd a učitelů	nejen to, zda možnost existuje, ale i jak je využívaná	8	5	7	4	3
Propojení na síť facebook	propojení na oficiální stránku školy na facebooku	3	1	2	4	6
Jak byste hodnotil aktuálnost stránky	Zda nejsou informace zastaralé	10	9	9	7	6
Jak byste hodnotil grafický vzhled stránky	Jedné se o grafický design, použitou barevnost, atd...	10	7	8	10	10
Jak byste hodnotil zajímavost a prospěšnost informací		8	7	9	5	7
Jak byste hodnotil použitelnost stránky	jedná se o snadnost ovládání, přehlednost, intuitivnost	9	9	10	7	9

PŘÍLOHA ČÍSLO 2 - KOEFICIENTY UMÍSTĚNÍ INFORMACE NA STRÁNCE

Cesta k informaci	Koeficient
Informace je vidět přímo na hlavní stránce bez použití posuvníku	1,5
Informace je vidět přímo na hlavní stránce, ale je třeba použít posuvník	1,3
Informace je na ni odkaz přímo na hlavní stránce a je hned viditelný	1
Je třeba více kliknutí, než se k informaci dostaneme, ale vše je jednoduše nalezitelné	0,7
K informaci se dostávám velmi obtížně	0,1

PŘÍLOHA ČÍSLO 3 - HODNOCENÍ ODPOVĚDÍ PŘEPOČET NA KOEFICIENTY

Obsahuje webová stránka tuto položku:	Koeficient
Ano - vyčerpávajícím nadstandardním způsobem	10
Ano - podrobně	8
Ano - stručně	5
Ano - stručně, ale potřebovalo by to vylepšit	2
Ne - není na stránkách	0
Nevím - nevšiml jsem si ji	0

PŘÍLOHA ČÍSLO 4 - HODNOCENÍ ODPOVĚDÍ PŘEPOČET NA KOEFICIENTY - ODPOVĚĎ DLE ČETNOSTI

Obsahuje webová stránka tuto položku:	Koeficient
Ano - Více jak 30 položek	10
Ano - 15 - 30 položek	7
Ano - 5 - 15 položek	5
Ano - 1 - 5 položek	2
0 položek	0
Nevím	0

PROSTŘEDKY INFORMAČNÍCH A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ VE VZDĚLÁVÁNÍ ŽÁKŮ SE SPECIÁLNÍMI VZDĚLÁVACÍMI POTŘEBAMI

MIROSLAV MEIER, PAVEL PEŠAT

ABSTRAKT

Osoby se speciálními vzdělávacími potřebami (dále jen SVP) mohou využívat specifické informační a komunikační technologie (dále jen ICT) jako efektivní asistivní nástroj pro kompenzaci svého zdravotního postižení stejně jako učební pomůcku pro prohlubování a upevňování znalostí v kognitivní a dovedností v motorické oblasti. Při vzdělávání žáků se SVP je pak žádoucí vyváženě aplikovat speciálně pedagogické metody a postupy společně s efektivním využíváním ICT, které jsou aktuálně dostupné na tuzemském i celosvětovém trhu. Pro učitele je nezbytné zajistit vhodné formy dalšího vzdělávání zohledňující jejich možnosti a preference. Další vzdělávání musí respektovat nejen výchozí stav vybavení škol prostředky ICT, ale také aktuální technologický vývoj, současné trendy a očekávané nové ICT produkty. V rámci projektu SGS-FP-TUL 34/2013 ***Edukace žáků se SVP a ICT*** *bylo zjišťováno, zda vybrané faktory u učitelů ovlivňují výběr prostředků ICT vhodných pro optimální průběh vzdělávání žáků se SVP, byly hledány a specifikovány konkrétní skupiny učitelů uplatňující specifické ICT, byly zjišťovány konkrétní druhy používaných ICT a také překážky v užívání ICT, které učitelé považují za nejvýznamnější. Dále byly zjišťovány cíle a způsoby podpory, které by učitelé v předmětné oblasti uvítali. Ukázalo se, že učitelé by preferovali prakticky zaměřené další vzdělávání realizované formou tzv. DVPP (akreditované programy dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků) nebo nepovinných kurzů, přičemž výrazně preferují zaměření na volně šiřitelný software. Výstupy z projektu jsou průběžně uplatňovány ve vzdělávání budoucích koordinátorů ICT (realizace projektu* ***Inovace studia k výkonu specializovaných činností – koordinace v oblasti ICT****, reg. č. CZ.1.07/1.3.00/19.0016).*

Klíčová slova: *Informační a komunikační technologie, žáci se speciálními vzdělávacími potřebami, digitální znevýhodnění.*

ÚVOD

Informační a komunikační technologie jsou nedílnou součástí moderní, technologicky vyspělé informační společnosti. ICT mohou výrazně napomoci při odstraňování překážek, které brání zapojit se osobám se zdravotním postižením plně a účinně do společnosti, a to na rovnoprávném základě s ostatními. ICT jsou např. využívány jako tzv. *asistivní technologie*, které pomáhají osobám se zdravotním postižením kompenzovat oslabení či poškození fyzických nebo psychických funkcí. Nedostatek zájmu, společenské podpory nebo příležitosti k ovládnutí ICT na potřebné úrovni může jedince ekonomicky či *sociálně znevýhodnit* [19]. Některé výzkumy naznačují, že ICT znalosti a dovednosti žáků se SVP jsou až na výjimky horší než ICT znalosti a dovednosti žáků srovnatelné věkové skupiny v hlavním vzdělávacím proudu [17]. Lze dokonce hovořit o tzv. *digitálním znevýhodnění*, při kterém jedinec nemůže nebo neumí smysluplně a efektivně využívat ICT při práci i v běžném životě. Žáci se SVP jsou digitálním znevýhodněním ohroženi více, než jejich intaktní spolužáci [16].

ICT se velmi rychle vyvíjejí – každoročně přichází na trh nové produkty, které mají nové užitné vlastnosti a přináší nové možnosti použití. Jednou z nejvýznamnějších technologických inovací v oblasti ICT je dotykové ovládání osobních počítačů, které se používá zejména u tzv. tabletů a chytrých telefonů. Ovládání mnohých aplikací se tím výrazně zjednodušilo, pro některé činnosti již nejsou nutně zapotřebí klávesnice a myši v klasické podobě, např. pro vyhledávání na internetu, psaní krátkých textů, práci s obrázky aj. Současně vzrostl výpočetní výkon instalovaných procesorů natolik, že již umožňují alespoň částečné ovládání aplikací hlasem – lze uvést např. vyhledávání v Google.

To vše má pro žáky se SVP bezprostřední důsledky. Příkladem mohou být progresivní asistivní technologie, rozpoznávání řeči, převod textu do hlasové podoby, aplikace v oblasti telemedicíny atd. Při vzdělávání žáků se SVP je třeba tyto změny zohlednit – osoby s poruchami motoriky si musí pro práci s dotykovými počítači nacvičit jiné pohyby ruky a prstů než byly pohyby potřebné pro práci s myší a klávesnicí. Tablety jsou lehké a přenosné – děti se na nich snadno naučí pracovat s jednoduchými aplikacemi. Ukazuje se, že pro určité skupiny žáků se SVP mohou být tablety užitečnou pomůckou.

V individuálních případech je však vždy zapotřebí správně identifikovat konkrétní programy (aplikace), které podporují rozvoj té či oné dovednosti, tyto programy pro žáky zajistit a naučit je pracovat s nimi tak, aby u žáků docházelo ke zlepšování znalostí i dovedností. Metodiky používání ICT včetně konkrétních programů pro přímou edukační práci se žáky nejsou až na výjimky součástí vysokoškolské přípravy budoucích speciálních pedagogů. Vývoj hardware i software, tj. tabletů a aplikací pro ně, je mnohem rychlejší než doba potřebná jak pro aktualizaci studijních programů, tak pro zajištění příslušného vybavení tablety s programy pro praktická cvičení studentů. Zpravidla dochází k tomu, že potřebnými technologiemi vybavují své školy, případně jiná zařízení *inovativní pedagogové*, kteří mají k ICT kladný vztah a kteří pak svépomocně navrhují a ověřují metodiky práce s konkrétními aplikacemi u svých žáků, resp. klientů. Výsledky své práce pak někteří z nich publikují např. na tematických webech zaměřených na konkrétní skupiny žáků se SVP a případně také pořádají vzdělávací akce pro své kolegy z praxe. Dalším zdrojem informací jsou sami výrobci programů, u kterých však často dochází k tendenčnímu preferování určitých specifických vlastností jejich vlastních produktů, přičemž obecnější metodické zásady ustupují do pozadí. Vzniká tak poněkud nepřehledná situace, kdy se nové ICT a metodiky často zavádějí do speciálně pedagogické praxe *metodou pokusů a omylů* se všemi svými pozitivními, ale i negativními důsledky.

1 ICT V ČESKÉ ŠKOLE – AKTUÁLNÍ STAV A PERSPEKTIVY

Aktuální stav využívání ICT v českých školách lze hodnotit přinejmenším jako stav problematický, při kterém mnohdy nedochází k účelnému využívání ICT v souladu s aktuálními výsledky světového pedagogického výzkumu a moderními trendy. Neuspokojivé výsledky integrace ICT do vzdělávacího procesu v České republice jsou konstatovány v mnoha studiích a šetřeních, např. v tematické zprávě České školní inspekce *Úroveň ICT v základních školách v ČR* [9]. Ve výzkumné zprávě *Rozvoj informačně technologických kompetencí na základních školách* se uvádí, že „*Učitelé považují stávající pojetí RVP ZV v oblasti Informační a komunikační technologie za zastaralé, bez jasné koncepce, nereflektující vývoj v dané oblasti a nové požadavky na rozvoj informačně technologických kompetencí žáků. Přiklání se k jeho výraznému přepracování z hlediska obsahu i hodinové dotace příslušného předmětu, resp. k explicitní integraci ICT a rozvoje příslušných kompetencí do ostatních vyučovacích předmětů Někteří učitelé se snaží ŠVP inovovat a přizpůsobovat současným trendům. Jiným přístupem je ponechání ŠVP v původní podobě a zaměření se na tvorbu vlastních studijních materiálů a obsahů, protože aktuálních a kvalitních materiálů pro výuku ICT je trvalý nedostatek*“ [19]. „*Absentuje odborná popularizace technologií, šíření sdílené vize a možných přínosů integrace ICT. Inovace na školách jsou málo šířeny a sdíleny. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání je z hlediska technologií zastaralý. Aktivity realizované Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ČR (MŠMT ČR), ostatními, ministerstvem přímo řízenými organizacemi (OPŘO) a krajů jsou roztříštěné, propojované pouze na úrovni aktivních jednotlivců. Chybí centrální monitoring, koordinace aktivit a metodická podpora učitelů a ředitelů, pilotní ověřování ICT ve výuce není státem realizováno a o využívání ICT ve vzdělávání v ČR chybí podrobné kvalitativní informace*“ [13]. V oblasti vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami je situace obdobná, učitelé hodnotí podporu pro vzdělávání žáků se SVP jako nedostatečnou, cit.: „*Největší problémy mají školy se specifickými vzdělávacími potřebami žáků a relevantními aktivitami převládající většiny učitelů*“ [12].

Teoreticky je známo, jakým směrem by se mělo využívání ICT ve vzdělávání orientovat. Existují dokumenty, které podrobně a na úrovni současného poznání popisují způsoby a metody využívání ICT ve vzdělávání, např. tzv. akční plán pro realizaci Koncepce rozvoje informačních a komunikačních technologií ve vzdělávání pro období 2009–2013 (usnesení Vlády ČR č. 1276/2008), který na jaře r. 2009 zpracoval expertní tým pod vedením M. Hausnera a který je všeobecně znám pod názvem *Škola pro 21. století*, krátce *Škola*[21]. »„*Škola*[21]*“ je současná škola, která aktivně naplňuje inkluzivní model výuky a reformu školy za pomoci moderních technologií*« [7]. Tento akční plán však nebyl v ČR realizován, zřejmě v důsledku jiných okolností zejména ekonomického charakteru. Východiska a prognózy vývoje v oblasti ICT jsou však v tomto dokumentu formulovány velmi realisticky a pedagogové jej mohou při sestavování vzdělávacích plánů využívat [17].

Odborná veřejnost si je vědoma neuspokojivého stavu a své stanovisko vyjádřila např. v *Memorandu informační gramotnosti* za prosazení opatření vedoucích k modernizaci školství v ČR. Toto memorandum upozorňuje na závažné nedostatky ve využívání potenciálu ICT v našem školství, cit: „*Vývoj světa vykazuje zjevné tendence naznačující, že všichni naši žáci, bez ohledu na zaměření, budou k životu informační gramotnost nutně potřebovat. Nezbytná je schopnost kriticky zhodnotit význam informací, umět je zpracovat, sdílet s ostatními účastníky sítě a orientovat se v rizicích jejich využití. Schopnost hodnotit, zpracovávat, tvořit – to všechno jsou kompetence související s tzv. funkční gramotností, kterou je třeba vnímat jako vrcholný cíl výuky. Obsahem školní informatiky proto nesmí být jen ovládání technologií a informačních systémů, ale také jejich pochopení a rozvíjení, což se neobejde bez základů algoritmizace a programování. Porozumění informacím zahrnuje též vnímání všudypřítomné nejistoty, posouzení důvěryhodnosti a schopnost budovat osobní vzdělávací prostředí. Informatika (ICT) není jediným předmětem, který by se měl ve zvýšené míře výchovou k informační gramotnosti zabývat. Technologie se již používají úplně všude, jen ve školách k tomu zatím většinou nejsou podmínky. Nejen, že mohou být přínosem pro výuku, ale jsou zásadní podmínkou budování potřebných kompetencí. Bylo by smutné, kdyby se příprava na život v technologiemi přesyceném světě musela odehrávat převážně pouze v mimoškolním prostředí. Většina vyspělých, ale stále více i vysloveně rozvojových zemí věnuje využití vzdělávacích technologií ve školách velkou pozornost. Totéž se dá říci i o firmách a korporacích vývojem a aplikací technologií se zabývajících. Proto jsme přesvědčení, že bychom se měli ke koncepčnímu řešení této problematiky urychleně vrátit a zabývat se jím. Jako základní navrhujeme realizovat tato opatření:*

1. *Revidovat Rámcové vzdělávací programy s cílem akcentovat problematiku informační gramotnosti a zajistit její provázanost napříč všemi vyučovanými tematickými celky.*
2. *Nastavit výukové standardy informatiky (ICT) i dalších předmětů tak, aby byly s inovovaným RVP v souladu.*
3. *Zajistit zařazení příslušné tematiky do přípravy učitelů i do připravovaného kariérního řádu.*
4. *V rámci systémového řízení školství vytvořit prostor tak, aby problematiku informační gramotnosti měl někdo na starosti a byl za ni zodpovědný* [10].

V současné době Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR připravuje *Strategii rozvoje vzdělávání v ČR do roku 2020*, jejíž součástí je i příprava *Strategie digitálního vzdělávání*. Postup probíhajících prací a jejich výstupy lze průběžně sledovat na portále *Česká škola* a na odkazech publikovaných v článku *Zpráva o úvodním setkání expertů ke Strategii digitálního vzdělávání do roku 2020 na MŠMT* [21], zejména pak na portále *Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020* [20]. Aktuálně je zde diskutována např. problematika definice digitálního vzdělávání a vizí zajišťujících nediskriminační přístup k digitálním vzdělávacím zdrojům, zajištění podmínek pro rozvoj digitálních kompetenci žáků a učitelů, vytvoření systému pro inovace ve vzdělávání, který by odpovídal potřebám učitelů a žáků, hodnocení efektivity a dále také zvýšení porozumění veřejnosti cílům a procesům integrace technologií do vzdělávání. Lze očekávat, že výstupem těchto prací bude závazný dokument, jehož naplnění by v optimálním případě posunulo úroveň digitálního vzdělávání v ČR na úroveň informačně vyspělé společnosti. Strategie formulované ve výstupních dokumentech by pak měly být východiskem také pro vzdělávání žáků se SVP, které musí korespondovat se vzděláváním tzv. intaktních žáků.

2 ICT VE VZDĚLÁVÁNÍ ŽÁKŮ SE SPECIÁLNÍMI VZDĚLÁVACÍMI POTŘEBAMI

Děti, žáci a studenti se SVP se v ČR vzdělávají jak ve školách samostatně zřízených pro tyto žáky, tak v samostatných třídách, odděleních nebo studijních skupinách s upravenými vzdělávacími programy a také formou individuální integrace do běžných tříd. Ve všech organizačních formách vzdělávání je nutné vytvářet žákům podmínky pro jejich úspěšné vzdělávání a uspokojování jejich speciálních vzdělávacích potřeb. Z důvodu zdravotního postižení nebo zdravotního znevýhodnění žáků je třeba uplatňovat při jejich vzdělávání kombinace speciálně pedagogických postupů a alternativních metod s modifikovanými metodami používanými ve vzdělávání běžné populace. Tyto metody nacházejí uplatnění zejména při rozvíjení rozumových schopností, orientačních dovedností, zlepšování sociální komunikace a dalších specifických dovedností žáků.

Základní vzdělávání žáků se zdravotním postižením a zdravotním znevýhodněním vyžaduje odbornou připravenost pedagogických pracovníků, podnětné a vstřícné školní prostředí, které za přispění všech podpůrných opatření umožňuje žákům rozvíjení jejich vnitřního potenciálu, směruje je k celoživotnímu učení, k odpovídajícímu pracovnímu uplatnění, a tím podporuje jejich sociální integraci.

RVP ZV stanovuje odpovídající podmínky pro vzdělávání žáků se zdravotním postižením a zdravotním znevýhodněním a je východiskem pro tvorbu školních vzdělávacích programů (dále jen ŠVP). Vytvořené ŠVP jsou podkladem pro tvorbu individuálních vzdělávacích plánů.

Na úrovni ŠVP je možné přizpůsobit a upravit vzdělávací obsah základního vzdělávání pro tyto žáky tak, aby bylo dosahováno souladu mezi vzdělávacími požadavky a skutečnými možnostmi těchto žáků. Ze stejného důvodu je možno stanovit i odlišnou délku vyučovací hodiny. Do ŠVP se zařazují speciální vyučovací předměty a předměty speciálně pedagogické péče odpovídající speciálním vzdělávacím potřebám žáků podle druhu zdravotního postižení nebo zdravotního znevýhodnění. Jde zejména o logopedickou péči, znakový jazyk, prostorovou orientaci a samostatný pohyb zrakově postižených, zrakovou stimulaci, práci s optickými pomůckami, čtení a psaní Braillova písma, zdravotní tělesnou výchovu, komunikační a sociální dovednosti apod. ŠVP současně uvádí, jakých kompenzačních a didaktických pomůcek, speciálních učebnic, výukových programů je ve vzdělávání využíváno [1].

Očekávaným cílem využívání ICT ve vzdělávání žáků se SVP je zlepšení jejich znalostí a dovedností a dosažení takových výsledků vzdělávání, kterých nelze dosáhnout použitím běžných metod, resp. jich lze dosáhnout jen obtížněji a s vynaložením většího úsilí žáků i pedagogů. Přínos ICT pro vzdělávání osob se zdravotním postižením může být dokonce větší než pro ostatní členy společnosti. ICT mohou být využity jako kompenzační pomůcka konkrétního zdravotního postižení (např. počítač s hlasovým výstupem pro nevidomé), jako plnohodnotný pracovní nástroj umožňující osobám se zdravotním postižením vytvářet produkty, které lze uplatnit na trhu (např. softwarové aplikace zdravotně postižených programátorů zapojených v projektu CzechGeeks [11]) a také jako nástroj sociální komunikace umožňující osobám s postižením komunikovat navzájem i s osobami bez postižení. V některých případech může tato komunikace probíhat dokonce takovým způsobem, že samotný fakt zdravotního postižení při ní nehraje žádnou roli a ani nemusí být jejím účastníkům znám (např. v prostředí sociálních sítí o sobě účastnící sdělují jen to, co sami chtějí). Všeobecně je žádoucí, aby byly moderní ICT ve vzdělávání žáků se SVP využívány co nejefektivněji, na úrovni dosaženého poznání a soudobého technologického pokroku. Všichni, kteří na vzdělávání žáků se SVP nějakým způsobem participují, by měli být informováni o aktuálně dostupných ICT vhodných k podpoře jejich vzdělávání na současné úrovni informatického, pedagogického a speciálně pedagogického poznání. Jedná se o široký okruh osob zahrnující nejen učitele základních a středních škol, ale také školní psychology a školní speciální pedagogy, výchovné poradce, pracovníky pedagogicko-psychologických poraden a speciálně pedagogických center, zdravotníky, sociální pracovníky aj. Nelze opominout ani rodiče, kteří primárně zodpovídají za výchovu a vzdělávání svých dětí. Větší roli by mohly hrát také organizace sdružující osoby se zdravotním postižením, které mají praktické zkušenosti s ICT a asistivními technologiemi vhodnými pro osoby s daným typem zdravotního postižení.

Při kategorizaci způsobů využívání ICT ve vzdělávání lze použít různé přístupy. Všeobecný přehled oblastí využívání ICT ve vzdělávání uvádí např. Zikl takto: výuka a stimulace, individualizace, kompenzace, reedukace, diagnostika, standardní využití, tvorba speciálních výukových materiálů a pomůcek, motivace a administrativa [23]. Metody a postupy používané v konkrétních případech zdravotního postižení lze také řadit pod jednotlivé „pedie“ běžně používaného dělení speciální pedagogiky, tj. ICT v tyflopedii (osoby se zrakovým postižením), surdopedii (osoby se sluchovým postižením), logopedii (osoby s narušenou komunikační schopností), somatopedii (osoby s tělesným postižením), psychopedii (osoby s mentálním postižením), ve speciální pedagogice osob s kombinovaným postižením a ve vzdělávání žáků se specifickými vývojovými poruchami učení nebo chování. Samostatnou skupinou je také využívání ICT v etopedii (osoby s poruchami chování a emocí) včetně diagnostiky poruch chování v kyberprostoru.

Při rozvoji konkrétních znalostí a dovedností žáků pak pedagogové často raději užívají členění ICT aplikací podle učiva – aplikace pro rozvoj čtení, psaní, počítání, jemné motoriky, jazykových dovedností, slovní zásoby, komunikačních schopností, sociálních dovedností, relaxační aplikace aj.

Z hlediska nauky o informačních a komunikačních technologiích lze pak používané ICT prostředky členit podle provedení a technické specifikace (tablety, chytré telefony, stolní počítače, přenosné počítače, počítače s dotykovým ovládáním atd.), podle použitého operačního systému – iOS fy Apple, Windows fy Microsoft, Android (open source platforma založená na Linuxu) a případně jiné. Každá specifikace má svůj nezaměnitelný význam – příkladem je právě specifikace druhu počítače a použitého operačního systému pro určitou aplikaci. Řada uživatelů bez hlubších ICT znalostí si neuvědomuje, že je nelze libovolně kombinovat, např. výukový program pro stolní počítač s operačním systémem Windows nelze použít pro tablet iPad se systémem iOS.

3 PŘÍPRAVA UČITELŮ NA ICT PODPOROVANOU VÝUKU ŽÁKŮ SE SPECIÁLNÍMI VZDĚLÁVACÍMI POTŘEBAMI

V souvislosti s integračními a inkluzivními procesy v našem školství roste také důležitost přípravy učitelů pro vzdělávání žáků se SVP, neboť právě oni mají prakticky uplatňovat kombinace speciálně pedagogických postupů a alternativních metod s modifikovanými metodami používanými ve vzdělávání běžné populace. Učitelé informatických předmětů nejsou výjimkou, problémem je odlišnost speciálně pedagogických a informatických oborů a nedostatek odborníků, kteří mají kvalifikaci pro oba obory, resp. byli v obou oborech aktivně činní.

Autoři tohoto příspěvku se dlouhodobě zabývají problematikou využití ICT ve vzdělávání žáků se SVP včetně přípravy učitelů pro ICT podporovanou výuku těchto žáků jak v základních školách tzv. hlavního vzdělávacího proudu (*integrovaní* žáci se SVP), tak ve školách a třídách účelově zřízených pro vzdělávání žáků se SVP (*základní školy praktické a speciální*). V rámci dvou projektů realizovali šetření zaměřená na *vztah pedagogů vzdělávajících žáky se SVP k ICT* a na jejich *vzdělávací potřeby v oblasti ICT*. Tyto dva projekty byly na sobě formálně nezávislé a byly řešeny samostatně. Ukázalo se však, že jejich výstupy se vhodně doplňují a proto jsou v příspěvku uvedeny ve dvou samostatných podkapitolách zaměřených na uvedené dílčí oblasti – vztah respondentů vykonávajících speciálně pedagogickou praxi k ICT (Pešat a kol.) a na vzdělávací potřeby pedagogů v oblasti ICT (Meier a kol.). Výstupy projektů pak autoři průběžně uplatňují při vzdělávání budoucích učitelů všeobecně vzdělávacích předmětů základní školy a budoucích speciálních pedagogů v předmětech zaměřených na ICT podporu vzdělávání žáků se SVP.

3.1. Vztah respondentů ve speciálně pedagogické praxi k ICT – nejdůležitější zjištění

Bylo realizováno pilotní šetření zaměřené na získání jednoduchých popisných údajů o vztahu speciálních pedagogů k ICT a o způsobech využití ICT ve speciálně pedagogické praxi. Ke sběru dat byla použita forma dotazníku, který byl v elektronické podobě zaslán respondentům na předem oslovených pracovištích. Výzkumný vzorek zahrnoval celkem 32 respondentů – speciálních pedagogů a asistentů pedagoga v základní škole speciální a pracovníků speciálně pedagogických center Moravskoslezského kraje. Dotazník obsahoval z celkem 18 položek, z nichž 8 bylo dichotomických a 10 s uzavřenými položkami s více alternativami odpovědi. Výběr respondentů byl ovlivněn elektronickou formou dotazníku, šetření se zúčastnili ti, kteří byli ochotni používat ICT pro vyplnění dotazníku a odeslání odpovědí.

Při šetření byl zjišťován vztah respondentů k ICT ve speciálně pedagogické praxi a základní výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 1. Způsob využití ICT ve výuce je pak uveden v tabulce č. 2, respondenti mohli zvolit více položek současně.

Tabulka č. 1: Vztah respondentů k ICT ve speciálně pedagogické praxi

Alternativa	Ano		Ne	
	abs.	rel. [%]	abs.	rel. [%]
Speciálně pedagogické vzdělání	24	75	8	25
Proškolení v ICT	22	69	10	31
Další vzdělávání v pedagogickém využití ICT	17	53	15	47
Spolupráce s Koordinátorem ICT	27	84	5	16
Využití ICT ve výuce neinformatických předmětů	22	69	10	31
Tvorba vlastních učebních pomůcek pomocí ICT	24	75	8	25
Považujete ICT za vhodnou učební pomůcku?	26	81	6	19
Celkem	32			

Na základě zjištěných údajů lze konstatovat, že přibližně tři čtvrtiny respondentů byly proškoleny v oblasti speciálně pedagogického využívání ICT, aktivně používají ICT ve výuce informatických i neinformatických předmětů, v přípravě na výuku a považují ICT za vhodnou učební pomůcku. Je pozitivní, že pod pojmem *aktivní použití* učitelé chápou cílené opakované použití různých ICT, které mají k dispozici, nikoliv pouze nahodilé použití datového projektoru připojeného k počítači. Naopak přibližně jedna čtvrtina respondentů ICT ve své speciálně pedagogické praxi nevyužívá. Toto zjištění je celkem překvapivé a naznačuje pozitivní posun ve vztahu speciálních pedagogů k ICT, protože předchozí šetření spíše naznačovala opak, tzn. horší vztah speciálních pedagogů k ICT a malou míru využití ICT ve výuce. Ukazuje se také, že pedagogové aktivně spolupracují s Koordinátory ICT, kteří jim poskytují odbornou a metodickou ICT podporu. Pro speciálně pedagogická zařízení je tedy výhodné, pokud mají k dispozici odborníka s širším vzděláním v oblasti ICT. Současně je však třeba konstatovat, že soubor respondentů v provedeném šetření není reprezentativní a závěry nelze zevšeobecňovat. Výběr respondentů byl ovlivněn již samotným mechanismem elektronického sběru dat a ti pracovníci, kteří ICT vůbec nepoužívají, se ho proto ani nezúčastnili. Výsledek lze interpretovat také jako tzv. příklad dobré praxe, kdy speciální pedagogové se vstřícným vztahem k ICT a novým metodám pozitivně reagují na dobré podmínky podporujících zavádění ICT na jejich pracovišti (podpora vedení, metodická podpora koordinátora ICT, dostupnost ICT atd.).

Tabulka č. 2: Způsob využití ICT ve výuce

Způsob využití ICT ve výuce – alternativa	Ano	
	abs.	rel. [%]
Při přípravě na výuku	28	88
Přímo ve výuce	18	56
Pro archviaci výsledků	2	6
ICT ve výuce nevyužívám	9	28
Celkem	32	

Tabulka č. 3: Využití ICT v jednotlivých předmětech

Využití ICT v jednotlivých předmětech – alternativa	Ano	
	abs.	rel. [%]
Čtení	16	50
Psaní	22	69
Počty	22	69
Věcné učení	14	44
Společenská výchova	15	47
Pracovní a výtvarná výchova	3	9
Hudební výchova	14	44
Smyslová výchova	1	3
Rozumová výchova	3	9
ICT ve výuce nevyužívám	10	31
Celkem	32	

Využití ICT v jednotlivých vyučovacích předmětech je uvedeno v tabulce č. 3, respondenti mohli zvolit více možností současně. Ukazuje se, že pedagogové často užívají ICT při výuce základních znalostí – čtení, psaní a počítání, případně ve

věcném učení, společenské a hudební výchově. Naopak ICT nepoužívají v pracovní, výtvarné, smyslové a rozumové výuce. Pravděpodobnou příčinou je dobrá nabídka aplikací pro výuku čtení, psaní a počítání, které mohou pedagogové bezprostředně aplikovat ve výuce a které se jim ve výuce osvědčují.

Zpětnou vazbu žáků pak postihuje tabulka č. 4 – žákovské hodnocení používání interaktivních učebních pomůcek ve srovnání s papírovými učebními pomůckami.

Tabulka č. 4: Hodnocení přínosu použití interaktivních učebních pomůcek

Hodnocení použití interaktivních učebních pomůcek – alternativa	Ano	
	abs.	rel. [%]
Interaktivní učební pomůcky jsou přínosné a zábavné	21	66
Žáci nerozlišují mezi interaktivní a papírovými učebními pomůckami	3	9
Ve výuce nepracují s interaktivními učebními pomůckami	8	25
Celkem	32	

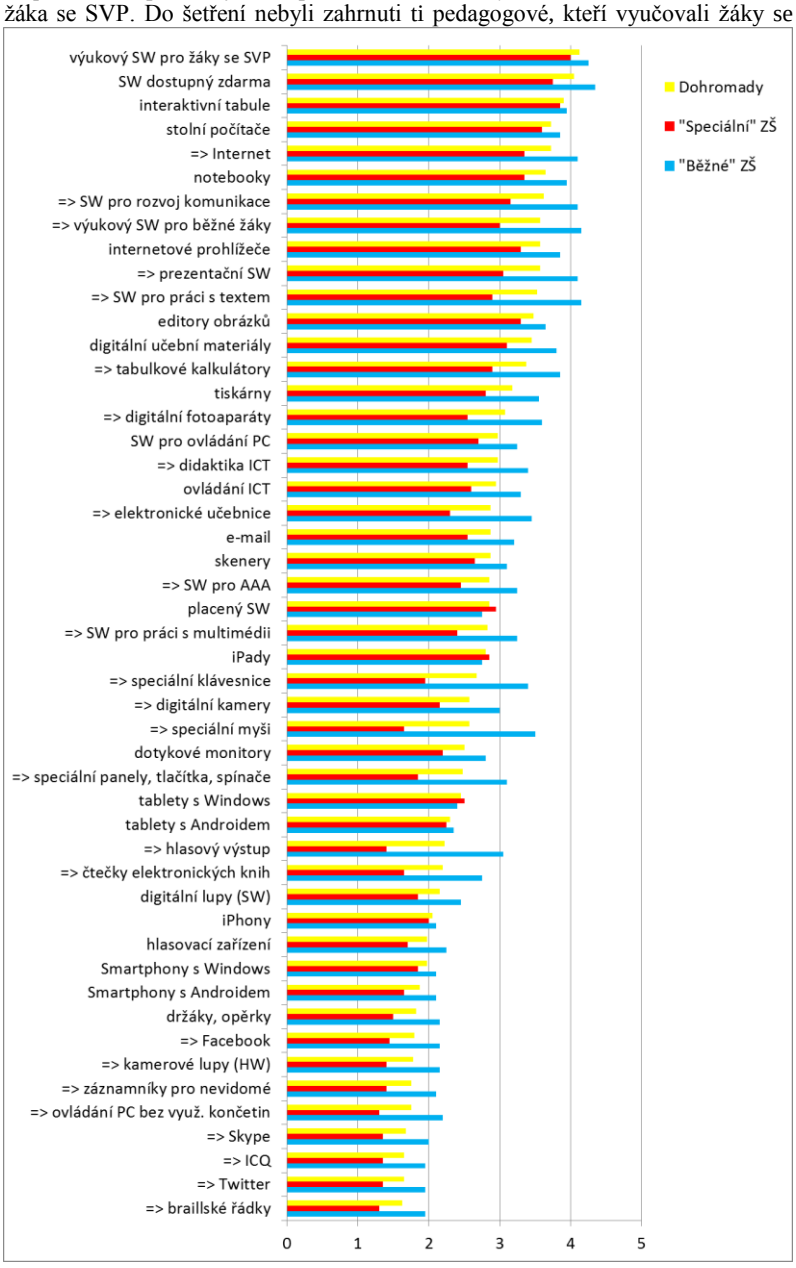
Ukazuje se, že i žáci se SVP kladně hodnotí používání interaktivních učebních pomůcek na bázi ICT. Předmětem provedeného šetření nebylo zjišťování konkrétního zlepšení znalostí a dovedností žáků v jednotlivých vyučovacích předmětech v závislosti na využívání ICT, lze však předpokládat, že metodicky vhodně použité atraktivní ICT učební pomůcky přispívají k udržení pozornosti žáků, vytvářejí prostor pro lepší upevnění učiva a ve svém důsledku se pozitivně projevují na výstupech vzdělávání podobně, jako je tomu u žáků intaktních. [15]

3.2. Vzdělávací potřeby pedagogů v oblasti ICT – nejdůležitější zjištění

V rámci projektu SGS-FP-TUL 34/2013 *Edukace žáků se SVP a ICT* bylo mezi pedagogy Libereckého kraje mj. realizováno šetření zaměřené na potřeby vzdělávání v konkrétních aplikacích a ICT prostředcích. Učitelky a učitelé zapojení do šetření byli rozděleni do dvou hlavních skupin – na respondenty, kteří pracovali v tzv. *běžných* základních školách a kteří vzdělávali alespoň jednoho integrovaného žáka se SVP. Do šetření nebyli zahrnuti ti pedagogové, kteří vyučovali žáky se *specifickými poruchami učení*, neboť těchto žáků je poměrně velký počet a jen obtížně lze vyhledat pedagogy s delší praxí, kteří by takové žáky nikdy nevzdělávali. Druhá skupina respondentů pracovala ve školách vzdělávajících žáky nezařazené v hlavním vzdělávacím proudu, tj. dle současné (rok 2014) platné legislativy v základních školách praktických a v základních školách speciálních (dále jen *speciální základní školy*). Respondentů bylo celkem 40 (se stejným zastoupením obou popsaných skupin).

Při šetření byl použit dotazník, který obsahoval položky dichotomické, škálové (největší část) i položky s otevřenou odpovědí (zjišťování některých demografických údajů o respondentech). Dotazník byl distribuován osobně. Ve škálové položce bylo uvedeno 49 různých prostředků ICT. Škála byla 5bodová – hodnotě 1 byla přiřazena možnost „Vůbec“, hodnotě 5 možnost „Nejvíce“. Respondenti měli možnost doplnit i další prostředek ICT, který nebyl v uzavřených alternativách uveden. Tuto možnost žádný respondent nevyužil. Výsledky jsou uvedeny v grafu č. 1.

Prostředky ICT jsou v grafu č. 1 seřazeny podle preference v obou skupinách respondentů. Prostředky ICT, u kterých jsme pomocí t-testu zjistili statisticky významné odlišnosti v hodnocení mezi respondenty z *běžných základních škol* a respondenty ze *speciálních základních škol*, jsou označeny šipkami. Podpora při využívání prostředků ICT při edukaci žáků se SVP by se tedy podle respondentů měla zaměřit především na výukový software pro žáky se SVP, software legálně dostupný zdarma, interaktivní tabule, stolní počítače a Internet. Nejméně byly preferovány braillské řádky, Twitter, ICQ, Skype a ovládání počítače bez využívání končetin.

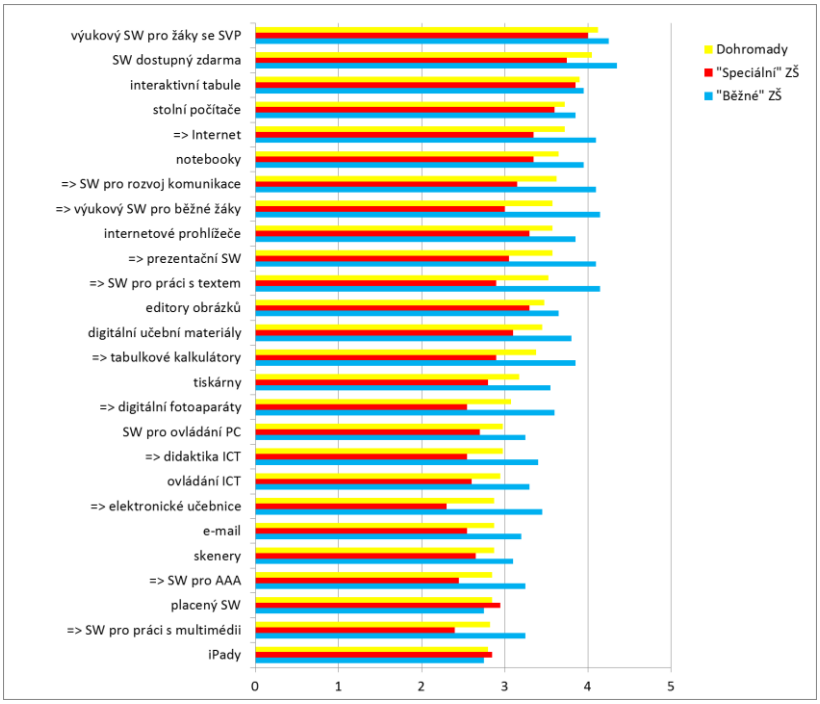


Graf č. 1 Vzdělávací potřeby pedagogů v oblasti ICT

Statisticky významné rozdíly v hodnocení mezi respondenty z *běžných základních škol* a respondenty ze *speciálních základních škol* byly zjištěny u Internetu, software pro rozvoj komunikace, výukového software pro intaktní žáky, prezentačního software, software pro práci s textem, tabulkových kalkulátorů, digitálních fotoaparátů, didaktiky ICT, elektronických učebnic, software pro alternativní a augmentativní komunikaci (dále jen AAK), software pro práci s multimédii, speciálních klávesnic, digitálních kamer, speciálních myší, speciálních panelů, tlačítek a spínačů, hlasového výstupu, čteček elektronických knih, Facebooku, kamerových lup (hardware), záznamníků pro nevidomé, ovládání počítače bez využívání končetin, Skype, ICQ, Twitteru a braillských řádků (přičemž uvedené pořadí odpovídá preferenci od nejvyšší po nejnižší). Statisticky významné rozdíly byly tedy zjištěny celkem u 25 prostředků ICT ze 49 možných.

Mimo 2 prostředků ICT (tablety s Windows a placený software) bylo ve všech ostatních případech vyšší hodnocení u respondentů z *běžných základních škol* než u respondentů ze *speciálních základních škol*. Důvodem může být to, že respondenti z *běžných základních škol* absolvovali postgraduální vzdělávání v oblasti ICT pouze v 10 % případů, zatímco respondenti ze *speciálních škol* takové vzdělávání absolvovali v 60 % případů. Pedagogové z *běžných základních škol* pak mohou vyjadřovat větší poptávku po podpoře při využívání ICT v rámci výchovy a vzdělávání žáků se SVP.

V grafu č. 2 jsou uvedeny prostředky ICT, které byly respondenty hodnoceny nadprůměrně. Celkem se jedná o 26 položek. Šipkami jsou opět označeny ty prostředky ICT, u kterých bylo prostřednictvím t-testu zjištěno statisticky významně odlišné hodnocení mezi respondenty z *běžných základních škol* a respondenty ze *speciálních základních škol*.



Graf č. 2 ICT prostředky preferované ve vzdělávacích požadavcích

Ukázalo se, že výrazně preferován je výukový software pro žáky se SVP, což bylo možno očekávat. Další pořadí je ale do jisté míry překvapivé, neboť následují prostředky ICT, které nejsou určeny výhradně pro žáky se SVP. Pravděpodobně se jedná o důsledek toho, že žáci se SVP tvoří v důsledku různorodosti druhů a stupňů postižení natolik nejednotnou skupinu, že další speciální prostředky ICT se vztahují vždy pouze k relativně nepočetné skupině žáků s konkrétním druhem a stupněm postižení – resp. respondentů, kteří je vzdělávají. Software dostupný (legálně) zdarma, interaktivní tabule, stolní počítače, Internet a jiné obvyklé prostředky ICT jsou využívány v podstatě všemi – intaktními žáky i žáky se SVP. V případě žáků se SVP to však bývá často využívání specifické – takové, které odráží druh a stupeň jejich postižení [8]. Současně je třeba dodat, že osobní preference respondentů mohou být ovlivněny nejen všeobecnou informovaností o konkrétních ICT prostředcích, ale také tím, do jaké míry se je již respondenti naučili ovládat a jak vnímají jejich možnosti dalšího použití.

ZÁVĚR

Informační a komunikační technologie se v českých školách většinou nevyužívají na úrovni srovnatelné s moderní informační společností, v souladu s aktuálními výsledky světového pedagogického výzkumu a moderními trendy. Existují výjimky v pozitivním, ale bohužel i v negativním smyslu. Jsou známy přesvědčivé příklady pozitivního vlivu využívání ICT při odstraňování překážek, které brání zapojit se osobám se zdravotním postižením plně a účinně do společnosti, a to na rovnoprávném základě s ostatními. Speciálně pedagogická příprava učitelů informatických předmětů stejně jako ICT příprava pedagogů a dalších odborných pracovníků pro *speciální školství* je problematická a dlouhodobě neuspokojivá. Velmi často se omezuje jen na jednorázové vzdělávací akce a samostudium, protože nabídka formálního vzdělávání pro tyto pracovníky je malá a ani neformální vzdělávání neposkytuje potřebné znalosti v dostatečné šíři, hloubce a kvalitě. Problémem je také odlišnost speciálně pedagogických a informatických oborů a nedostatek odborníků, kteří by byli aktivně činní v obou oborech. Jednou z možností je např. využití akreditovaných vzdělávacích programů studia k výkonu specializovaných činností realizovaných v systému dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků, které byly připraveny pro pedagogy působící ve školách hlavního vzdělávacího proudu, ale lze je využít i pro přípravu speciálních pedagogů v oblasti využívání ICT ve výuce žáků se SVP. Optimálním řešením by zřejmě bylo zařazení metodik využívání ICT v jednotlivých speciálně pedagogických disciplínách přímo do studijních programů, které připravují speciální pedagogy, stejně jako zařazení speciálně pedagogických předmětů do vzdělávání učitelů informatických předmětů, avšak tento proces je relativně zdlouhavý a jen těžko reflektuje rychlý vývoj v oblasti ICT.

Lze předpokládat, že lepší podpora pedagogů vzdělávajících žáky se SVP v problematice využívání ICT při edukaci by přispěla ke zlepšení výsledků výchovně vzdělávací práce u žáků se SVP včetně zlepšení jejich ICT kompetencí potřebných pro život v informační společnosti.

LITERATURA

[1] AUTORSKÝ KOL. VÚP, 2013. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (verze platná od 1. 9. 2013) – RVP-ZV 2013*. c2013-05-28. [cit. 2014-01-15]. <http://www.msmt.cz/vzdelavani/zakladni-vzdelavani/upraveny-ramcovy-vzdelavaci-program-pro-zakladni-vzdelavani>. V textu uváděno jako RVP-ZV 2013

[2] AUTORSKÝ KOL. VÚP, 2005. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání – příloha upravující vzdělávání žáků s lehkým mentálním postižením*. c2006-04-12. [cit. 2014-01-15]. <http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/rvpzv-lmp.pdf>. V textu uváděno jako RVP-ZV – MP.

[3] AUTORSKÝ KOL. VÚP, 2008. *Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání základní škola speciální).* c2008-08-08. [cit. 2014-01-20]. <http://www.msmt.cz/file/7151/>. V textu uváděno jako RVP-ZŠS.

[4] EVROPSKÝ PARLAMENT, 2006. *Doporučení Evropského parlamentu a Rady ze dne 18. prosince 2006 o klíčových schopnostech pro celoživotní učení*. c2006-12-29. [cit. 2011-14-10]. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:394:0010:0018:CS:PDF>.

[5] EVROPSKÝ PARLAMENT, 2010. *Usnesení Evropského parlamentu ze dne 5. května 2010 o nové digitální agendě pro Evropu: 2015.eu, 2010*. c2010-05-05. [cit. 2011-11-15]. <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P7-TA-2010-0133+0+DOC+XML+V0//CS>.

[6] GYBAS, V., 2013. *ICT podporovaná výuka na základní škole speciální. 2013* [cit. 2013-10-10]. Závěrečná práce. Technická univerzita v Liberci, Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická. Vedoucí práce Pavel Pešat.

[7] HAUSNER, M. a kol., 2009. *Škola pro 21. století*. [online]. c2009-04-28. [cit. 2011-11-15]. <http://www.msmt.cz/uploads/soubory/tiskove_zpravy/Akcni_plan_Skola_21.pdf>.

[8] MEIER, M., PEŠAT, P., 2014. Podpora využívání prostředků informačních a komunikačních technologií při edukaci žáků se speciálními vzdělávacími potřebami. In: *Modernizace vysokoškolské výuky technických předmětů*. Hradec Králové. V tisku.

[9] MELICHÁREK, K. a kol., 2009. *Úroveň ICT v základních školách v ČR –Tematická zpráva ČŠI ze dne 16. 9. 2009*. [online]. c2009. [cit. 2014-01-20]. <http://www.csicr.cz/getattachment/a74c406a-74be-484e-a285-ea19c9cb0662>.

[10] MEMORANDUM INFORMAČNÍ GRAMOTNOSTI 2014. [online]. c2014-01-06. [2014-02-25]. <https://docs.google.com/document/d/1yuDj9VXwzjt6y4WK0pWyK8U6E3FFk274mYUpylj1N90/edit?pli=1>.

[11] MOLČAN, F., 2011. CzechGeeks – příležitost pro handicapované. In *INSPO 2011. Textové prezentace konference. 19. března 2011*. Praha. [online]. c2011-03-31. [2011-11-15]. <http://www.helpnet.cz/inspo/inspo-2011/textove-prezentace/44274-3>.

[12] NEUMAJER, O., 2012. Profil Škola21 – ICT ve školách očima učitelů. *Metodický portál: Články* [online]. c2012-04-10. [2014-02-25]. Dostupný z WWW: <http://spomocnik.rvp.cz/clanek/15717/PROFIL-SKOLA21---ICT-VE-SKOLACH-OCIMA-UCITELU.html>. ISSN 1802-4785

[13] NEUMAJER, O., 2014. *Stav digitálního vzdělávání v ČR. Prezentace k přípravě Strategie digitálního vzdělávání do r. 2020* [online]. c2014-01-10. [2014-02-25]. <https://googledrive.com/host/0B3x8X77RaMBPdGxkNEc0SHZBc00/M%C5%A0MT/Strategie%20digit%C3%A1ln%C3%ADho%20vzd%C4%9Bl%C3%A1v%C3%A1n%C3%AD/Ond%C5%99ej%20Neumajer%20-%20Digit%C3%A1ln%C3%AD%20vzd%C4%9Bl%C3%A1v%C3%A1n%C3%AD%202014%20-%20sou%C4%8Dasn%C3%BD%20stav.pdf>.

[14] ORGANIZACE SPOJENÝCH NÁRODŮ 2006. *Úmluva o právech osob se zdravotním postižením*. [online]. c2007-08-01. [2011-11-15]. Dostupné na www: <http://www.czp-msk.cz/pdf/uzitecne/umluva_o_pravech_osob_se_zdravotnim_postizenim.pdf>.

[15] PEŠAT, P., GYBAS, V., 2013. ICT ve vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami. In *Osobnosť v kontexte kognícií, emocionality a motivácií IV. Sborník mezinárodní konference 27–28. listopadu 2013, Bratislava*. Univerzita Komenského: Bratislava, 2013. Kniha abstraktov, Vyd. Katedra psychológie, FiF UK v Bratislave, 2013, přijato k tisku

[16] PEŠAT, P., PEŠATOVÁ, I. 2010. ICT gramotnost – rovná příležitost pro žáky se speciálními vzdělávacími potřebami. [on-line]. In *Konference Nerovné cesty k rovným příležitostem 2010. 4.–5. 11. 2010. Ostrava: 2010*. [cit. 2014-1-20]. <http://158.196.128.134/wiki/images/6/63/Pesat_pavel_NCRP_10_B.pdf>.

[17] PEŠAT, P. SEIFERT, M., 2012: ICT dovednosti u žáků se speciálními vzdělávacími potřebami. In *PSYCHOLOGICA XLI (2012)*. Univerzita Komenského: Bratislava, 2012. s. 699–715. ISBN 978-80-8127-057-4

[18] PETRBOKOVÁ, A., 2013. *Využití tabletu ve speciálním školství* [online]. 2013 [cit. 2013-10-10]. Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci, Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická. Vedoucí práce Miroslav Meier. Dostupné z: <http://theses.cz/id/d69aue/>.

[19] RAMBOUSEK, V., a kol., 2013. *Rozvoj informačně technologických kompetencí na základních školách*. Vyd. 1. Praha: České vysoké učení technické v Praze. 351 s. ISBN 978-80-01-05407-9

[20] STRATEGIE DIGITÁLNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ DO ROKU 2020. Webový portál. [online]. c2014. [2014-02-10]. <https://sites.google.com/site/digistrategie2020/?pli=1>.

[21] WAGNER, J., 2014. Zpráva o úvodním setkání expertů ke Strategii digitálního vzdělávání do roku 2020 na MŠMT. *Česká škola. © 2008-2012• ALBATROS* MEDIA *A.S*. [online]. c2014-01-13. [2014-02-10]. <http://www.ceskaskola.cz/2014/01/jan-wagner-zprava-o-setkani-expertu-ke.html>.

[22] *Zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon*). [online]. c2008-08-280. [2014-01-10]. <http://www.msmt.cz/dokumenty/uplne-zneni-zakona-c-561-2004-sb>.

[23] ZIKL, P., 2011. *Využití ICT u dětí se speciálními potřebami*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3852-9.

AUTOŘI

MIROSLAV MEIER, MGR., PH.D.

Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická
Technická univerzita v Liberci
Studentská 2,
461 17 Liberec,
Česká republika
miroslav.meier@tul.cz

PAVEL PEŠAT, RNDR., PH.D.

Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická
Technická univerzita v Liberci
Studentská 2,
461 17 Liberec,
Česká republika
pavel.pesat@gmail.com

MODERNIZÁCIA VÝUČBY STROJOVO ORIENTOVANÝCH JAZYKOV

PETER POTOCKÝ

ABSTRAKT

Moderná výučba si vyžaduje systematické uplatňovanie základných didaktických zásad. Prejavuje sa optimálnym vyvážením informatívnej (vzdelávacej) a formatívnej (výchovnej) stránky vyučovacieho procesu [1]. Realizujem ju v zložke strojovo orientovaných jazykov odborného predmetu digitálna technika. Doménou realizácie je základná didaktická zásada priamej názornosti [2] s náväznosťou na ostatné, keďže v modernom vyučovaní „sa všetky didaktické zásady uplatňujú sústavne, priebežne, neustále..." [3] Oboznamujem účastníkov konferencie s týmito novými prvkami vzdelávania. Vybudoval som ich na spojovacích pilieroch AMERICKO (Kip R. Irvine a Vlad Pirogov) – AUSTRÁLSKEJ (Steve Hutchesson) školy. Predkladanú modernizáciu realizujem vo vyučovacom procese už viac ako tri roky. Za ten čas sa mi potvrdilo, že je dobrým odrazovým mostíkom k výučbe štruktúrovaného programovacieho jazyka C. Vďaka materiálnej podpore, ktorú mi poskytla verejnoprospešná organizácia Nadácia Volkswagen Slovakia, som otvoril na strednej odbornej škole informačných technológií, kde vyučujem, kurz programovania v jazyku C. Prihlásilo sa 27 žiakov (8 žiakov III. ročníka a 19 žiakov II. ročníka). Kurz trval od marca 2013 do decembra 2013. Úspešne ho ukončilo 8 žiakov. V roku 2011 daný model výučby prijal aj vyučujúci na strednej škole obdobného zamerania v Českej republike pán Bc. Pavel Vavříček. Taktiež ho uplatňuje vo vyučovacom procese s dobrými výsledkami. S touto školou spolupracujeme v rámci medzinárodného kultúrno-vzdelávacieho projektu Leonardo da Vinci.

Kľúčové slová: *vyučovací proces, moderné vzdelávanie, základné didaktické zásady, informatika, Assembly Language, C structured programming language.*

ÚVOD

Základnou vlastnosťou programovacích jazykov nižšej (strojovej) úrovne je ich vzájomne úzka spojitosť s centrálnym procesorom (ďalej iba CPU), ktorý:

a) spracúva dáta podľa zadaných inštrukcií;

b) riadi hardvér počítača so všetkými jeho vstupno-výstupnými zariadeniami.

Spojitosť týchto jazykov s CPU je vo využívaní inštrukcií, ktoré do CPU nahral jeho výrobca, čo ukazuje na nižšiu úroveň miery ich abstrakcie od hardvéru [4].

Zo strojovo orientovaných jazykov má americká škola veľmi podrobne rozpracovanú výučbu jazyka symbolických inštrukcií [Assembly Language (JSI)]. Je to vďaka prácam staršieho inštruktora (Senior Instructor) Floridskej medzinárodnej univerzity (FIU) v Miami Kip R. Irvina [5], ktorej študenti spracovávajú zdrojové kódy tohto programovacieho jazyka v produkte Microsoft Visual Studio Express 2013 for Windows Desktop zo 4. novembra 2013. V ňom je Microsoft Macro Assembler (MASM) súčasťou Visual C++ [6]. Tento produkt Microsoft bezplatne poskytuje od roku 2008 [7].

Na stredných odborných školách je vhodné začať s výučbou programovacieho jazyka symbolických inštrukcií (ďalej iba JSI) v kompilátore MASM32. Spravuje ho dnes už vyše 60 ročný pán Steve Hutchesson zo Sydney. Jeho najnovšia verzia je z roku 2012 [8]. Získaným nosným pilierom do moderného vzdelávania sú príkazy spojovacieho programu **link.exe** kompilátora MASM32. Pilier pochádza od ruského experta pre vývoj databázových aplikácií v amerických službách Vlada Pirogova [9]. Nadobudnutým nosným pilierom sú výsledky môjho štúdia kompilátora MASM32 [10].

1 VÝUČBA JSI PRED JEJ MODERNIZÁCIOU

Vytváranie zdrojových kódov v JSI si vyžaduje určité zručnosti s prácou v úrovňovo vyšších programovacích jazykov. Preto výučbe JSI predchádzajú nadobudnuté zručnosti vo vytváraní zdrojového kódu v niektorom z úrovňovo vyšších programovacích jazykov. Toto je príčinou doterajšieho nejestvovania cesty k zúročeniu praktických poznatkov z tvorby zdrojového kódu JSI pre **porozumenie** princípu činnosti jazyka C ako štruktúrovaného programovacieho jazyka.

Cestu k tomuto cieľu však bolo potrebné vybudovať. Bez principiálnej zmeny doterajšej koncepcie výučby programovacieho JSI to však nebolo možné. Môj úspech k vybudovaniu tejto cesty tkvie v nasledovnom:

a) poznal som princíp činnosti práce jazyka C ako štruktúrovaného programovacieho jazyka.

b) vychádzal som z definície JSI ako programovacieho jazyka nižšej úrovne v skupine univerzálnych programovacích jazykov s prostriedkami na realizovanie najjednoduchšej formy štruktúrovaného programovania.

Danú formu výučby programovania v tomto jazyku riadi vyučujúci cez hlavný program. Možno ho nazvať správcom.

Pokiaľ mám dobré informácie, tu predkladané poznatky zatiaľ chýbajú na slovenských vysokých školách, ktoré vychovávajú a vzdelávajú budúcich učiteľov informatiky. K týmto poznatkom som sa dopracoval v čase vykonávania profesionálnej práce programátora. Bez ich osvojenia by som v súčasnosti túto modernizáciu nedokázal urobiť.

2 PRIEBEH MODERNEJ VÝUČBY JSI

Zahájenie tejto formy modernej výučby predpokladá zvládnutie prevodov medzi číselnými sústavami, aritmetiku týchto prevodov a dobré osvojenie problematiky základných logických funkcií hardvéru [11] žiakmi. Ide o nevyhnutný východiskový predpoklad k porozumeniu preberaných inštrukcií CPU, ktoré budú žiaci realizovať prostredníctvom zdrojového kódu JSI. Tento si budú aj sami vytvárať.

Po zvládnutí uvedených poznatkov prichádza na rad priebeh kompilácie vytvoreného zdrojového súboru v JSI, ktorého obsahom je už spomínaný zdrojový kód. Schémou 1 ho pripomínam [12]:

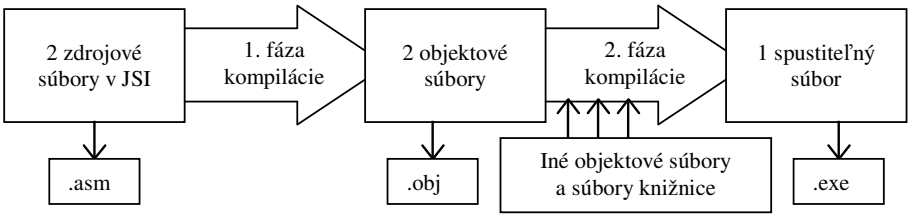


Schéma 1 **Kompilácia programu, ktorý je napísaný zdrojovým kódom JSI v súbore s príponou .asm**

Na schéme 1 vidíte, že moderná výučba JSI využíva dva zdrojové súbory v JSI, z ktorých kompilátor vytvorí dva objektové súbory. V druhej (poslednej) fáze kompilácie dávam do pozornosti, ako treba využiť potrebné príkazy spojovacieho programu kompilátora MASM32 **link.exe** na vytvorenie spustiteľného súboru z dvoch objektových súborov.

2.1 Východiskové poznatky k pochopeniu zápisu čísla do 32-bitového registra EAX

Skôr než začnete s vysvetľovaním inštrukcie procesora na zápis do registrov pre všeobecné použitie, nezabudnite žiakom povedať, že 32-bitový register EXA „*je automaticky používaný inštrukciami pre násobenie a delenie*“ [13].

Vývoj CPU viedol k rozširovaniu pamäťového priestoru ich registrov pre všeobecné použitie. Následná schéma 2 znázorňuje technický vývoj 32-bitového registra EAX [14].

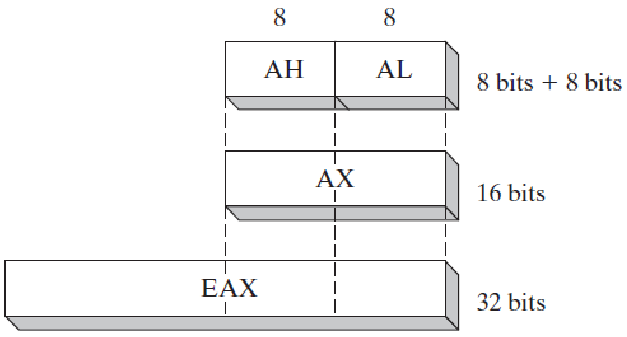


Schéma 2 **Technický vývoj 32-bitového registra EAX v CPU**

V rámci vzťahu k odbornému predmetu Technické vybavenie počítača je namieste žiakom pripomenúť, že registre CPU predstavujú najrýchlejšiu pamäť, aká kedy bola vyrobená. V súčasnosti sa vyrábajú CPU s registrami pre všeobecné použitie, ktoré majú 64 bitovú šírku, ba do výkonných serverov sa montujú CPU, ktorých registre majú šírku 128 bitov. Podľa schémy 2 by si žiaci mali sami graficky znázorniť tento pamäťový nárast registrov CPU.

Pohľad na vývoj 32-bitového registra EAX pre všeobecné použitie nepriamo ukazuje na nižšiu úroveň miery abstrakcie programovacieho JSI od hardvéru tým, že ho tento programovací jazyk často využíva. Tento fakt je pre žiaka dobrou pomôckou pre porozumenie činnosti inštrukcie procesora na zápis čísla do akéhokoľvek 32-bitového registra CPU pre všeobecné použitie. Z odborného predmetu Technické vybavenie počítača by mal vedieť, že všetky inštrukcie CPU sú súčasťou jeho softvérovej zložky, ktorú doň vkladá výrobca. Práve po nadobudnutí týchto základných poznatkov nastáva u žiaka vhodný okamih na osvojovanie si vedomostí z programovanie v JSI touto formou modernizovanej výučby.

2.2 Zápis čísla do 32-bitového registra EAX

Zápis do registrov CPU pre všeobecné použitie sa vykonáva inštrukciou procesora MOV, ktorá „*je známa ako inštrukcia pre prenos dát a používa sa v takmer každom programe*“ [15]. Tak časté a široké jej používanie je podstatným dôvodom k oboznámeniu sa s ňou ako s prvou. Pozostáva z dvoch operandov a má nasledovný formát (syntax):

MOV cieľ (destination), zdroj (source)

„*Obsah cieľového operandu sa mení, no zdrojový operand zostáva bezo zmeny*“ [15]. Overme si to na príklade 1, ktorý som v rámci tejto modernizácie výučby vytvoril pre prácu žiaka s kompilátorom MASM32.

Príklad 1

V zdrojovom kóde JSI vytvorte procedúru PROC1 bez parametrov a v nej naplňte univerzálny register EAX číslom 1234, ktoré je v tvare 16-kovej číselnej sústavy $(1234)_{16}$. Vytvorený kód uložte do priečinka masm32\programy ako zdrojový súbor **prog11.asm**. Potom s týmto súborom zrealizujte I. fázu kompilácie v programe QEDITOR prekladača MASM32.

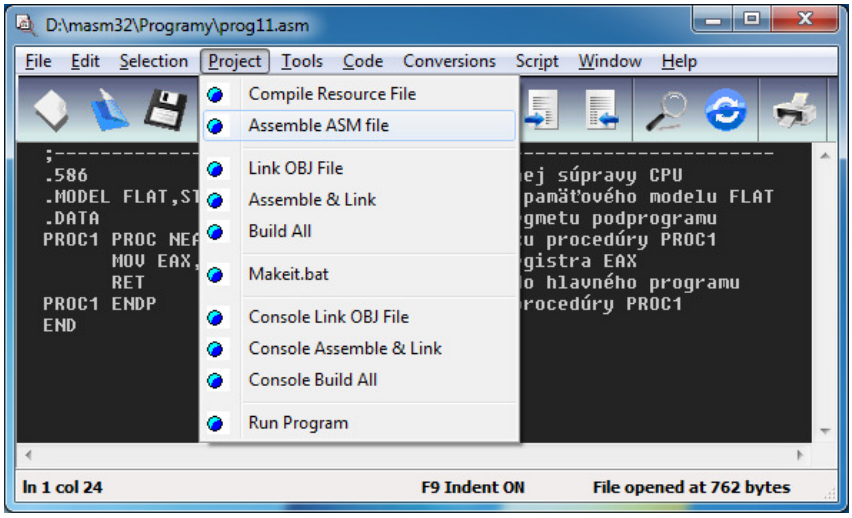
Ďalej vytvorte odkaz na spojovací program **link.exe** prekladača MASM32 a uložte ho do priečinku masm32\programy\linker. Pomocou tohto odkazu uskutočnite II. fázu kompilácie dvoch objektových súborov (správcom dodaného objektového súboru **prog1.obj** a vami vytvoreného objektového súboru **prog11.obj**). Napokon spustite vytvorený spustiteľný štruktúrovaný program **prog1.exe**, ktorý sa nazýva Ladiace okno pre MASM32.

Riešenie:

Žiaka naučte vytvoriť tento zdrojový kód JSI, ktorý bude vyzerať nasledovne:

```
;- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - Súbor prog11.asm - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
.586                            ;nastavenie inštrukčnej súpravy CPU
.MODEL FLAT,STDCALL             ;volanie 32-bitového pamäťového modelu FLAT
.DATA                           ;začiatok dátového segmetu podprogramu
PROC1   PROC NEAR               ;začatie procedúry PROC1
        MOV EAX, 1234h          ;nahranie čísla do registra EAX
        RET                     ;návrat z procedúry do hlavného programu
PROC1   ENDP                    ;ukončenie procedúry PROC1
END                             ;koniec podprogramu
```

Takto vytvorený zdrojový kód dajte žiakovi uložiť do priečinka **masm32\programy** ako zdrojový súbor **prog11.asm**. Potom ho, podľa obrázka 1, naučte zrealizovať 1. fázu kompilácie:



Obrázok 1 **Zostavenie bezchybného zdrojového kódu JSI v zdrojovom súbore prog11.asm**

Touto praktickou činnosťou vediete žiaka k pozornosti, ktorú si následne kontrolujete. Vhodné a správne je dopriať žiakovi dostatok času na to, aby si zo zdrojového kódu JSI sám odstránil lexikálne, syntaktické a sémantické chyby, pretože si ich sám vytvoril svojou nepozornosťou.

V tejto fáze výučby je dôležité, aby si žiak už v čase nadobúdania zručností uvedomoval, že **kompilátor MASM32 začne vyhľadávať lexikálne, syntaktické a sémantické chyby až po spustení príkazu Zostaviť súbor ASM (Assemble ASM file) v ponuke Projekt (Project)**, keďže sa s touto skutočnosťou stretáva počas vykonávania tejto praktickej činnosti.

Pre tento štruktúrovane riešený program mu jeho správca poskytne zdrojový súbor **prog1.asm**, ktorý uloží do priečinka **masm32\programy**. V spustiteľnom súbore **prog1.exe** bude predstavovať jeho hlavnú zložku (hlavný program). Vyžaduje sa, aby ju správca dokázal prakticky využívať aj pre riešenie náročnejších úloh.

K úspešnému zvládnutiu samostatného štúdia hlavného programu **prog1.asm** je nevyhnutné si osvojiť pojem **konvencia STDCALL**. V tomto programe, ktorý je systémovým programom kompilátora MASM32, **zabezpečuje štandardné volanie API funkcií operačného systému Windows**. Tieto API funkcie boli vývojovými pracovníkmi firmy Microsoft vyvinuté pre 32 bitové operačné systémy. Budú sa môcť využívať aj v 64 bitových operačných systémoch len dovtedy, dokiaľ bude ich súčasťou priečinok **System32**, kde sú uložené v knižničných súboroch s príponou **.dll**. Preto sú často označované ako **API funkcie Win32** [16].

Konvencia STDCALL je v podstate dohodou o zabezpečení štandardného volania API funkcií Win32. K osvojeniu pojmu **API funkcia Win32** však predchádza porozumenie skratky API, ktorá je každému programátorovi v JSI úplne samozrejmá.

API je medzinárodne známou skratkou pre **aplikačné programové rozhranie**. Tvoria ju prvé tri začiatočné písmená anglického prekladu **A**pplication **P**rogramming **I**nterface. V slovníčku základných pojmov, ktoré sa týkajú počítačov a elektrotechniky, je tento pojem definovaný ako „*sada systémových volaní, umožňujúcich programátorovi využiť štandardné funkcie operačného systému*“ [17]. Na základe uvedenej skutočnosti sa takejto funkcii začalo hovoriť **API funkcia**, respektíve funkcia aplikačného programového rozhrania. Kto rozumie činnosti uloženého zdrojového kódu JSI v súbore **prog1.asm**, tomu je samozrejmé, že „*programovanie vo Windows je založené na volaní API funkcií*“ [18].

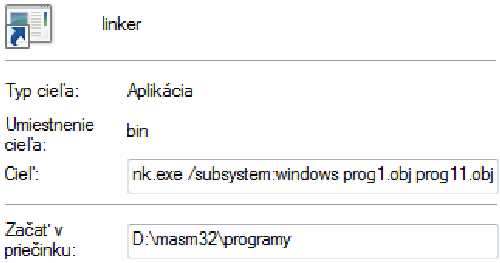
```
.586
.MODEL FLAT, STDCALL
OPTION CASEMAP :NONE
;- - - Explicitná inicializácia parametrov API funkcií - - -
NULL              EQU 0       ;ExitProcess
GMEM_FIXED        EQU 0h      ;GlobalAlloc
GMEM_ZEROINIT     EQU 40h     ;GlobalAlloc
GPTR              EQU GMEM_FIXED OR GMEM_ZEROINIT
;- - - - - - - - - - - - - - Prototypy funkcií - - - - - - -
;Všimnite si, že štandardné volanie API funkcií Win32 je vopred zabezpečené konvenciou STDCALL
ExitProcess       PROTO STDCALL  :DWORD  ;Plní obdobnú úlohu ako príkaz return 0 v jazyku C
GlobalAlloc       PROTO STDCALL  :DWORD, :DWORD ;Pridelí pamäť (zadaný počet bytov) z hromady (heap)
GlobalFree        PROTO STDCALL  :DWORD ;Uvoľní objekt z pamäti (zo zadaného počtu bytov)
;- - - - - - - - Pripojí jeden reťazec do druhého - - - - - - - -
lstrcatA          PROTO STDCALL  :DWORD, :DWORD
;- - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
;Zaistí sa také spojenie dvoch reťazcov,  aby API funkcia lstrlen vrátila všetky znaky tohto spojeného reťazca
IFNDEF __UNICODE__
   lstrcat        EQU <lstrcatA>
ENDIF
lstrlenA    PROTO STDCALL  :DWORD Vráti dĺžku (režim ANSI) alebo znaky (režim UNICODE)  zadaného reťazca
;- Tejto API funkcii sa zaistí práca v režime UNICODE -
IFNDEF __UNICODE__
   lstrlen        EQU <lstrlenA>
ENDIF
dw2hex            PROTO :DWORD, :DWORD ;k MASM32  ;Zdrojový kód procedúry dw2hex je v knižnici m32.lib
externdef stdcall DebugPrint      :PROTO STDCALL :DWORD  ; Prototyp výstupnej funkcie
DBGWIN_DEBUG_ON = 1          ; Zahrnutie ladiacej informácie do programu
DBGWIN_EXT_INFO = 1          ; Zahrnutie ďalších ladiacich informácií do programu
;Pomocné makrá – slúžia na bezpečné spustenie makra PrintHex pre zobrazenie čísla v 16-kovej číselnej sústave
;- - - - - - - - - - 1. pomocné makro M2M - - - - - - - - - -
M2M MACRO M1, M2
   PUSH M2
   POP  M1
ENDM
;- - - - - - - - - 2. pomocné makro FillString - - - - - - - - -
FillString MACRO Arr, Text
   LOCAL i,j
   i = 0
   j = 0
   FORC var, <&Text>
      j = ('&var' SHL ((i AND 3)*8)) + j
      if (i AND 3) EQ 3
         mov dword ptr Arr[(i AND -4)], j
         j=0
      endif
      i = i + 1
   ENDM
   if (i AND 3) EQ 0
      mov byte ptr Arr[i], 0
   elseif (i AND 3) EQ 1
      mov word ptr Arr[i-1], j
   elseif (i AND 3) EQ 2
      mov word ptr Arr[i-2], j
      mov byte ptr Arr[i], 0
   elseif (i AND 3) EQ 3
      mov dword ptr Arr[(i-3)], j
   endif
ENDM
;- - - - - - - - - 3. pomocné makro FillMem - - - - - - - - -
FillMem MACRO pString, Text
   ifdifi <&pString>, <eax>
      push eax
      mov eax, pString
      FillString [eax], <&Text>
      pop eax
   else
```

```
      FillString [eax], <&Text>
   endif
ENDM
;- - - - - - - - - 4. pomocné makro GetSize - - - - - - - - -
GetSize MACRO var: REQ
   LOCAL char
   if (OPATTR(var)) AND 00010000y     ;var je register
      if @SizeStr(var) EQ 3          ;eax, ebx, ecx, edx, esi, esi, esp, esp
         exitm <4>
      elseif @SizeStr(var) EQ 2
         char textequ @SubStr(var, 2, 1)
         ifidni char, <l>            ;al, bl, cl, dl
            exitm <1>
         else
            ifidni char, <h>         ;ah, bh, ch, dh
               exitm <1>
            else
               exitm <2>             ;ax, bx, cx, dx, si, di, sp, bp
            endif
         endif
      endif
   elseif (OPATTR(var)) AND 00000100y
      exitm <4>                      ;návrat veľkosti 32-bitov, ak je var konštantná
   else
      exitm <sizeof &var>
   endif
ENDM
;Makro PrintHex umožňuje zobrazenie návratových
; hodnôt z procedúr podprogramu v 16-číselnej sústave
;v ladiacom okne pre MASM32
PrintHex MACRO Var: REQ, Text
   LOCAL szDebugNum
   LOCAL info
   LOCAL txt
   LOCAL sz
   LOCAL wNum
   LOCAL bNum
   LOCAL dwNum
   if DBGWIN_DEBUG_ON eq 1
      .data
      szDebugNum byte 9 dup(0)
      wNum label word
      bNum label byte
      dwNum dword 0
      .code
      pushad
      sz = GetSize(Var)
      if sz eq 1
         if (OPATTR(Var)) AND 00010000y
            mov bNum, Var
         else
            mov al, Var
            mov bNum, al
         endif
         SHL dwNum, 24
      elseif sz EQ 2
         M2M wNum, Var
         SHL dwNum, 16
      elseif sz EQ 4
         M2M dwNum, Var
      endif
      invoke dw2hex, dwNum, addr szDebugNum
      if sz EQ 1
         mov byte ptr szDebugNum[2], 0
      elseif sz EQ 2
         mov byte ptr szDebugNum[4], 0
      endif
```

```
        invoke lstrlen, addr szDebugNum
        if DBGWIN_EXT_INFO EQ 1
          info textequ @CatStr(< !(>, SFileName(), <!, >, %@Line, <!)>)
          push eax
          ifnb <&Text>
            add eax, @SizeStr(&Var)+3+@SizeStr(%info)+@SizeStr(&Text)+1
          else
            add eax, @SizeStr(&Var)+3+@SizeStr(%info)+1
          endif
        else
          ifnb <&Text>
            add eax, @SizeStr(&Var)+3+@SizeStr(&Text)+1
          else
            add eax, @SizeStr(&Var)+3+1
          endif
        endif
        invoke GlobalAlloc, GPTR, eax
        mov ebx, eax
        FillMem ebx, &Var
        mov dword ptr [eax+@SizeStr(&Var)], 203D20h
        invoke lstrcat, ebx, addr szDebugNum
        ifnb <&Text>
          invoke lstrlen, eax
          mov byte ptr [ebx+eax], ","
          mov byte ptr [ebx+eax+1], " "
          mov byte ptr [ebx+eax+2], 0
          .data
          txt byte &Text, 0
          .code
          invoke lstrcat, ebx, addr txt
        endif
        if DBGWIN_EXT_INFO EQ 1
          pop edx
          push ebx
          ifnb <&Text>
            add ebx, @SizeStr(&Var)+@SizeStr(&Text)+3
          else
            add ebx, @SizeStr(&Var)+3
          endif
          add ebx, edx
          FillMem ebx, %info
          pop ebx
        endif
        invoke DebugPrint, ebx
        invoke GlobalFree, ebx
        popad
      endif
    ENDM
    ;Koniec systémovej časti programu kompilátora masm32
    ;- - - - - - - - Pripojenie súborov knižnice LIB - - - - - - - -
    INCLUDELIB \masm32\lib\kernel32.lib
    INCLUDELIB \masm32\lib\masm32.lib
    INCLUDELIB \masm32\lib\debug.lib
    ;          Definovanie prototypov procedúr
    PROC1 PROTO
    .data   ;Otvorenie dátového segmentu
    .code   ;Otvorenie kódového segmentu
    START:
      CALL PROC1 ;Volanie procedúry PROC1 podprogramu
      PrintHex EAX ;zobrazenie návratovej hodnoty
      PUSH NULL ;Vloženie nulovej hodnoty na zásobník
      CALL ExitProcess
    END START
```

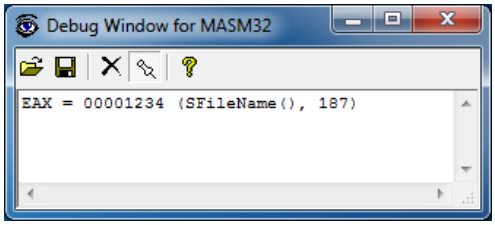
V pedagogickej práci sa mi osvedčilo odovzdávať žiakom túto hlavnú zložku štruktúrovaného programu v relatívnom kóde, pretože do neho nemôžu vstupovať, na rozdiel od zdrojového kódu JSI.

Po získaní relatívnych kódov hlavného programu a podprogramu je úlohou žiaka vytvoriť z nich spúšťací súbor príkazom **subsystem:windows** spojovacieho programu **link.exe**, ako to vidíme na obrázku 2:



Obrázok 2 **Príkaz v karte odkaz dialógového okna odkazu na spojovací program link.exe**

Zrealizovaním tohto príkazu spojovacieho programu **link.exe** dôjde k vytvoreniu štruktúrovaného programu **prog1.exe**. Na obrázku 3 vidíte výstup tohto programu po jeho spustení.



Obrázok 3 **Hodnota registra EAX v ladiacom okne pre MASM32**

2.3 Schematické znázornenie tohto štruktúrovane riešeného programu zdrojovým kódom JSI

Uvedené riešenie štruktúrovane najjednoduchšieho programu zdrojovým kódom JSI znázorňuje nasledovná schéma 3, na ktorej vidíme ako sa z hlavného programu volá procedúra PROC1 podprogramu. Kvôli prehľadnosti som v zdrojovom kóde hlavného programu zvýraznil príkaz CALL PROC1, ktorý volá túto procedúru:

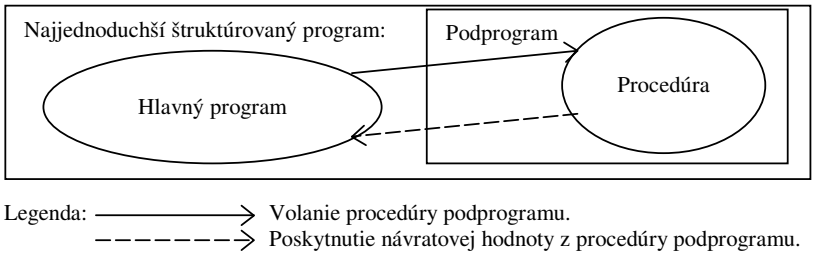


Schéma 3 **Najjednoduchší štruktúrovaný program v zdrojovom kóde JSI** [19]

Na záver ešte ukážem, ako užitočne sa dajú takto získané poznatky o najjednoduchšom štruktúrovanom programe v JSI využiť pre pochopenie jazyka C ako štruktúrovaného programovacieho jazyka.

3 DIDAKTICKÝ VÝZNAM UVEDENÝCH POZNATKOV O JSI PRE ŠTÚDIUM JAZYKA C

Pri vytváraní štruktúrovaného programu zdrojovým kódom JSI boli najskôr vytvorené dva zdrojové súbory. Zdrojový súbor hlavného programu a zdrojový súbor podprogramu. Z nich boli vytvorené dva objektové súbory, z ktorých žiaci vytvárajú štruktúrovane riešený program, ako ste ho videli na schéme 3.

Didaktický význam týchto poznatkov pre štúdium jazyka C ako štruktúrovaného programovacieho jazyka je práve v tom, že štruktúrovaný programovací jazyk C funguje presne na tomto istom princípe ako štruktúrovane riešený program zdrojovým kódom JSI, čo vidíme na schéme 4:

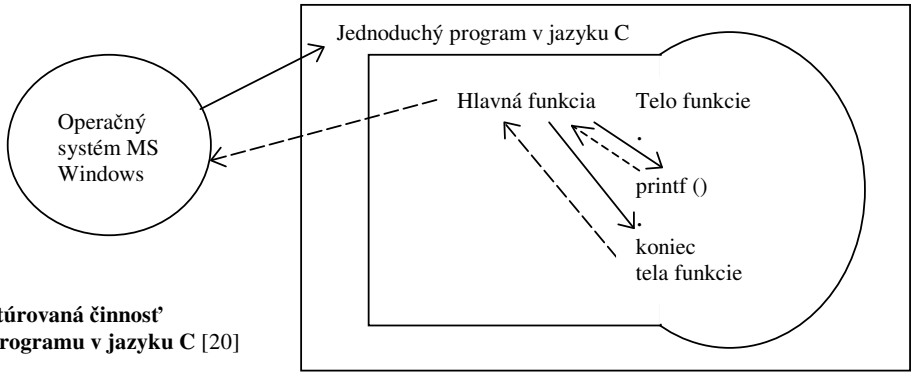


Schéma 4 **Štruktúrovaná činnosť jednoduchého programu v jazyku C** [20]

Ak z hlavného programu vyčleníte niektoré systémové príkazy kompilátora MASM32 (medzi vyčlenené môžete okrem konvencie STDCALL zaradiť aj volanie pamäťového modelu FLAT, keďže aj „*operačný systém Windows používa tzv. flat pamäťový model*“ [21] a i.), tak vytvorený hlavný program zdrojovým kódom JSI je možné prirovnať k hlavnej funkcií **main ()** programovacieho jazyka C. Vytvorený podprogram zdrojovým kódom JSI je zasa možné prirovnať k telu hlavnej funkcie main (). Samotné procedúry vytvoreného podprogramu zdrojovým kódom JSI fungujú na rovnakom princípe ako štruktúrovane orientované funkcie programovacieho jazyka C.

Výrazný rozdiel je v tom, že funkčné prototypy „*funkcií sú uvedené v súboroch* ***stdlib.h***“ [22], **stdio.h** a i., ktoré do zdrojového kódu jazyka C vkladáme direktívou **#include** pred hlavnú funkciu main (). Na druhej strane zasa prototypy volaných procedúr (funkcií) z vytvoreného hlavného programu v JSI, definujeme v hlavnom programe. Preto som zvýraznil prototyp funkcie PROC1 v zdrojovom kóde JSI tohto programu.

Uvedené poznatky potvrdzujú úzku súvislosť medzi činnosťou štruktúrovane vytvoreného hlavného programu zdrojovým kódom JSI a hlavnou funkciou main () štruktúrovaného programovacieho jazyka C. Korektné ukončenie programu príkazom **return 0** sa v jazyku C realizuje cez jeho hlavnú funkciu main () podľa prijatej konvencie ISO štandardu jazyka C (štandard ANSI C99). Rovnakou návratovou hodnotou sa korektne ukončuje aj vytvorený hlavný program zdrojovým kódom JSI. Rozdiel je len v tom, že na korektné ukončenie štruktúrovane riešeného programu JSI využívame API funkciu operačného systému MS Windows s názvom **ExitProcess**. Vo výučbe oboch programovacích jazykov vedieme žiaka k tomu, aby mal na zreteli, že „*programy by mali svojmu prostrediu vracať návratovú hodnotu*“ [23]. Naším prostredím je operačný systém MS Windows 7.

Na schéme 5 vidíme, že samotná kompilácia programu z vytvoreného zdrojového súboru v jazyku C je v princípe zhodná s kompiláciou programu, ktorý bol vytvorený zdrojovým kódom JSI [24]:

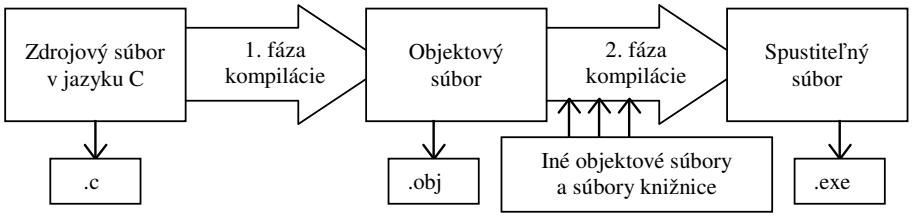


Schéma 5 **Kompilácia programu, ktorý je napísaný zdrojovým kódu jazyka C v súbore s príponou .c**

Relatívny kód všetkých objektových súborov sa v 2. fáze kompilácie pretransformuje na absolútny kód, ktorý sa spojí s knižnicami (exekučnými súčasťami jazyka C) spojovacím programom **link.exe**. Rovnako sa v 2. fáze kompilácie spájajú objektové súbory so súbormi knižnice (exekučnými súčasťami JSI) spojovacím programom **link.exe**. Taktiež tomuto spojeniu predchádza pretransformovanie relatívneho kódu objektových súborov na absolútny kód. Pri porovnaní tejto schémy so schémou 1 rozdiel vidíme iba v názvoch zdrojového súboru. Je tomu tak z toho dôvodu, že programovací jazyk C s programovacím JSI patria do skupiny kompilačných programovacích jazykov [25].

Určité rozdiely však možno nájsť medzi prácou kompilátora MASM32 a kompilátora jazyka C v produkte Microsoft Visual Studio Express 2013 for Windows Desktop. Týkajú sa však iba uľahčenia tvorby bezchybného zdrojového kódu programovacieho jazyka, čo na tomto mieste nepovažujem za potrebné uvádzať.

Jedine vďaka modernizácii výučby strojovo orientovaného programovacieho JSI je umožnené žiakom spoznať, a potom sa aj praktickou činnosťou presvedčiť, že **štruktúrovane riešený program JSI pracuje na rovnakom princípe ako štruktúrovaný programovací jazyk C**.

ZÁVER

Úplne nový prínos tohto príspevku do modernizácie vzdelávania vo výučbe strojovo orientovaného programovacieho JSI je v súbežnom osvojovaní teoretických poznatkov s nadobúdaním praktických zručností a návykov žiakmi, čo je predmetom **priamej názornosti**. Zároveň sa kladie dôraz aj na využívanie nástrojov operačného systému v priečinku **odkaz na program**, cez ktorý je programátorom umožnené využívať jeho príkazy. Pri tomto spôsobe vzdelávania si to žiaci aj prakticky vyskúšajú na príkaze **subsystem:windows** spojovacieho programu **link.exe**. Ide o najzákladnejšie poznatky z programovania v operačnom systéme MS Windows [26].

Ďalším významným prínosom tejto modernizácie je vytvorenie výborných štartovacích podmienok pre štúdium štruktúrovaného programovacieho jazyka C, najmä pochopenia tohto jeho princípu práce, čomu sa doteraz vo vyučovacom procese nevenovala toľká pozornosť, keďže chýbalo potrebné poznanie.

Moje pedagogické skúsenosti z takto zmodernizovanej formy výučby výrazne motivujú žiakov k programátorskej činnosti, pretože to, čo sa naučia, to si aj ihneď vyskúšajú na počítači. Práve dané previazanie teórie s praxou ich motivuje k spontánnemu získavaniu ďalších poznatkov, ktorým rozumejú. Zároveň odpadá škodlivé bifľovanie, ktoré v technických odborných predmetoch nemá čo hľadať. Daným spôsobom výučby sa výrazne približuje k napĺňaniu odkazu Jána Amosa Komenského, ktorý zdôrazňoval, že školská činnosť má byť svojou formou, metódou a vzťahom žiakov k nej „*príjemná a motivačná ako spontánna detská hra*“ [27]. Toto napĺňanie už 20. rok podporuje i naša národná konferencia DidInfo.

LITERATÚRA

[1] NOVÁK JAROMÍR, ŠLOSÁR RUDOLF: Odborová didaktika. Bratislava. Vydavateľstvo Ekonóm 2012, strana 66. ISBN 978-80-225-3438-3
[2] Podrobne spracované: ŠLOSÁR RUDOLF: Odborová didaktika ekonomických predmetov. Bratislava. Vydavateľstvo Ekonóm 1998, strany 50 - 53. ISBN 80-225-0938-8
[3] Zapracovaná pripomienka z posudku 1. recenzenta tohto článku
[4] HANÁK JÁN: Programování v jazyce C. Kralice na Hané. Computer Media 2010, strana 9. ISBN 978-80-7402-041-4
[5] Kip Irvine. In: http://users.cis.fiu.edu/~irvinek/, prezerané 18. januára 2014
[6] Getting Started With MASM and Visual Sudio 2012. In: http://kipirvine.com/asm/gettingStartedVS2012/index.htm, prezerané 18. januára 2014
[7] KEPRT ALEŠ: Assembler. Vydala Katedra informatiky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Pa1ackého, Olomouc. dne 2. 4. 2008. In: http://phoenix.inf.upol.cz/esf/ucebni/Assembler.pdf, prezerané 19. januára 2014
[8] MASM32 Software Development Kit (SDK) Version 11 Downloads. In: http://www.masm32.com/masmdl.htm, prezerané 19. januára 2014
[9] PIROGOV VLAD: Mistrovství v jazyce Assembler. Brno. Computer Press 2005, strana 98. ISBN: 80-251-0888-0
[10] Podrobne spracované POTOCKÝ PETER: Od jazyka symbolických inštrukcií po jazyk C ako štruktúrovaný programovací jazyk. Bratislava. Andrea 2014, strany 11 – 26. ISBN: 978-80-970853-3-9
[11] POTOCKÝ PETER: Základné logické funkcie hardvéru. Bratislava. Andrea 2012, strany 9 - 37. ISBN: 978-80-970853-0-8
[12] PIROGOV VLAD: Mistrovství v jazyce Assembler. Brno. Computer Press 2005, strana 20. ISBN: 80-251-0888-0
[13] IRVINE KIP R.: Assembly language for X86 processors. Florida International University School of Computing and Information Sciences. Sixth Edition Copyright © 2011 by Pearson Education, Inc. New Jersey, strana 38. ISBN-13: 978-0-13-602212-1
[14] Tamtiež, strana 37
[15] Tamtiež, strana 96
[16] Spracované podľa: http://en.wikipedia.org/wiki/X86_calling_conventions, prezerané dňa 11. marca 2014
[17] MUELLER SCOTT: Osobní počítač. Hardware, Upgrade, Opravy. Brno. Computer Press 2003, strana 785. ISBN: 80-7226-796-5
[18] PIROGOV VLAD: Mistrovství v jazyce Assembler. Brno. Computer Press 2005, strana 35. ISBN: 80-251-0888-0
[19] POTOCKÝ PETER: Od jazyka symbolických inštrukcií po jazyk C ako štruktúrovaný programovací jazyk. Bratislava. Andrea 2014, strana 14. ISBN: 978-80-970853-3-9
[20] Tamtiež, strana 28
[21] PIROGOV VLAD: Mistrovství v jazyce Assembler. Brno. Computer Press 2005, strana 25. ISBN: 80-251-0888-0
[22] HEROUT PAVEL: Učebnice jazyka C - 1. díl. České Budějovice. Nakladatelství KOPP 2010, strana 165. ISBN: 978-80-7232-383-8
[23] KERNIGHAN W. BRIAN, RITCHIE M. DENIS: Programovací jazyk C. Brno. Computer Press 2013, strana 39. ISBN: 978-80-251-0897-0
[24] Spracované podľa: HEROUT PAVEL: Učebnice jazyka C - 1. díl. České Budějovice. Nakladatelství KOPP 2010, strana 23. ISBN: 978-80-7232-383-8
[25] Spracované podľa: HANÁK JÁN: Programování v jazyce C. Kralice na Hané. Computer Media 2010, strana 33. ISBN: 978-80-7402-041-4
[26] Podrobne spracované PIROGOV VLAD: Mistrovství v jazyce Assembler. Brno. Computer Press 2005, strany 19 - 103. ISBN: 80-251-0888-0
[27] KOMPOLTOVÁ SOŇA: Pedagogika. Bratislava. Vydavateľstvo Ekonóm 2011, strana 54. ISBN 978-80-225-3274-7

AUTOR

POTOCKÝ PETER, ING.

Stredná odborná škola informačných technológií
Hlinícka 1
831 52 Bratislava
peter1potocky@gmail.com

INOVÁCIE VÝUČBY INFORMATIKY NA VYSOKEJ ŠKOLE

LIBUŠA RÉVÉSZOVÁ

ABSTRAKT

Vyučovanie informatiky a efektívne využívanie IKT je dnes mimoriadne aktuálnou a diskutovanou témou. Hľadajú sa cesty na vytvorenie úzkej väzby poskytovaného vzdelávania a požiadaviek praxe. Príspevok sa zaoberá modernizáciou výučby predmetu Informatika na Ekonomickej fakulte TUKE, s dôrazom na dosahovanie vyšších kognitívnych cieľov, nadobúdanie znalostí a čo najväčšie priblíženie vyučovacieho obsahu praxi. Prezentuje komparáciu výsledkov výučby informatiky a schopnosti využitia získaných poznatkov u stredoškolských absolventov v rokoch 2003 a 2013. Zaoberá sa diskusiou benefitov, plynúcich z inovácií implementovaných do výučby.

Kľúčové slová: *vzdelávanie, informatika, inovácie, znalosti*

ÚVOD

Ciele a obsah akéhokoľvek vyučovacieho predmetu, teda aj informatiky, sa odvíjajú od stavu poznania, požiadaviek spoločnosti, a v neposlednom rade od stavu technológií v danej oblasti. V súčasnosti zažívame fenomén, ktorý môžeme právom nazvať revolúciou spôsobenou vývojom a implementáciou informačných a komunikačných technológií (IKT), ale aj ďalších prelomových technológií do všetkých oblastí života. Podľa toho by sa aj v našich podmienkach malo vyučovanie informatiky vyvíjať, a tak reagovať na prirodzené spoločenské požiadavky. Od 80tych rokov sme zaznamenali posun od prevažujúceho učenia programovania k výučbe obsluhy najpoužívanejších aplikácií. Toto už v súčasnosti nestačí.

Čas, ktorý máme na zachytenie, spracovanie a použitie informácií sa neustále skracuje. Do popredia sa rýchlo dostávajú nové pojmy a technológie, na ktoré budú musieť absolventi škôl akéhokoľvek stupňa a zamerania reagovať, či už v pozícii zamestnancov, ale aj v súkromnom živote. Uveďme len zopár z najaktuálnejších trendov – cloud computing, networking vo všetkých jeho podobách, big data, znalostné technológie ... Ako reaguje vzdelávací systém na Slovensku na tieto zmeny?

1 POSUN V OBLASTI INFORMATICKÉHO VZDELÁVANIA NA STREDNÝCH ŠKOLÁCH

Ako sa uvádza v [16], súčasná školská informatika je rozmanitá. V nižších ročníkoch je potrebné, aby sa žiaci správne naučili používať počítač, programy a ich nástroje. Dôraz sa kladie najmä na to, aby žiaci získali digitálnu gramotnosť. Vo vyšších ročníkoch by malo prevládať riešenie informatických problémov, či už pomocou aplikácií, alebo aj s využitím programovania. Dôraz sa teda kladie na riešenie problémov, na reprezentáciu údajov, algoritmy, programovanie, nezabúda sa ani na bezpečnosť alebo spoločenské aspekty informatiky.

Reálny odraz uvedeného nasmerovania vyučovania informatiky sa snažíme zisťovať od roku 2003. Monitorujeme poznatkovú bázu a rozsah informatického vzdelávania absolventov stredných škôl, ktorí nastúpia do prvého ročníka na Ekonomickú fakultu TUKE. Kvantitatívny výskum realizujeme formou administrácie dotazníka na prvých cvičeniach predmetu Informatika. Kvôli značnému rozsahu získaných informácií na tomto mieste prezentujeme len komparáciu výsledkov z rokov 2003 a 2013.

V roku 2003 sme pracovali so vzorkou 147 absolventov stredných škôl (SŠ). Z toho 77% boli absolventi gymnázií a 23% absolventi obchodných akadémií a iných SŠ. V roku 2013 bol počet respondentov 152, z toho 85% boli gymnazisti a 15% predstavovali absolventi obchodných akadémií a iných SŠ.

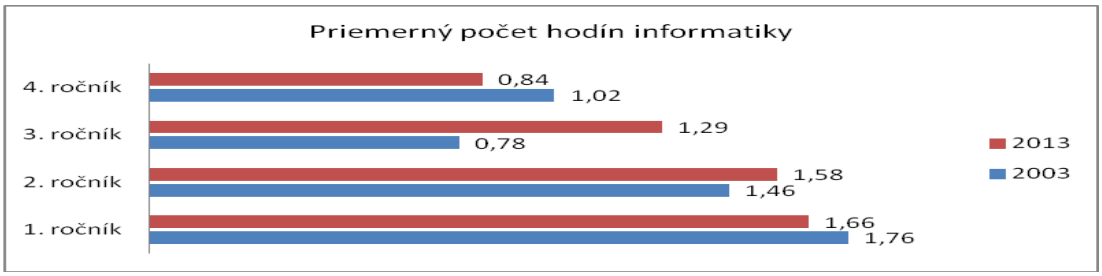
Na Obrázku 1. prezentujeme priemerný počet hodín predmetu Informatika v jednotlivých ročníkoch strednej školy. Musíme konštatovať, že odpovede študentov sa značne líšili. Uvedieme extrémne hodnoty: 2 hodiny informatiky v prvom ročníku bolo uvedené minimum. Tri hodiny v prvom, druhom, treťom a štyri hodiny vo štvrtom ročníku bol druhý extrém. Študentov sme sa pýtali na počet hodín povinného predmetu informatika, žiadali sme ich, aby do počtu hodín nezarátavali voliteľné predmety ako napr. seminár z informatiky, či programovania. Myslíme si, že uvedený rozsah napriek miernemu nárastu, súčasným potrebám nepostačuje.

Na Obrázku 2. môžeme vidieť posun v percentuálnom zastúpení študentov, ktorí na hodinách informatiky pracovali s uvedenými základnými aplikačnými programami. Najmarkantnejšia zmena nastala v náraste počtu študentov, ktorí pracovali s prezentačným softvérom. Bohužiaľ, v oblasti práce s databázovou aplikáciou dochádza k poklesu.

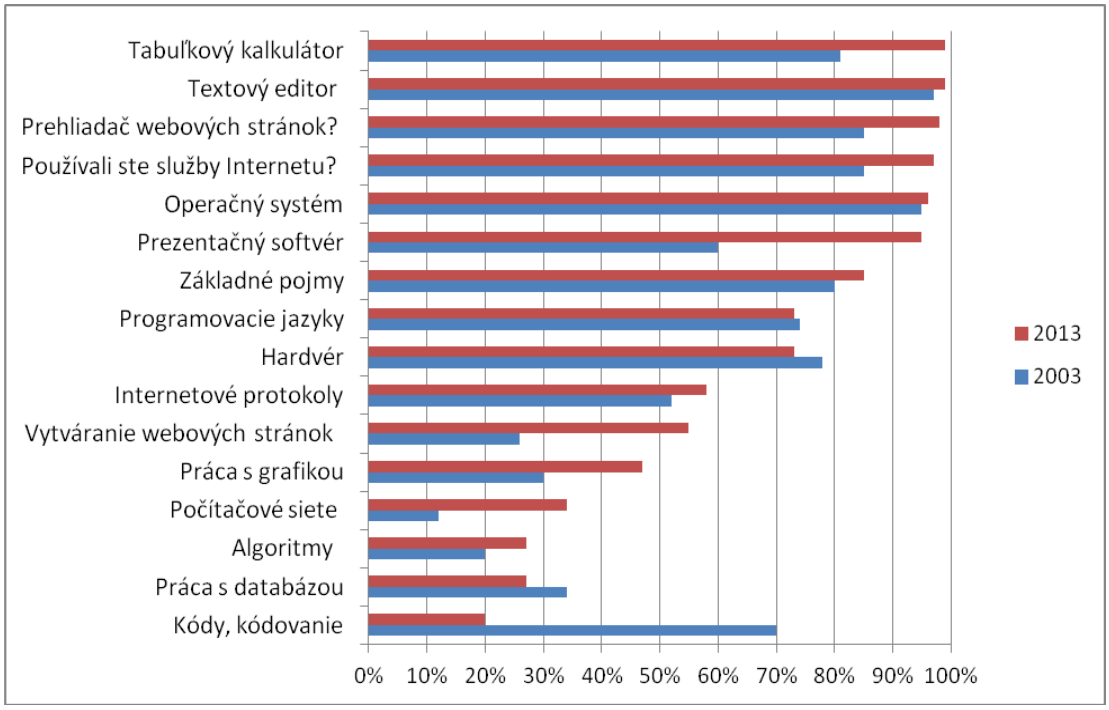
V oblasti práce s Internetom môžeme vidieť mierny nárast počtu študentov vo všetkých uvedených oblastiach. Čo sa týka práce s prehliadačom webových stránok konštatujeme, že vo väčšine prípadov v roku 2013 to boli dva až tri prehliadače, pričom prevažovali Mozilla Firefox, Internet Explorer, Opera a značne narástol počet používateľov Google Chrome. Zo služieb Internetu sa najviac vyskytovalo použitie e-mailu, www a Skypeu. Použitie služby ICQ je na ústupe. Napriek rozšírenému využitiu Internetu, stále len zhruba polovica študentov uvádza oboznámenie sa s internetovými protokolmi

a základnými princípmi fungovania Internetu, ako aj fungovania počítačových sietí. Zvýšil sa počet študentov, ktorí sa oboznámili so základmi vytvárania webových stránok, pričom prevažná väčšina uvádzala jazyk HTML a prostredie Frontpage.

Na Obrázku 2. môžeme tiež vidieť, že oboznámenosť študentov so základnými pojmami informatiky ako sú údaj, informácia a pod. narástla v minimálnej miere, v oblasti hardvéru, kódov a kódovania dochádza dokonca k poklesu. V programovaní sa situácia zmenila len minimálne a stále pretrváva prekvapujúci stav, že značný počet študentov – viac ako polovica - nepracovala s pojmom algoritmus, napriek tomu v oblasti programovania zastúpenie mali.



Obr. 1 Počet hodín informatiky v jednotlivých ročníkoch stredných škôl.
Zdroj: vlastné spracovanie



Obr. 2 Percentuálne zastúpenie študentov, ktorí na hodinách informatiky na SŠ pracovali s uvedenými aplikáciami, oboznámili sa s uvedenými pojmami, pracovali v uvedených prostrediach, s prehliadačom webových stránok, používali služby Internetu, oboznámili sa s internetovými protokolmi, vytváraním webových stránok a základmi počítačových sietí.
Zdroj: vlastné spracovanie

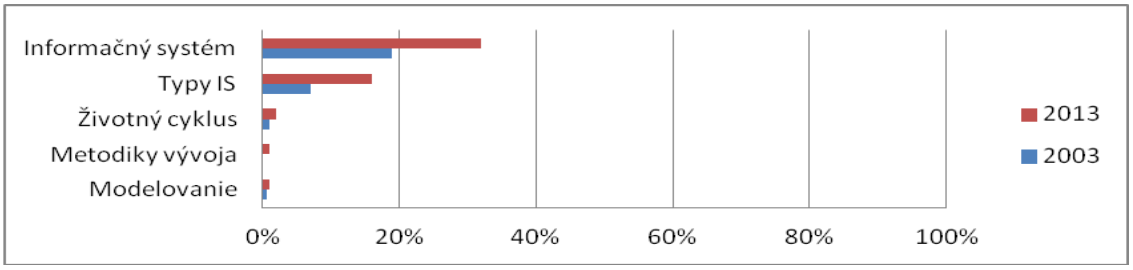
Obrázok 3. prezentuje mierny nárast počtu študentov oboznámených s pojmami v oblasti informačných systémov (IS). Ich zastúpenie je však stále veľmi nízke, napriek tomu, že táto problematika je súčasťou povinnej výučby informatiky a má zastúpenie v učebnom texte.

Na Obrázku 4. môžeme vidieť porovnanie schopnosti študentov využiť získané poznatky na vypracovanie zadania – špecifikáciu používateľských požiadaviek na jednoduchý informačný systém na báze moderných IKT, podľa ich vlastných predstáv a s použitím poznatkov, ktoré majú.

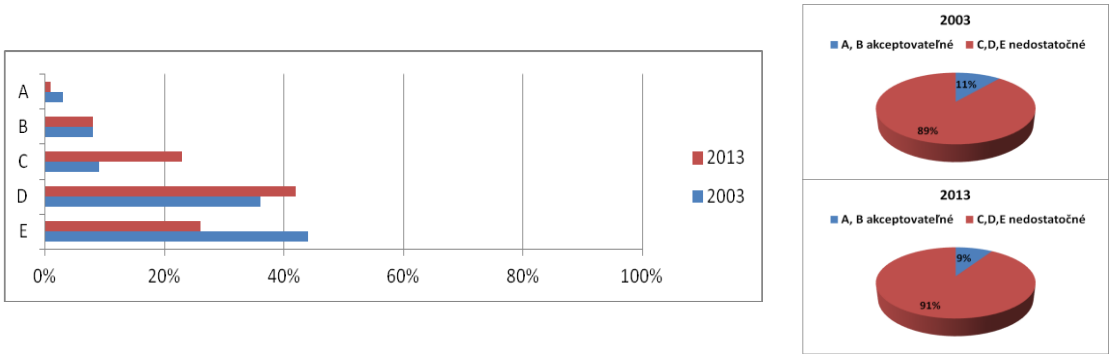
Jednotlivé úrovne hodnotenia vypracovaných zadaní sme zvolili nasledovne:

- **A** – akceptovateľné vypracovanie, bolo možné rozpoznať požiadavky na to, čo má IS „robiť“; bolo možné rozpoznať hierarchiu v systéme, jeho funkcie.
- **B** – text a pokusy o grafické vyjadrenie toho, čo používateľ od systému očakáva; rozsahom a obsahom však už neboli úplné; často sa jednalo o pokusy navrhnúť databázové tabuľky s prípadným opisom dátových typov.

- **C** – súvislý text v rozsahu ½ až 2 strany A4; text však vykazoval typické nedostatky – rozsiahlosť, nejednoznačnosť, neštrukturovanosť, vlastné výrazové prostriedky.
- **D** – text v rozsahu od 1 riadku po ½ strany A4; nedostatočné, neakceptovateľné pokusy.
- **E** – nevypracované (väčšinou tvrdenia – „neviem čo mám napísať“).



Obr. 3 Percentuálne zastúpenie študentov, ktorí sa na hodinách informatiky oboznámili s pojmami z oblasti IS. Zdroj: vlastné spracovanie



Obr. 4 Percentuálne zastúpenie študentov, ktorí špecifikovali svoje požiadavky na IS na uvedených úrovniach a percentuálne zastúpenie akceptovateľných a nedostatočných vypracovaní zadania používateľských požiadaviek. Zdroj: vlastné spracovanie

Je zrejmé, že výučba informatiky na SŠ sa stále zameriava na prácu s vybranými aplikáciami, ktoré sú samozrejme užitočné, avšak predstavujú len základnú úroveň počítačovej gramotnosti. Poznatkom a témam, ktoré by rozvíjali vyššiu digitálnu/informačnú gramotnosť, poskytovali nadhľad a kompetencie v oblasti efektívneho využívania IKT a IS sa venuje malá pozornosť. Dokumentuje to nízka úspešnosť študentov pri vypracovaní zadania, vyžadujúceho analýzu, hodnotenie a vytvorenie niečoho nového na základe získaných poznatkov.

Obsah a rozsah povinnej výučby informatiky na stredných školách je, podľa nášho názoru, v súčasnej dobe nedostatočný. Je potrebné brať do úvahy radikálne pribúdajúci obsah v oblasti informatiky, jej široký prienik a využitie vo všetkých vedných odboroch a bežnom živote. Vyučovanie je potrebné prispôsobovať rastúcim požiadavkám na informačné kompetencie a vedomostnú bázu absolventov.

2 MODERNIZÁCIA A INOVÁCIE VÝUČBY INFORMATIKY

Motiváciu a dôvody pre modernizáciu a inovácie výučby informatiky možno čerpať predovšetkým z doterajšieho vývoja vo vyspelom svete. Je zrejmé, že ekonomická prosperita krajiny a zvyšovanie životnej úrovne jej obyvateľov v súčasnosti priamo závisí od produkcie a využitia znalostí, nových technológií a IKT. Správne, efektívne využívanie informácií, ich transformácia na znalosti a široké uplatnenie IKT napomáha zvyšovať vzdelanostnú úroveň spoločnosti, vytvárať nové produkty, rozvíjať vedecký pokrok a následne vyvíjať a implementovať ďalšie nové technológie. Toto všetko je v podstatnej miere ovplyvnené systémom vzdelávania. Vytvára sa tak aj základ kultúry, priamo je ovplyvnený blahobyt spoločnosti, rozvoj krajiny. Vzdelávanie by malo byť v popredí reálneho, nielen deklarovaného záujmu ako jedna z najvyšších priorít.

Predmety Informatika I a Informatika II, poskytujúce základ pre ďalšie odborné, špecializované predmety vo vyšších ročníkoch, sú na EkF TUKE zaradené v prvých dvoch semestroch bakalárskeho stupňa štúdia. Tradičnú koncepciu prednášok a cvičení k zaužívaným okruhom a témam sa snažíme rozšíriť o témy, ktoré integrujú poznatky s holistickým pohľadom na možnosti využitia informatiky v podniku, so systémovým prístupom k riešeniu problému, s možnosťami abstrakcie a štruktúrovania pri použití platformovo nezávislých modelovacích metód. Následné využitie v mnohých odborných predmetoch, ale aj v praxi, je nesporné. Rámcom, v ktorom sa výučba realizuje, je problémovo orientované projektové vyučovanie. V prvom semestri je to návrh a vytvorenie web stránky na tému zvolenú podľa záujmu študenta, v druhom semestri je to vypracovanie projektu zadania používateľských požiadaviek pre vhodne zvolený IS. Schematicky to vyjadruje Tabuľka 1.

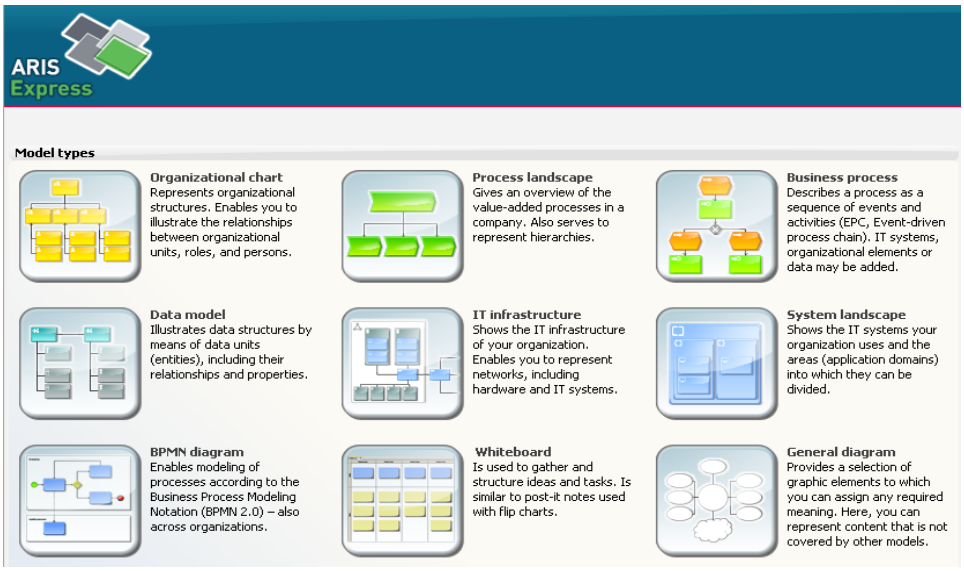
Tabuľka 1 Štruktúra predmetov Informatika I a Informatika II

		Tradičná výučba	**Inovovaná výučba**
Informatika	**Informatika I 1. semester**	• Úvod do informatiky, dotazník, IS používané na fakulte a univerzite. • Operačný systém. • Práca v prostredí Internetu. • Textový editor, vyššie funkcie. • Tvorba web stránok • Prednášky a cvičenia k tradičným témam a okruhom informatiky vedené klasickým spôsobom v rozsahu 2/2; využitie LMS Moodle na zverejňovanie materiálov, zadaní a pod.	• Zadanie semestrálneho projektu, výber témy/zamerania podľa záujmov študenta • Zber podkladov, informácií • Tvorba web stránky, konzultácie, odovzdanie projektu, hodnotenie • Príprava prezentácie, obhajoba projektu – bodovo hodnotená súčasť záverečného hodnotenia – skúšky • Práca na projekte počas celého semestra vyžaduje a využíva prácu v LMS Moodle, e-learning, learning-by-doing
	Informatika II 2. semester	• Tabuľkový procesor • Databázový systém • Prezentačný softvér • Prednášky a cvičenia k tradičným témam a okruhom informatiky vedené klasickým spôsobom v rozsahu 2/2, využitie LMS Moodle na zverejňovanie materiálov, zadaní a pod.	• Zadanie semestrálneho projektu, výber témy/zamerania podľa záujmov študenta • Zber podkladov, informácií, štúdium odporúčaných materiálov • Prednášky na vysvetlenie a doplnenie základov podnikovej informatiky, modelovania podnikových procesov, informačných systémov, základných diagramov UML • Špecifikácia používateľských požiadaviek na jednoduchý informačný systém na báze moderných IKT podľa odporúčanej predlohy (opísaná nižšie) • Konzultácie, odovzdanie dokumentácie projektu, pripomienkovanie, hodnotenie • Príprava prezentácie, obhajoba projektu – bodovo hodnotená súčasť záverečného hodnotenia – skúšky • Práca na projekte počas celého semestra vyžaduje a využíva prácu v LMS Moodle, e-learning, learning-by-doing, kreatívne myslenie, holistický a systémový prístup k riešeniu problému, nakoľko jednotlivé časti odporúčanej štruktúry zadania sú silné prepojené

Kľúčovou témou je informačný systém navrhnutý tak, aby podporoval hlavné procesy v podniku/organizácii/inštitúcii. Ako uvádza [11] (už v roku 2001), manažéri si nemôžu dovoliť luxus zriecť sa zodpovednosti a účasti pri rozhodovaní o IS a implementácii IKT. Takí manažéri, ktorí nechajú niekoho iného rozhodovať o IS ich firmy, nechávajú niekoho iného rozhodovať o samotnej podstate, základoch ich podnikania. Pri príprave manažérov je dôležité poskytnúť im dostatok poznatkov a možností, aby sa stali erudovanými účastníkmi pri analýze a návrhu IS. Podstatným dôvodom je, že rozhodnutia ohľadne IS majú priamy vplyv na ziskovosť podnikania. Aplikácia nesprávnych technológií a postupov môže spôsobiť stratu podnikateľských príležitostí. Nevhodný IS spôsobuje problémy v službách zákazníkom, ktoré priamo ovplyvňujú predaj.

Na základe štúdia dostupných zdrojov, odporúčaní odborníkov z oblasti analýzy, návrhu a implementácie podnikových IS, ako aj vlastných skúseností, sme vypracovali odporúčanú predlohu pre vypracovanie študentských projektov. Pozostáva z nasledujúcich častí:

1. V prvej časti študenti špecifikujú hlavný proces, resp. jeden z hlavných business procesov v danom podniku/organizácii/inštitúcii. Textový opis tohto procesu by mal obsahovať základné charakteristiky procesu – spúšťacia udalosť/udalosti, postupnosť krokov, činností, vlastník procesu, zákazník procesu, vstupy, výstupy, ... Textový opis je doplnený grafickým modelom, kde študenti môžu využiť voľne dostupné prostredie ARIS Express [1] – Obrázok 5., resp. vlastnú notáciu s opisom významu zvolených symbolov.



Obr. 5 Typy modelov v prostredí ARIS Express
Zdroj: [1]

2. Na základe prvej časti nasleduje textový opis používateľských požiadaviek na IS, ktorý by mal vytvoriť informačnú podporu hlavného procesu vo firme/organizácii/inštitúcii. V tejto časti študenti špecifikujú: názov projektu IS, ciele IS (čo, prečo), vymedzenie používateľov (kto, kedy, ako), podstatné časti a funkcie IS, väzby na okolie - existujúce systémy, požiadavky na infraštruktúru, vlastné predstavy o spôsobe vývoja IS, požiadavky na bezpečnosť a spoľahlivosť, predpokladané termíny realizácie, náklady, spôsob zavedenia, požiadavky na dokumentáciu a školenia, perspektívy, rozvoj a údržbu.

3. V nasledujúcej časti je potrebné opísať požadovanú funkcionalitu IS pomocou jednoduchého use-case diagramu jazyka UML (Unified Modelling Language) a požadovaný dátový model určiť na základe špecifikácie základných tried objektov - class diagram UML. V nadväznosti na navrhnutý dátový model, študenti vypracujú návrh tabuliek relačnej databázy v prostredí používaného databázového systému.

Počas semestra sa poznatkom, potrebným na pochopenie a vypracovanie zadania, venujeme počas troch prednášok, pracujeme a komunikujeme prostredníctvom LMS Moodle, kde majú študenti zverejnené študijné a doplnkové texty, príklady a inštrukcie. Riešenia a návrhy svojich projektov majú možnosť počas semestra konzultovať. Je nevyhnutné, aby študenti svoje riešenia ponímali holisticky, v opačnom prípade sa to prejaví v nekompatibilite jednotlivých častí vypracovania projektu, a tým aj na nižšom bodovom ohodnotení predloženého riešenia. Napr. špecifikácia vlastníkov a zákazníkov procesu v prvej časti úzko súvisí s definíciou používateľov IS z druhej časti a je silne naviazaná na definíciu aktorov v jednotlivých prípadoch použitia (use-case) v tretej časti. V závere semestra vypracované riešenia odovzdávajú a súčasťou skúšky je obhajoba predloženého projektu.

3 EFEKTY INOVOVANÉHO SPÔSOBU VÝUČBY INFORMATIKY

Ako najmarkantnejší efekt vnímame **podporu vyšších kognitívnych procesov** vo vyučovaní. Vychádzajúc z revidovanej Bloomovej taxonómie a rozširujúcej digitálnej aplikácie Bloomovej taxonómie pre podmienky vzdelávania v digitálnom svete [8], poznatky a konkrétne činnosti študentov v rámci inovovanej výučby môžeme charakterizovať nasledovne:

Dimenzia poznatkov:

- Pre študentov je nevyhnutné získať istý objem faktických poznatkov a konkrétnych znalostí, ktoré si používaním zapamätajú. Týkajú sa predovšetkým terminológie a špecifických detailov. K dispozícii majú pre tento účel pripravené učebné texty [13] a [14].
- Pri práci na projektoch sú študenti nútení pracovať so vzťahmi medzi prvkami, uvedomovať si ich triedenie a kategorizáciu. Zovšeobecnením nadobúdajú konceptuálne poznatky, odhaľujú súvislosti medzi pojmami, faktami, myšlienkami a hodnotami.
- Práca na projekte si vyžaduje zvládnutie algoritmu, techniky a postupu pri riešení problému, resp. výber vhodného postupu. Študenti nadobúdajú nielen poznatky, ale aj praktické skúsenosti, čo znamená pridanú hodnotu a transformáciu poznatkov na znalosti.
- Riešením konkrétneho problému študenti poznávajú sami seba. Poznávajú a vyberajú si vhodné stratégie učenia a riešenia problémov. Oboznamujú sa s daným typom problémov do hĺbky, zisťujú význam kontextu a podmienok riešenia. Sú nútení k sebakontrole a sebahodnoteniu, a tým aj k sebapoznaniu, plánovaniu, uvedomovaniu si svojich možností a schopností – získavajú metakognitívne poznatky.

Dimenzia kognitívnych procesov:

- Zapamätať si. Na tejto najnižšej úrovni prebieha proces pamäťového učenia, kde sa študenti naučia definovať, vymenovať, pomenovať, vymedziť, napísať, opísať, reprodukovať, doplniť, priradiť, vybrať, určiť a pod. jednotlivé druhy poznatkov, fakty, pojmy, triedenia, znázornenia, princípy, vzťahy, postupy činností v príslušnej oblasti. Pri používaní IKT sa pri tejto základnej úrovni orientujeme na získavanie informácií. Schopnosť zapamätať si sa dopĺňa počítačovo orientovanými činnosťami vyhľadať, označiť, vybrať, uložiť a pod. Schopnosť získať informácie nestačí, dôležité je, aby sa už nájdené informácie nestratili.
- Porozumieť. Ak chcú študenti informácie a poznatky použiť na riešenie problému, musia im porozumieť, pochopiť ich, vysvetliť si ich význam, formulovať, charakterizovať, interpretovať, vyjadriť vlastnými slovami, nakresliť, načrtnúť, rozlíšiť, porovnať, odvodiť, skontrolovať, použiť, rozšíriť atď. V rámci digitálnej kompetencie je to schopnosť zistené informácie spracovať.
- Aplikovať. Schopnosť uplatniť znalosti v nových konkrétnych situáciách vyžaduje zmysluplne použiť abstrakciu a zovšeobecnenie, čo je pri vypracovaní projektov nevyhnutné. Študenti znázorňujú, navrhujú, interpretujú, skúšajú, hľadajú, plánujú, používajú, diskutujú, dokumentujú, a pod. Pri práci s IKT používajú počítačovú gramotnosť, čiže schopnosť najvhodnejším spôsobom aplikovať počítačové znalosti. To znamená aplikovať správny nástroj v podobe hardvéru a softvéru.
- Analyzovať. Schopnosť analyzovať sa pri riešení projektu prejaví rozborom komplexnej informácie (systému, procesu) na jednotlivé prvky, kroky, časti. Je nutné rozčleniť celok do zložiek, určiť vzájomný vzťah týchto častí k celkovej štruktúre. Problém je potrebné analyzovať, urobiť rozbor, špecifikovať, roztriediť, a pod. Študenti musia chápať zmysel informácií, s ktorými pracujú. Musia členiť zložitú vec na komponenty a vysvetliť, prečo je konkrétna zostava vzťahov usporiadaná daným spôsobom.
- Hodnotiť. Na tejto úrovni kognitívnych procesov študenti musia posúdiť, či myšlienky, vzťahy, výtvory, metódy zodpovedajú stanoveným kritériám alebo normám z hľadiska presnosti, efektívnosti, hospodárnosti, účelnosti, užitočnosti. Toto posúdenie môže byť kvantitatívne i kvalitatívne. Je nutné aby dokázali, v rámci svojich riešení, argumentovať, obhajovať, rozhodovať, porovnávať, posudzovať, preverovať, zdôvodňovať, uviesť výhody a nevýhody, urobiť kritiku, zaujať stanovisko, uviesť klady a zápory, porovnať s normou a pod. Vo svete technológií sa schopnosť hodnotiť týka vlastných návrhov, keď je potrebné testovať rôzne produkty a zvoliť ten najlepší.
- Tvoriť. Výsledné riešenie projektu vyžaduje schopnosť spájať prvky do súdržného, funkčného celku, či do novej štruktúry a vytvoriť celkové riešenie na základe kategorizácie, kombinovania, modifikovania, navrhovania riešenia problému, plánovania, zhrnutia, vyvodenia záverov, a pod. Potrebná je kreativita, ktorá je pre život v 21.storočí veľmi žiadaná, a patrí k významným vzdelávacím cieľom. Technológie hrajú významnú rolu pri realizácii väčšiny úloh požadovaných pri vypracovaní projektu. Dôležité je, aby výsledkom bol unikátny produkt.

Aktívnou činnosťou si študenti osvoja viac poznatkov, skúsenosti im umožnia transformovať ich na znalosti. Môžeme vychádzať napr. z „Dale Cone of Experience“ modelu, ktorý zahŕňa niekoľko teórií týkajúcich sa procesu učenia. Už v 60tych rokoch minulého storočia zistil Edgar Dale, že študenti si zapamätajú, osvoja viac informácií, keď niečo aktívne robia/vykonávajú, ako keď len počúvajú, čítajú prípadne pozorujú. Jeho výskum viedol k návrhu schémy, uvedenej na Obrázku 6. Dnes je „learning-by-doing“, resp. „učenie sa praxou“ už bežne známe, často sa uvádza aj forma „zážitkového učenia“, alebo „učenie sa činnosťou“.

Obr. 6 “Dales’ cone of experience“
Zdroj: spracované podľa [4]

Najmenej efektívne metódy, podľa [4], uvedené v hornej časti schémy - učenie sa prostredníctvom prezentácie verbálnymi symbolmi, t. j. počúvanie hovoreného slova sa snažíme v inovovanej výučbe redukovať a v čo najväčšom rozsahu využívať najúčinnejšie metódy v spodnej časti schémy, ktoré zahŕňajú priame, zmysluplné získavanie praktických skúseností. Tieto tiež priamo ovplyvňujú priemernú mieru zachovania/uchovania poznatkov/vedomostí. Čím nižšie sa budeme v schéme posúvať, tým efektívnejšie učenie bude. Technikami „action-learning“ môžeme dosiahnuť až 90% mieru zapamätania si poznatkov.

Výučba je orientovaná na študenta. Ako sa uvádza v [12] podľa [3], [15] a [10], výučba orientovaná na študenta integruje nové prvky, poznatky, znalosti do spôsobu výučby, do jej zdrojov a ponúka tak edukantovi možnosti hlbšieho pochopenia a vhľadu do študovanej problematiky. Zahŕňa tiež aktívnu účasť/participáciu študentov v procese vzdelávania, riešenie zaujímavých, motivujúcich problémov a zvyšovanie informovanosti o efektívnych a zmysluplných spôsoboch získavania informácií. Uvedeným spôsobom výučby študenti dosahujú veľmi dobré výsledky spolu so zvyšovaním sebavedomia, rozvojom kreativity a otvorenosti pre získavanie praktických skúseností. Výučba vedená týmto spôsobom poskytuje pridanú hodnotu, je pre študentov motivujúca, okrem poznatkov získavajú aj veľmi cenné skúsenosti, zručnosti a často sa prejaví aj „self-initiated learning“. Významne sa zlepšuje dlhodobé uloženie/percepcia poznatkov a zmysluplných výstupov učenia sa.

Snažíme sa zachytiť a študentom prezentovať nástup nových trendov v oblasti informatiky. Je samozrejme nevyhnutné prispôsobovať bázu poznatkov, o ktorých by mali získať študenti základný prehľad, rýchlemu vývoju, zmenám a trendom informatiky. Oblasti, ktoré považujeme za dôležité, a je podľa nás nevyhnutné zahrnúť ich do výučby, sú sociálne siete, využívanie cloud computingu a s nimi úzko súvisiace otázky bezpečnosti, dôvery, ochrany súkromia a osobných údajov.

IKT a moderné IS dnes menia spôsob fungovania v bežnom živote, v inštitúciách, podnikoch, organizáciách. Stačí spomenúť snahy o zavedenie e-governmentu, systému e-health. Elektronický obchod a e-banking nám dnes pripadajú ako samozrejmosť, pričom len zopár rokov dozadu to tak nebolo. Je nevyhnutné akceptovať zmeny v spôsobe prijímania a spracovania dát, rýchlo reagovať na zmeny v silne konkurenčnom prostredí, reflektovať dynamickú realitu. Nastávajú zmeny v štruktúre zamestnanosti. Stále viac pracujúcich vo svojej práci IKT aktívne využíva, prípadne sú priamo zamestnaní v oblasti IKT služieb. Význam vzdelanosti a motivácie ľudí neustále rastie, preto sa kľúčovou stáva schopnosť vzdelávacieho systému naučiť čo najširšie spektrum ľudí porozumieť základom IKT a poskytnúť im priestor nadobudnúť potrebné kompetencie.

Internet, digitalizácia a sociálne siete – to sú hlavné katalyzátory exponenciálneho rastu objemu dát. Môžeme hovoriť o novej civilizačnej paradigme, ktorú sme sami iniciovali, a teraz čelíme problému ako ju ovládnuť. V roku 2020 v porovnaní s rokom 2009 sa objem dát zvýši 44násobne a dosiahne nepredstaviteľných 35 zetabajtov (35×10^{21}). Prenesené do praktickej roviny, dáta pre potreby biznisu rastú ročne tempom 40 až 50 %, no spoločnosti dokážu spracovať iba 25 až 30 % z nich – a iba menej ako 5 % aj využiť na tvorbu rozhodnutí. Objem, dynamika a variabilita dát prekročili kapacitu dátových úložísk alebo výpočtovú kapacitu potrebnú pre správne rozhodovanie. Vkročili sme teda do éry Big dát. Je čas si položiť otázku, či sa máme pripravovať na zvládnutie tejto paradigmy. Bude sa to vôbec týkať aj organizácií a firiem v našej krajine? Nebude to iba starosť globálnych hráčov typu Google či Facebook? Na tieto, i ďalšie otázky sa v súčasnosti hľadajú odpovede. [5]

Big data. Ako sme už uviedli, na najbližšie roky sa predpokladá medziročný nárast v množstve vygenerovaných dát o 40%. Rast vo výdavkoch na IKT je medziročne v priemere len 5%. Výzvou sa stáva nájdenie spôsobu ako ukladať a najmä rozumne využívať dáta s minimálnymi dodatočnými nákladmi. Pritom 80 % až 90 % dát sú neštruktúrované dáta, čo sťažuje ich použitie a interpretáciu. Medzi štruktúrované dáta patria tie dáta, ktoré majú okrem obsahu aj štruktúru, sú uložené v relačnej databáze, dokumentovej databáze (napr. vo formáte XML), alebo ako tzv. dátové vety. Neštruktúrované dáta sú napr. emaily, video, zvukové záznamy, obrázky, fotografie, konverzácie v call centre, textové dokumenty, webové a softvérové logy, dáta zo senzorov, kamier, ale aj dáta zo sociálnych sietí, facebook statusy, dokumenty, archív. Odhaduje sa, že neštruktúrované dáta tvoria až 80 % z celkového objemu dát na svete.[7]

Keďže vo väčšine organizácií je väčšina dát neštruktúrovaných, sťažuje to použitie bežných nástrojov na vyhľadávanie a dopytovanie týchto zdrojov dát. V databáze, ktorá obsahuje výplaty, ľahko zistíme priemernú alebo mediánovú mzdu, pretože je jasná štruktúra týchto dát. Ak by sme mali výplaty uložené ako obrázky naskenovaných výplatných pások, je tento problém oveľa zložitejší. Vyhľadávanie a efektívne používanie neštruktúrovaných dát, hľadanie súvislostí a iných atribútov je náročné.[6]

Problematika spracovávania a analýzy Big dát sa stáva veľmi aktuálnou a atraktívnou témou. Potvrdzuje to napr. prieskum realizovaný IBM na vzorke 115 manažérov a špecialistov z 80 podnikov s významným vplyvom vo svojom odvetví [17]. Dve tretiny respondentov prieskumu potvrdili skúmanie využiteľnosti technológií súvisiacich s veľkými dátami vo svojich firmách. Rovnako sa potvrdila vysoká závislosť riadenia biznisu od dát, až v 80% prípadoch.

Investícia do lepšieho spôsobu ukladania dát a ich využitia je základom rozumnej stratégie firmy. Podľa [6] a [9] tí, ktorí dokážu lepšie využívať existujúce dáta dosiahli 2,2 násobne vyššiu pravdepodobnosť, že výrazne prekonajú svoju konkurenciu, majú 1,6 násobne vyšší rast obratu, majú dvojnásobne vyšší rast zisku, hodnota ich akcií rastie 2,5 násobne oproti konkurencii, ktorá dáta nevyužíva dostatočne.

ZÁVER

Podľa našich zistení a skúseností, v súčasnosti možno polemizovať s tým, či náš vzdelávací systém poskytuje dostatočnú bázu základných poznatkov z oblasti informatiky, IKT ale predovšetkým ich praktického využitia. Prikláňame sa

k názoru uvedenému v [2]: veľmi často sa stáva, že študenti sa majú danú problematiku naučiť, nie pochopiť. Toto predstavuje jeden zo základných problémov, prečo sa neskôr v praxi IKT používajú vo veľmi nízkej miere. Pre ďalší vývoj je nevyhnutné pochopenie výhod, ale aj problémov pri využití IKT, nie naučenie sa definícií, poučiek a schematických riešení.

V prezentovanom inovovanom spôsobe výučby sa snažíme o transformáciu procesu riešenia problému do aktívneho kognitívneho procesu. Jednotlivé časti a fázy riešenia študentských projektov predstavujú časti a fázy systémového riešenia akéhokoľvek problému všeobecne.

Podpora inovačných aktivít na všetkých úrovniach a vo všetkých oblastiach závisí od zvýšenia úrovne vzdelanosti a poznania u absolventov sekundárneho a terciárneho stupňa vzdelávania. Študenti, nezávisle od odboru, či stupňa štúdia, musia odchádzať do praxe presvedčení o význame a dôležitosti efektívneho nasadenia a využívania poznatkov informatiky a IKT. Je dôležité, aby už v škole nadobudli nielen poznatky, ale aj základné skúsenosti, aby pochopili možnosti a silu inovácií. Študentov nestačí učiť obsluhu používateľských rozhraní základných komerčných balíkov programov. Mali by získať nadhľad, holistický, na platforme nezávislý pohľad na uplatnenie informatiky a IKT, poznať aktuálne trendy.

LITERATÚRA

[1] Aris Express 2.4. Available at: http://www.ariscommunity.com/aris-express

[2] BASL, J. et al.: *Inovace podnikových informačních systémů,* Podpora konkurenceschopnosti podniku, Professional publishing, Praha, 2011, ISBN 978-80-7431-045-4

[3] CORNELIUS-WHITE, J. H. D., HARBAUGH, A. P.: *Learner-Centered Instruction: Building Relationships for Student Success.* Thousand Oaks, CA: Sage. 2010

[4] DALE, E.: *Audio-Visual Methods in Teaching*, 3rd ed., Holt, Rinehart & Winston, New York, 1969, p.108

[5] eFOCUS: *Data &Big data - ako na ne?* [online], [cit 10. 2. 2014] Dostupné na http://konferencie.efocus.sk/konferencia/data-big-data-ako-na- ne

[6] ESSENTIAL DATA: Výzvy Big Data, [online], [cit 10. 2. 2014] Dostupné na http://www.essential-data.sk/vyzvy-big-data/

[7] HRAPKO, J.: Ako možno využiť Big Data, *IT News*, 2. 5. 2012, [online], [cit 10. 2. 2014] Dostupné na http://www.itnews.sk/2012-05-02/c148464-ako-mozno-vyuzit-big-data

[8] CHURCHES, A.: *Bloom´s digital taxonomy*, [online], [cit 10. 2. 2014] Dostupné na http://edulibpretoria.files.wordpress.com/2009/05/blooms-digital-taxonomy.pdf

[9] IBM: *IBM CMO Study 2011*, [online], [cit 10. 2. 2014] Dostupné na http://www.slideshare.net/Briancrotty/ibm-cmo-study-oct-2011-9683750

[10] MOTSCHNIG-PITRIK, R., STANDL, B.: Person-centered technology enhanced learning: Dimensions of added value. Computers in Human Behavior 29 (2) : 401-409 (2013)

[11] PEARLSON, K. E.: *Managing and Using Information Systems: a Strategic Approach*, John Wiley & Sons, New York, 2001, ISBN 0-471-32001-3

[12] PITNER, Tomáš: Person-Centered Approach in Informatics Teachers Training, In: Recenzovaný zborník DidInfo 2013, 19. ročník národnej konferencie s medzinárodnou účasťou, Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied v Banskej Bystrici, Banská Bystrica, 2013, ISBN: 978-80-557-0527-9

[13] RÉVÉSZOVÁ, L., MIHÓK, P.: *Informačné systémy pre ekonómov*, Technická univerzita Košice, 1. vydanie, 2006, Košice, 133 p., ISBN 80-8073-497-6

[14] RÉVÉSZOVÁ, L., PAĽOVÁ, D: *Základy modelovania podnikových procesov*, Ekonomická fakulta, Technická univerzita Košice, Košice, 2009, 122 p., ISBN 978-80-553-0174-7

[15] ROGERS, C. R.: *Freedom to Learn for the 80's*. Columbus, Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company. 1983.

[16] SALANCI, Ľ.: *Poznávací proces v školskej informatike*, In: DidInfo 2013, recenzovaný zborník, 19. ročník Národnej konferencie s medzinárodnou účasťou, Banská Bystrica, 2013, ISBN: 978-80-557-0527-9

[17] TEMPEST: Doba dátová, [online], [cit 10. 2. 2014] Dostupné na http://www.tempest.sk/dobadatova

AUTOR

RÉVÉSZOVÁ, LIBUŠA, RNDR., PHD.

Katedra aplikovanej matematiky a hospodárskej informatiky,
Ekonomická fakulta,
Technická univerzita v Košiciach,
Nemcovej 32,
040 01 Košice
libusa.reveszova@tuke.sk

INFORMATIKA V NOVOM ŠTÁTNOM VZDELÁVACOM PROGRAME

DOC. RNDR. ĽUBOMÍR SALANCI, PHD.

Katedra základov a vyučovania informatiky, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, Univerzita Komenského, Bratislava
+421 2 602 95 284, e-mail: salanci@fmph.unbia.sk

ABSTRAKT

V posledných rokoch je z rôznych strán vyvíjaná iniciatíva o zmenu vzdelávania. Dôsledkom je zmena štátneho vzdelávacieho programu, ktorý sa momentálne finalizuje. V príspevku vysvetľujeme filozofiu, s akou vznikali, poukazujeme na zmeny oproti existujúcim štandardom, uvádzame postoje rôznych skupín ľudí, ktoré mali na tvorbu vplyv a dôsledkoch pre praktické vyučovanie informatiky na základných školách a gymnáziách.

Kľúčové slová*: štátny vzdelávací program, obsahový a výkonový štandard, vyučovanie informatiky*

1. ÚVOD

V roku 2008 prebehla obsahová reforma školstva. Mala veľké ambície, ale aj určité nedostatky. Preto v roku 2011 vznikla požiadavka na revíziu reformy – viac o reforme a jej revízii písal Andrej Blaho v [1]. Revízia sa však nestihla dokončiť a mnohé rozpracované materiály zostali nedokončené. Keďže nedostatky pôvodnej reformy tak naďalej pretrvávali, vznikol v roku 2012 druhý pokus o revíziu reformy.

Obidve revízie mali spoločné tieto ciele: zredukovať priveľký dôraz na obsah a faktografické poznatky; stanoviť (zmysluplné) výkony, ktoré by boli aspoň na úrovni aplikovania poznatkov v revidovanej bloomovej taxonómii; lepšie sformulovať nejasné požiadavky a z toho vyplývajúce nejednoznačné interpretácie dokumentov; zjednotiť formát dokumentov pre všetky predmety.

Časť pracovnej skupiny, ktorá sa podieľala na 1. revízii štátnych vzdelávacích programov z informatiky, sa mohla zúčastniť aj 2. revízie. Zabezpečila sa tak nadväznosť v práci na výkonových a obsahových štandardoch z informatiky.

Štandardy pre základnú školu sú už dokončené, a tak môžem informovať o zmenách v Štátnom vzdelávacom programe, ktoré sa dotýkajú vyučovania informatiky.

2. INFORMATIKA V RÁMCOVOM UČEBNOM PLÁNE

Prvou zmenou, ktorá sa týka vyučovania informatiky, je zmenený počet hodín (pozri tabuľku 1), ktoré boli pre vyučovanie informatiky stanovené.

1. stupeň ZŠ				2. stupeň ZŠ					Gymnáziá			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	I	II	III	IV
–	–	1h	1h	1h	1h	1h	1h	–	3h			
Informatika				Informatika					Informatika			

Tabuľka 1 Týždenné časové dotácie informatiky na základnej škole a gymnáziu.

Oproti doterajšiemu stavu sa na prvom stupni základnej školy zmenšil počet vyučovacích hodín informatiky. Informatická výchova sa nebude vyučovať od 2., ale začne sa až od 3. ročníka. Zároveň sa mení názov predmetu z „informatickej výchovy“ na „informatiku“.

Naopak, na druhom stupni základnej školy pribudli 2 vyučovacie hodiny. Informatika by sa mala vyučovať od 5. po 8. ročník tak, že každý týždeň by sa mala vyučovať 1 hodinu.

Celkový počet hodín pre vyučovanie informatiky na základnej škole mierne stúpol z 5 (resp. z 5,5 hodín) na 6 hodín. Nepríjemné je, že informatika nemá zastúpenie v každom ročníku. Takéto rozhodnutie však nepatrilo medzi kompetencie predmetovej komisie[1].

Na gymnáziách by sa počet vyučovacích hodín nemal zmeniť.

[1] Predmetová komisia pre informatiku je poradným orgánom Štátneho pedagogického ústavu. Je zložená z najlepších učiteľov informatiky a uznávaných odborníkov v didaktike informatiky. Predmetová komisia rieši závažné metodické a koncepčné problémy vzdelávania v Slovenskej republike [2].

K pripravovanému štátnemu vzdelávaciemu programu prebehla aj verejná diskusia. K predmetu informatika sme zaevidovali 27 listov s množstvom pripomienok. Za niektorými z nich sú kolektívy viacerých učiteľov. Významnú skupinu pripomienok tvorili tie, v ktorých učitelia vyjadrovali nespokojnosť s časovou dotáciu pre vyučovanie informatiky:

- V 17 listoch (t. j. 63% prípadov) je hodinová dotácia pre vyučovanie informatiky považovaná za nedostatočnú. Uvádzame niekoľko postrehov z týchto pripomienok:
    - Vyskytujú sa výčitky, že iné predmety (tie, ktoré učitelia nepovažujú za prioritné) majú viac hodín. 1 hodina informatiky za týždeň je veľmi málo, na to, ako je predmet dôležitý.
    - Učitelia argumentujú tým, že pri 1 hodine informatiky týždenne, žiak stráca kontinuitu medzi jednotlivými vyučovacími hodinami. Stáva sa tak najmä vtedy, ak informatika z rôznych dôvodov odpadne. Navyše, za 1 hodinu sa nevytvára dostatočný priestor pre tvorivú činnosť žiakov, pre diskusiu, prácu na projekte.
    - Vyjadrujú aj nespokojnosť s tým, že v 9. ročníku chýba informatika, prípadne navrhujú posilniť informatiku v 8. a zaradiť aj do 9. ročníka, alebo zaviesť informatiku už aj do 1. a 2. ročníka.
- V 1 liste bol vyjadrený súhlas s tým, že informatika začína až od 3. ročníka.
- V 1 liste sa uvádza, že v 8. ročníku žiaci informatiku nepotrebujú, keďže už IKT používajú.

Treba poznamenať, že posledný názor na opodstatnenie informatiky nie je vo verejnosti výnimočný. Nezriedka sme museli hľadať argumenty aj na ďalšie názory, ktoré zazneli v diskusiách o zrušení informatiky: „Treba informatiku? Veď aj tak sa žiaci na počítačoch iba hrajú a internetujú“ alebo „Načo je informatika, keď žiaci pracujú na počítači už aj na iných predmetoch?“.

3. OBSAHY A VÝKONY

Jedným zo zámerov revízie reformy štátneho vzdelávacieho programu bolo aj to, aby sa obsahy aj výkony špecifikovali pre jednotlivé ročníky. To je veľký rozdiel oproti predchádzajúcemu stavu, keď boli obsahy a výkony špecifikované pre celé stupne (zvlášť pre prvý a druhý stupeň základnej školy a pre gymnáziá). Pritom oba spôsoby členenia majú svoje pozitívne aj negatívne dôsledky:

- Pri členení na ročníky získajú aj menej skúsení učitelia predstavu o tom, čo treba v ktorom ročníku naučiť.
- Skúseným učiteľom informatiky sa členenie na ročníky zdá neflexibilné, pretože nezohľadňuje veľké a meniace sa rozdiely medzi žiakmi, čo sa týka ich zručností a poznatkov z informatiky.

Aj vzhľadom na pripomienky verejnosti bol nakoniec prijatý kompromis, keď sa obsahový aj výkonový štandard špecifikoval po dvoch ročníkoch: 3. – 4., 5. – 6., 7. – 8. ročník (presnejšie, čo má žiak vedieť na konci 4., 6. a 8. ročníka). Aj takéto členenie dáva zmysel, ak si uvedomíme, ako sa žiaci v týchto ročníkoch podobajú, resp. ako sa mení rozmýšľanie žiakov pri prechode medzi 4. a 5. ročníkom a 6. a 7. ročníkom.

Obsahový a výkonový štandard bol doposiaľ rozčlenený do piatich oblastí. Podobné oblasti sa dajú identifikovať aj v novom štátnom vzdelávacom programe, s tým rozdielom, že niektoré názvy sa zmenili (pozri tabuľku 2). Predpokladáme, že nové názvy lepšie vystihujú príslušnú oblasť informatiky:

Nový názov:	Starý názov (od roku 2008):
Reprezentácie a nástroje	Informácie okolo nás
Komunikácia a spolupráca	Komunikácia prostredníctvom IKT
Riešenie problémov	Postupy, riešenie problémov, algoritmické myslenie
Softvér a hardvér	Princípy fungovania IKT
Informačná spoločnosť	Informačná spoločnosť

Tabuľka 2 Porovnanie názvov tematických celkov.

V novom štátnom vzdelávacom programe sú oblasti rozčlenené na menšie časti. Napríklad, oblasť „Reprezentácie a nástroje“ obsahuje časti „práca s grafikou“, „práca s textom“, „štruktúry“ a ďalšie. Výsledný dokument potom neobsahuje špecifikácie pre päť veľkých tematických oblastí, ako tomu bolo doposiaľ, ale je rozčlenený podľa týchto menších časti – t. j. vo výsledkom dokumente uvidíme názvy: :„Reprezentácie a nástroje – práca s grafikou“, „Reprezentácie a nástroje – práca s textom“, „Reprezentácie a nástroje –

štruktúry“ atď. Celkový prehľad častí uvádzame v tabuľke 3. Vďaka takémuto členeniu sme mohli presnejšie a prehľadnejšie špecifikovať výkony a k nim prislúchajúci obsah pre jednotlivé časti.

názov oblasti \ zaradenie do ročníkov	2-4	5-6	7-8
Reprezentácie a nástroje			
– práca s grafikou	●	●	○
– práca s textom	●	●	○
– práca s príbehmi	•		
– práca s prezentáciami		●	○
– práca s tabuľkami		•	●
– práca s multimédiami	•		●
– informácie	•	●	●
– štruktúry	•	●	●
Komunikácia a spolupráca			
– práca s webovou stránkou	●	●	○
– vyhľadávanie na webe	•	●	○
– práca s nástrojmi na komunikáciu	●	●	●
Algoritmické riešenie problémov			
– analýza problému	•	•	●
– interaktívne zostav. riešenia	•		
– jazyk na zápis riešenia		•	●
– pomocou postupnosti príkazov	•	●	○
– pomocou cyklov		•	●
– pomocou vetvenia			●
– pomocou premenných			•
– pomocou nástrojov na interakciu			•
– interpretácia zápisu riešenia	•	●	●
– hľadanie a opravovanie chýb	•	●	●
Softvér a hardvér			
– práca so súbormi a priečinkami	•	●	●
– práca v operačnom systéme	•	•	●
– počítač a prídavné zariadenia	•	•	●
– práca v počítačovej sieti a na internete	•	●	○
– práca proti vírusom a špehovaniu		•	●
Informačná spoločnosť			
– Bezpečnosť a riziká	•	●	●
– Digitálne technológie v spoločnosti	●	●	○
– Legálnosť používania	•	•	●

Tabuľka 3 Značkami je intuitívne znázornená hustota / náročnosť konceptov v jednotlivých ročníkoch.

Vysvetlenie značiek v tabuľke 3. Žiaci:

- • ... začínajú pracovať, zbierať zručnosti opatrne sa zoznamujú s informatickými konceptmi.
- ● ... spoznávajú základy práce, kladie sa zvýšený dôraz na nové informatické koncepty, poznatky.
- ○ ... smelo používajú, resp. trénujú nadobudnuté vedomosti (udržiavajú sa v kondícii, málo nových cieľov).

Pri zostavovaní výkonov a obsahov sme vychádzali z praktických skúsenosti kvalifikovaných učiteľov informatiky. Do úvahy sme brali aj reálne schopnosti a záujmy žiakov v jednotlivých ročníkoch. Napríklad, na 1. stupni základnej školy sa žiaci najskôr zoznamujú s prácou na počítači. Ukazuje sa, že v tomto veku je pre žiakov motivujúce, ak sa učia kresliť vo vhodnom detskom grafickom editore. Naopak, pre väčšinu žiakov 7. – 8. ročníka stráca práca s grafikou na príťažlivosti. Ak žiaci v tomto veku pracujú s grafikou, tak to býva zväčša na úrovni získania a spracovania obrázkov (napr. treba vystrihnúť a vložiť obrázok do referátu a pod.). V rámci celého projektu je práca s grafikou iba parciálnou, nie kľúčovou činnosťou.

Pri tvorbe štátneho vzdelávacieho programe sme sa po prvýkrát stretli s požiadavkami na informatiku aj z iných strán. Napríklad, na viacerých školách už žiaci 5. – 6. ročníka vypracovávajú referáty z niektorých predmetov na počítači. Preto sme prácu s textom zaradili už od 3. ročníka. Podobné praktické súvislosti nás

viedli k tomu, aby sa žiaci čo najskôr učili pracovať s e-mailom (využívajú ho na komunikáciu s učiteľom, posielanie domácich úloh, referátov), alebo prezeranie web stránok.

Výkony aj obsahy sme navrhli tak, aby v jednotlivých ročníkoch na seba nadväzovali a postupne gradovali. Pozrime sa napríklad, ako vyzerá časť „Softvér a hardvér – práca so súbormi a priečinkami“. V tabuľke 4 vidíme výkony aj obsahy pre jednotlivé ročníky na jednom mieste.

Výkonový štandard:	Obsahový štandard
Žiaci na konci 4. ročníka: • ukladajú produkt do súboru podľa pokynov • otvárajú rozpracovaný produkt zo súboru podľa pokynov	*Pojmy:* súbor, priečinok *Vlastnosti a vzťahy*: v súbore je uložený nejaký obsah, rôzne typy súborov pre rôzne typy informácií (súbor s obrázkom, súbor s textom) *Procesy:* vytvorenie, ukladanie dokumentov
Žiaci na konci 6. ročníka: • ukladajú produkt do súboru • otvárajú rozpracovaný produkt zo súboru • orientujú sa v konkrétnej štruktúre priečinkov • používajú nástroj na manipuláciu so súbormi a priečinkami • presúvajú, mažú, premenujú súbory	*Pojmy:* súbor, priečinok *Vlastnosti a vzťahy*: v súbore je uložený nejaký obsah, rôzne typy súborov pre rôzne typy informácií (súbor s obrázkom, súbor s textom, súbor s tabuľkou), odpadkový kôš *Procesy:* vytvorenie, ukladanie dokumentov
Žiaci na konci 8. ročníka: • orientujú sa v štruktúre priečinkov počítača • presúvajú, mažú, premenúvajú priečinky • vyhľadávajú súbor alebo priečinok • navrhujú štruktúru priečinkov • preorganizujú súbory do danej štruktúry priečinkov • zisťujú parametre súborov, priečinkov	*Vlastnosti a vzťahy*: rôzne typy súborov pre rôzne typy informácií (súbor s obrázkom, súbor s textom, súbor s tabuľkou), cesta k súboru a priečinku ako zápis, ktorý určuje umiestnenie súboru a priečinku v štruktúre priečinkov

Tabuľka 4 Výkony a obsah pre jednotlivé ročníky z časti „Softvér a hardvér – prácu so súbormi a priečinkami“.

Vidíme, že výkony a obsahy sa medzi jednotlivými ročníkmi do značnej miery líšia. Niektoré výkony sú však formulované rovnakými vetami, odlišujú sa ale obsahom, ktorého sa v príslušnom ročníku týkajú. Inokedy sú výkony aj príslušné obsahy veľmi podobné. Napríklad v predchádzajúcej tabuľke vidíme výkony:

- „Žiaci na konci 6. ročníka: orientujú sa v konkrétnej štruktúre priečinkov“.
- „Žiaci na konci 8. ročníka: orientujú sa v štruktúre priečinkov počítača“.

Formulácie sa líšia iba slovom „konkrétnej“. Tým je však stanovená miera zovšeobecnenia, s akou majú žiaci pracovať so súbormi a priečinkami. Na konci 6. ročníka teda predpokladáme, že žiaci používajú niekoľko málo konkrétnych priečinkov. Napríklad to môže byť priečinok so spoločnými súbormi celej triedy a priečinok so žiakovými vlastnými súbormi. K týmto súborom sa vie dostať konkrétnym naučeným postupom. Naopak, na konci 8. ročníka sa žiaci majú vedieť orientovať aj v takej štruktúre súborov, s ktorou ešte nepracovali (napríklad aj podľa určenej cesty k súboru).

Niektoré obsahy a výkony sú prierezové. Medzi takéto časti patria:

- „Reprezentácie a nástroje – informácie“ ... zaoberá sa získavaním, kódovaním informácií, atď.
- „Reprezentácie a nástroje – štruktúry“ ... zaoberá sa organizovaním informácií do štruktúr a prácou s informáciami, ktoré sú v štruktúrach uložené.

V tomto prípade sú na jednom mieste sústredené výkony, ktoré sú spoločné pre rôzne oblasti informatiky. Domnievame sa, že tvoria dôležitý predpoklad pre riešenie problémov alebo pre porozumenie informatickým princípom.

Obsahy sme členili na tri kategórie – „pojmy“, „vlastnosti a vzťahy“ a „procesy“:

- „Pojmy“ predstavujú slová, ktorým žiak potrebuje rozumieť. Tieto pojmy sú určitým spôsobom pre informatiku charakteristické, v bežnej spoločnosti známe a bude ich používať aj učiteľ.

- „Vlastnosti a vzťahy“ vymedzujú súvislosti, ktoré by si mal žiak uvedomovať, intuitívne ich chápať. Učiteľ, učebnica alebo metodika by mala umožniť, aby si ich žiak vybudoval. Správne porozumenie súvislostiam je dôležité pre logické rozmýšľanie, správnu argumentáciu, hodnotenie alebo pri výbere nástrojov.
- „Procesy“ predstavujú deje, ktoré sa ukrývajú za určitým dejom, procesom, činnosťou. Žiak by mal mať o nich vytvorenú vnútornú predstavu ako fungujú, aby sa mohol rozhodnúť pre nástroje, správne realizovať určitú činnosť, riešiť problémy, vytvárať nové produkty.

Pri špecifikácii vlastností, vzťahov a procesov sme používali aj informatické odborné pojmy. Napríklad, v časti „Reprezentácie a nástroje – štruktúry“ je jednou položkou v obsahu aj „práca s grafovými štruktúrami (s mapou, labyrintom, sieťou)“. Neznamená to však, že sa má žiak naučiť pojem „graf“. Tento pojem sa žiakom nevysvetľuje, zostane pre žiakov zatajený, učiteľ ho ani v triede nebude používať. Výkonu „interpretovať údaje zo štruktúr“ treba však rozumieť tak, že žiak by mal vedieť z mapovej reprezentácie určiť, ktoré mesta sú priamo spojené, nájsť cestu z jedného miesta do iného, a pod. Našim zámerom bolo, aby sa na informatike žiaci opatrne zoznamovali s grafovými problémami preto, lebo grafové štruktúry a algoritmy s grafmi sú pre informatiku zaujímavé, sú náplňou jej štúdia.

4. FILOZOFIA TVORBY

V predchádzajúcom štátnom vzdelávacom programe pre informatiku na 2. stupni základných škôl [2] sa v časti „Informácie okolo nás“ uvádza, ako jedna z položiek výkonového štandardu, nasledovné: žiak „Dokáže vytvoriť plagát, vizitku, pozvánku.“. Postupne sa ukázalo, že takto sformulované výkony bývajú aj nesprávne interpretované: žiak splnil tento výkon iba vtedy, ak vymyslel originálny a pútavý plagát, pekne zladil farby, dodržal typografické pravidlá. Tieto kritériá však nie sú pre informatiku dôležité a žiak by nemal byť podľa nich na informatike hodnotený. Zodpovedajú skôr iným predmetom (možno slovenskému jazyku alebo výtvarnej výchove). Väčšina učiteľov informatiky ani nemá kompetencie na to, aby uvedené kritériá korektne posúdili (je možné, že akademický umelec by výsledok hodnotil úplne naopak ako informatik).

Naopak, z pohľadu školskej informatiky sa nám zdá užitočné, ak sa žiaci naučia na hodine informatiky správne pracovať s obrázkami, dokážu kombinovať texty a grafiku. Vieme si predstaviť, že žiakom predložíme návrh, vzor, ako má vyzerať výsledný plagát, exaktne určíme umiestnenie textu, obrázka, rozloženie geometrických tvarov a pod. Hodnotiacimi kritériami potom bude to, či žiak zostrojil stanovené objekty, či ich umiestnil podľa zadania, prípadne môžeme hodnotiť to, či zvolil vhodné nástroje a vymyslel postup, ktorý vedie k úspešnému zostaveniu plagátu.

Vidíme teda, že interpretácie rovnakého výkonu sa mohli podstatne líšiť. Ako by sme mali sformulovať výkony, aby sme eliminovali subjektívne kritériá?

Pozrime sa ešte na iný typ úlohy: „Chceme sčítať 10 čísel.“ Vieme si predstaviť viacero riešení:

- 10 čísel postupne napíšeme na papier a ručne sčítame, alebo
- na zápis čísel použijeme textový editor a čísla sčítame na kalkulačne, alebo
- čísla zapíšeme do tabuľky v tabuľkovom kalkulátore a zadáme vzorec na súčet 10 buniek, alebo
- napíšeme program, ktorý si od používateľa postupne vypýta 10 čísel a tie postupne sčíta.

Je možné, že nás napadnú aj ďalšie riešenia. Každopádne, aby sme problém vyriešili, musíme ho najskôr pochopiť, analyzovať, ujasniť si napríklad, čo sú vstupné informácie, ako ich budeme reprezentovať (čísla, slová, grafika alebo iný kód) a aké nástroje máme k dispozícii (kalkulačku, tabuľkový editor alebo programovací jazyk). Ak riešenie vymyslíme, musíme aj overiť, či je korektné, či dáva správne výsledky. Nezriedka sa stane, že výsledok je nesprávny a v postupe treba nájsť a opraviť chyby (niekedy je to veľmi ťažké, avšak domnievame sa, že pre informatické rozmýšľanie charakteristické a dôležité).

Kreslenie plagátu aj problém so sčítaním čísel majú niekoľko spoločných znakov: rozmýšľanie o probléme a o jeho riešení, uvažovanie o rôznych postupoch, rozhodovanie sa pre vhodné reprezentácie a pre nástroje na prácu s reprezentáciami, vymyslením postupu, kontrola riešenia a prípadná oprava chýb. Je zaujímavé, že týmto spôsobom sa môžeme pozerať aj na iné časti školskej informatiky – nielen na úlohy s grafikou, ale aj problémy s textom, tabuľkami, programovaním, súbormi alebo komunikáciou.

Z pohľadu hodnotenia je dôležité, ak si žiak zvolí a používa také nástroje (napr. na kreslenie a vytváranie geometrických tvarov, na prácu s farbami / tabuľkový kalkulátor / programovací jazyk) a reprezentácie (rastrový alebo vektorový obrázok / texty alebo čísla), že výsledný produkt, spĺňa stanovené merateľné kritériá.

5. ZÁVER

Filozofia, ktorá stojí za vznikom nových štandardov vychádza z pohľadu riešenia problémov. Informatické myslenie by žiakov malo viesť k tomu, že uvažujú o (informatickom) probléme a jeho (rôznych) riešeniach, a teda sa rozhodujú pre najvhodnejšiu reprezentáciu a nástroj na spracovanie informácií.

Pri tvorbe štátneho vzdelávacieho programu z informatiky sme sa museli naučiť veľmi pozorne uvažovať nad tým, ktoré výkony patria do informatiky, ktoré výkony sú na hranici (napr. aj preto, lebo iný predmet ich nechce realizovať), a ktoré už do informatiky nepatria.

V novom štátnom vzdelávacom programe sú výkony aj obsahy formulované odborným jazykom. Napríklad, v časti „Algoritmické riešenie problémov – interpretácia zápisu riešenia“ sme stanovili, že „žiaci na konci 6 ročníka simulujú činnosť vykonávateľa“. Slovo „vykonávateľ“ v tomto kontexte predstavuje napríklad korytnačku (Logo), kocúra (Scratch), včielku (EasyLogo alebo robotická hračka) alebo procesor (Pascal) a pod. Nechceli sme používať slovo „korytnačka“, pretože by sme tým nepriamo určili aj prostredie a jazyk, v ktorom sa má vyučovať programovanie. Tým by sme však obmedzili učiteľov, ktorí používajú iné prostredia a je možné, že s nimi majú lepšie skúsenosti. Sme si vedomí toho, že dokument je náročný na čítanie a porozumenie. Našim cieľom však bolo, aby sme neobmedzovali tvorcov učebníc ani dobrých učiteľov informatiky, ktorí používajú svoje výborné metodické postupy. Nové vzdelávacie štandardy by nemali zaskočiť skúsených učiteľov informatiky. Domnievame sa, že v nich nájdu upratané všetky veci, ktoré sami realizujú, a potvrdia si, že to robia správne.

Tvorbe nového vzdelávacieho štandardu sme venovali niekoľko rokov, strávili sme veľa hodín diskusií s učiteľmi a pri formulovaní výkonov aj obsahu. Domnievame sa, že informatika by mala byť z pohľadu žiakov (aj učiteľov) tvorivým predmetom. Aby sme eliminovali faktografické a encyklopedické prvky, do obsahu sme zaradili iba tie veci, ku ktorým existujú výkony na úrovni aplikovania, analyzovania, hodnotenia alebo tvorenia v revidovanej bloomovej taxonómii. Obsahy aj výkony vychádzajú z učebníc informatiky a najmä skúseností učiteľov, ktorí majú s vyučovaním informatiky dlhoročné skúsenosti.

LITERATÚRA

[1] BLAHO, A.: Informatika v štátnom vzdelávacom programe. Zborník konferencie DidInfo2012. Banská Bystrica : 2012, s. 7 – 14. ISBN 978-80-557-0342-8

[2] Štátny vzdelávací program a predmetové komisie: www.statpedu.sk

AUTOR

RNDR. ĽUBOMÍR SALANCI PHD.

Univerzita Komenského
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky
Katedra základov a vyučovania informatiky
Mlynská dolina
842 48 Bratislava
salanci@fmph.uniba.sk

VYPRÁVĚNÍ PŘÍBĚHŮ A INOVATIVNÍ VÝUKOVÉ AKTIVITY

DANA SLÁNSKÁ

ABSTRAKT

Cílem článku je ukázat, jak v oboru počítačová grafika a multimédia rozvíjet kompetence pro 21. století formou inovativních výukových aktivit.
Výuka počítačové grafiky a práce s multimédii může být velmi atraktivní jak pro žáky, tak pro učitele. Při přípravě na výuku je ale klíčové si vědomit jaké kompetence v dané kategorii chceme rozvíjet.
Dnešní studenti by měli být schopni nejenom ovládat příslušné programy, ale také by měli umět prostřednictvím svých digitálních produktů oslovit širší publikum. Digitální produkty jsou atraktivnější a na digitálním tržišti se dnes snáze uplatní pokud vyprávějí poutavý příběh. Pozornost proto bude věnována významu narativity v digitálním světě.
V článku jsou vymezeny odlišnosti mezi digitálním vyprávěním příběhů a vizuálním vyprávěním příběhů. Také je zde přiblížen pojem fotografická esej a infografika a jejich narativní možnosti.

Klíčová slova: *ICT in education, digital storytelling, visual storytelling, multimedia, computer graphics, infographics.*

ÚVOD – TRADIČNÍ A NOVÉ POHLEDY NA VÝUKU PRÁCE S DIGITÁLNÍMI MÉDII

Pokud se učitelé ICT připravují na výuku počítačové grafiky, pak volba programu je tradičně prvním krokem, se kterým při přípravě výuky pracovat. Všichni známe tradiční dělení počítačové grafiky na 2D grafiku a 3D grafiku a další dělení na rastrovou a vektorovou grafiku. Toto rozdělení je zakotveno i v českých Rámcových vzdělávacích plánech.

Podobně můžeme nahlížet na práci s multimédii. Můžeme odlišit programy na editaci videa ve 2D a 3D zobrazení. Toto dělení grafických digitálních nástrojů nám ale neříká nic o tom, jak učit žáky pracovat s počítačovou grafikou a multimédii moderně, tak aby docházelo k rozvoji kompetencí pro 21. století.

Práce s digitálními médii a grafickými programy sebou vždy nese i možnost rozvíjet fantazii a výtvarný projev žáka. To může být pro učitele ICT, který nemá potřebné výtvarné a umělecké vzdělání problém. Jednou z možností jak tento problém řešit může být spolupráce s učitelem výtvarné výchovy. To však může být složitější jak z personálního hlediska, tak organizačního hlediska. Informace získané z diskuzí s učiteli a z projektu Výzkum mezipředmětových vazeb informatiky a výtvarné výchovy [1] nám naznačily, že ač jsou si učitelé uvědomují vhodnost prolnutí obou předmětů, reálně k mezioborové spolupráci dochází jenom výjimečně.

Jako pedagog se touto oblastí zabývám již několik let. Praktické poznatky s výukou studentů pedagogické fakulty mi naznačili možné řešení jak realizovat kvalitní digitální projekty i se studenty neuměleckých oborů. V těchto případech je vhodné zaměřit se spíše na myšlenkové sdělení než na estetickou stránku projektu. A myšlenkové sdělení může být vyjádřeno formou příběhu. Zkušenosti s vyprávěním příběhů má každý z nás, většina lidí si dokáže vytvořit vlastní názor na to, zda je předkládaný příběh poutavý a věrohodný a jeho prezentace je smysluplná. Výhodou orientace na digitální příběhy je také to, že projekty může realizovat i pedagog bez výtvarného vzdělání a nevyžaduje se ani umělecké zaměření žáků. I když platí, že estetické cítění je samozřejmou výhodou. Do povědomí českých pedagogů ve spojení s multimédii již vstoupil termín digital storytelling – digitální vyprávění příběhů. Není ale obvyklé pracovat s vyprávěním příběhů v digitální fotografii nebo vektorové grafice. Dílčím cílem tohoto článku je ukázat, že vyprávění příběhů je prvek, který je možné aplikovat v digitální tvorbě studentů, a to i na místech, kde jsme se s tímto fenoménem dosud běžně nesetkávali. Hlavním cilem článku je ukázat, že právě vyprávění příběhů může být cesta, jak realizovat ve výuce počítačové grafiky a multimédií tzv. inovativní výukové aktivity.

1 INOVATIVNÍ VÝUKOVÉ AKTIVITY PRO ROZVOJ DOVEDNOSTÍ 21. STOLETÍ

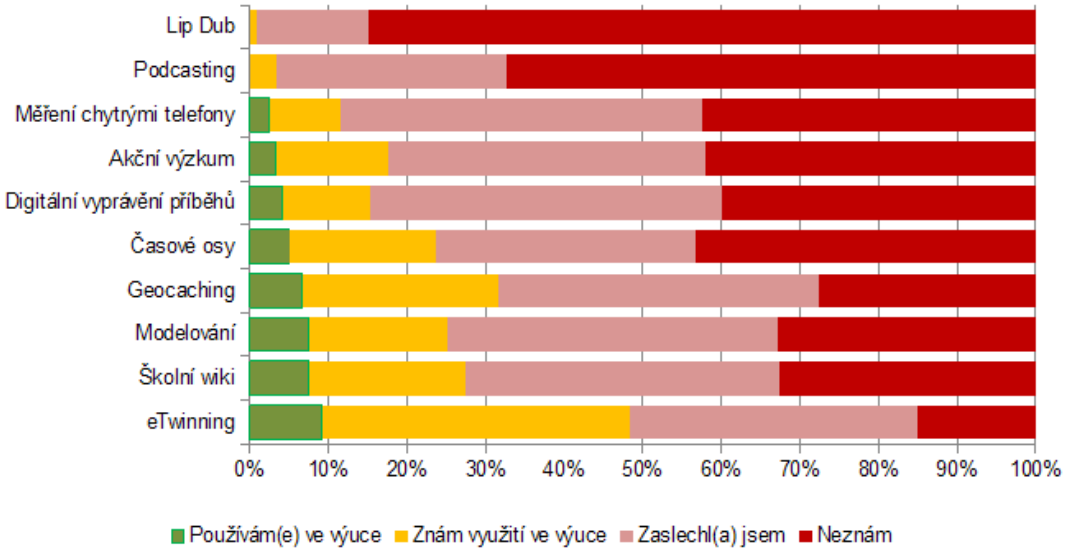
V roce 2012 byl v Praze na konferenci Partners in Learning 2012 Global Forum představen model 21st Century Learning Design Rubrics [2]. Tento model vznikl na základě dlouhodobého výzkumu provedeného souborem více výzkumných metod. Pro nás je důležité, že je založen na zjištění, že mezi dovednostmi pro 21. století a inovativními výukovými aktivitami existuje při výuce silná korelace. V rámci tohoto modelu bylo definováno šest hlavních výukových aktivit a dovedností. O inovativní výukové aktivitě můžeme mluvit v případě, kdy je možné si kladně odpovědět na otázky, zda ve výuce dochází ke:

- spolupráci,
- budování znalostí,
- řízení sebe sama,
- řešení problémů skutečného světa a inovacím,

- využívání ICT pro učení,
- pokročilému způsobu komunikace.

1.1 Vyprávění digitálních příběhů jako inovativní výuková aktivita

O možnostech inovativních výukových aktivit byli na seminářích Ondřeje Neumajera informováni vedoucí pracovníci základních a středních škol a koordinátoři ICT [3]. Příkladem v Čechách známějších aktivit vyhovujících tomuto označení, může být eTwinning, tvorba školní wikipedie nebo modelování. Mezi méně známé aktivity patří vedle vyprávění digitálních příběhů např. geocaching, měření chytrými telefony nebo tvorba podcastů. Aktivně však s inovativními výukovými aktivitami zatím pracuje jenom malé procento učitelů, jak můžeme zjistit z odpovědí účastníků seminářů. [4]:



Tabulka 1: Informovanost zástupců českých škol o formách inovativních výukových aktivit

Z grafu je patrné, že příkladem inovativní, v Čechách však zatím ve výuce málo využívané aktivity, je digitální vyprávění příběhů.

Digitální vyprávění příběhů (digital storytelling) je nejvíce populární v anglicky mluvících zemích, a to především v USA. USA je zároveň také zemí, kde se idea digitálního vyprávění příběhů zrodila. V centru storytellingu je konkrétní příběh (story) a jeho slovní vyprávění (telling). V digitálním storytellingu jde o propojení umění vyprávění příběhů s využitím možností digitálních médií, tj. o kompetence odpovídající požadavkům dnešní doby.

Práci s digitálními příběhy realizuji již několik let ve výuce studentů učitelství, a také ve výuce učitelů, kteří si rozšiřují vzdělání v kurzech DVPP na Technické univerzitě v Liberci. V minulém roce jsem navíc připravila pro učitele, kteří prošli mými kurzy, soutěž Vyprávěj svůj příběh digitálně [5]. Podle mých zkušeností s ohledem na model 21st Century Learning Design Rubrics mezi kompetence rozvíjené digitálním vyprávěním patří především:

- tvořivé využití ICT ve výuce (podle potřeb se můžeme zaměřit na rozvoj obecné kreativity v případě volné tvorby žáků nebo spíše na budování znalostí v případě výukových digitálních příběhů),
- rozvoj komunikace a prezentačních dovedností (žáci komunikují nejenom prostřednictvím své tvorby, hotový projekt je také třeba prezentovat a obhájit před publikem),
- spolupráce (velmi se doporučuje, aby žáci na projektu spolupracovali),
- řízení sebe sama (nutnost dokončit projekt včas),
- řešení problémů (první problémovou situací je už samotná příprava námětu vyprávění, i během realizace projektu může vzniknout řada problémových situací, na které je třeba reagovat).

Zkušenosti z výuky a se soutěží Vyprávěj svůj příběh digitálně mě však dovedly k potřebě definovat tuto kategorii digitální tvorby přesněji.

2 VYMEZENÍ POJMU DIGITÁLNÍ VYPRÁVĚNÍ PŘÍBĚHŮ

Duchovními rodiči digitálního vyprávění příběhů jsou kalifornští výtvarníci Joe Lambert a Dana Etchley, kteří již na konci 80. let založili Center for Digital Storytelling (CDS) – komunitní centrum pro umělce v Berkeley. Centrum je stále aktivní a pomáhá lidem, kteří chtějí sdílet své osobní příběhy digitální cestou. Digitální vyprávění příběhů dle Lambertovy koncepce je uznáváno jako základní, osvědčený model práce s digitálním příběhem. Důraz je kladen hlavně na vyprávění jako takové. Obraz a zvuk zde slouží především k posílení a doplnění sdělovaného obsahu.

Organizace CDS připravila metodiku Seven Elements of Digital Storytelling. Tato metodika se doporučuje jako užitečný výchozí bod, pokud začínáme vyprávět příběhy digitálně.

7 prvků, které je vhodné uplatnit v digitálním vyprávění příběhů (dle Lamberta) [6]

1. ***Úhel pohledu*** *– mělo by být zřejmé co je v centru příběhu a z jaké perspektivy na něj autor nahlíží.*
2. ***Dramatická otázka*** *– klíčová otázka, která udržuje pozornost diváka. Odpověď na ní by se divák měl dozvědět na konci příběhu.*
3. ***Emocionální obsah*** *– problematika, která je publiku přiblížena prostřednictvím osobního vhledu a zkušenosti jedince. Právě osobní a emotivní pohled na konkrétní problematiku na nás může silně a věrohodně působit.*
4. ***Vyprávění vlastním hlasem*** *– zaujměte k vyprávění takový osobní přístup, který pomůže publiku lépe pochopit souvislosti.*
5. ***Síla zvukového doprovodu*** *– hudbu a další formy audia volte tak, aby vhodně podbarvily dějovou linii příběhu.*
6. ***Přiměřenost*** *– přiměřená délka vyprávění (divák by neměl být zahlcen ani slovem, ani obrazem), zaměřte se na hlavní obsah, vynechte zbytečné detaily.*
7. ***Stimulace*** *– zvolte vhodný rytmus příběhu, tj. sledujte aby příběh nepostupoval ani příliš pomalu, ani příliš rychle, tj. tak, aby se divák (posluchač, čtenář) nezačal nudit.*

Vyprávění digitálních příběhů se v USA stalo velmi populární i mezi učiteli a jejich žáky. Typicky si pod pojmem digitální vyprávění příběhů můžeme představit promítání série digitálních fotografií získaných obvykle z domácího portfolia. Fotografie jsou běžně doplněné hlasovou nahrávkou, hudebním podkladem a případně titulky. Tuto novou formu vyprávění příběhů praktikují se svými žáky učitelé z celého světa. Osobně zaměřené vyprávění může vykreslit prostředí, ve kterém žák žije nebo názory, které má na svět. Digitální vyprávění může být zaměřené i na vybraný výukový obsah (např. dějepis, zeměpis).

Dnes najdeme na internetu celou řadu portálů, které nabízejí aktivity pro snadnější tvorbu digitálních příběhů. Specializované webové stránky většinou nabízejí obrazovou podporu pro vyprávění. Žáci zde mohou doplňovat vlastním příběhem připravené sady digitálních obrázků, na jiných webech mohou vytvářet komiksy nebo animace s předem připravenými postavami, ke kterým doplňují konverzaci.

Setkáme se ale i s dalšími alternativami digitálního vyprávění. Webové technologie umožňují k vyprávění přistupovat i z jiného úhlu pohledu, a tak je možné realizovat nové, netradiční formy příběhu, jako jsou např. nelineární nebo interaktivní příběhy. Příběh pak může tvořit nejenom jeho autor, ale i posluchač nebo čtenář. Příkladem mohou být projekty na webové stránce Wetellstories nakladatelství Penguin.

Možnosti vyprávění příběhů jsou tedy determinovány i použitými digitálními technologiemi. Všechny tyto nové možnosti ale také vedou k tomu, že lze k tvorbě digitálních příběhů přistoupit ze širšího úhlu pohledu. Digitální příběhy mohou být založeny spíše na vlastní fantazii, než na osobním příběhu. Příběh také nemusí být vyprávěn slovy, může být vyprávěn čistě vizuálně prostřednictvím obrazu.

Termín digital storytelling by měl zůstat vyhrazený pro projekty, kde klasické umění vyprávění příběhů hraje v projektu hlavní roli. Autor pracuje s vlastním hlasem, vyprávění je však vhodně podpořeno obrazem a hudbou. Digitální efekty by vyprávění neměly zastínit, ale doplnit.

V centru výukových aktivit je zde příběh a jeho vyprávění. Proto, abychom lépe pochopili, proč právě vyprávění příběhů můžeme zařadit mezi inovativní výukové aktivity je třeba se blíže podívat na termín „pokročilá komunikace“, tak jak jej definuje model 21st Century Learning Design Rubrics. ***Pokročilá komunikace probíhá, pokud žák vyjadřuje soubor vzájemně propojených či navazujících myšlenek pro vyjádření netriviálního sdělení, například formou prezentace obsahující více navazujících nápadů.***

K pokročilé komunikaci podle tohoto modelu dochází i v případě tzv. vícedruhové komunikace. ***Za vícedruhovou komunikaci se považuje aktivita, při které žák využívá více nežli jeden komunikační prostředek, a to způsobem, kterým se vzájemné působení prostředků synergicky doplňuje a bez některého z nich by nebylo možné dosáhnout požadovaného efektu.***

Zde by mělo být zřejmé, že právě vyprávění příběhů je cesta jak všestranně rozvíjet pokročilé způsoby komunikace.

Je také třeba upozornit, že pokud vyprávíme příběhy s využitím čistě vizuálních prostředků, pak bychom je měli zařadit do vhodnější kategorie.

3 VYMEZENÍ POJMU VIZUÁLNÍ VYPRÁVĚNÍ PŘÍBĚHŮ

Příběhy je však možné vyprávět nejenom slovy, ale i obrazem. Pro tento typ tvorby, kdy hlavní roli ve vyprávění hraje obrazné sdělení, se v anglicky mluvících zemích vžilo označení visual storytelling. Slovo visual (vizuální) – zde je definice snadná, je to něco, co může být viděno lidskýma očima. Vyprávění (telling) zaměřuje naši pozornost na příběh (story). Ve vyprávění je prezentován jak příběh, tak vypravěč. Vyprávění bychom tedy měli chápat jako vylíčení příběhu zprostředkované vypravěčem, zatímco příběh samotný tvoří jenom sled událostí. Termín visual storytelling není v českém pedagogickém prostředí známý. Do češtiny bychom jej mohli přeložit jako vizuální vyprávění příběhů.

Vizuální vyprávění příběhů známe již z dávné historie, příkladem by mohly být např. nástěnné malby v egyptských pyramidách. S rozšířením nových technologií se objevují nové možnosti vizuálního vyprávění. Vizuálně vyprávět můžeme prostřednictvím počítačové grafiky, filmu nebo animací. Fotografie mohou být seskupeny do podoby fotografické eseje. A také koláže a fotomontáže mohou být komponovány jako vizuální vyprávění. Za další moderní formu vizuálního vyprávění je uznáván komiks. V poslední době je pod kategorii vizuální vyprávění řazena i infografika.

Pro přesnější pochopení, co je to vlastně vizuální příběh, je vhodné se opět podívat na hlavní prvky, které tuto formu vyprávění vymezují.

Prvky definující vizuální vyprávění příběhů [7]

Přítomnost příběhu je nejdůležitější funkcí vizuálního vyprávění. Příběh je možné zařadit do nějakého žánru: např. beletrie, mytologie, pohádka, folklór, bajky, fantasy, reklama, atd.

- **Obraz komunikuje s divákem** – *vizuální podoba příběhu je komponována tak, aby komunikovala s divákem. Cílem obrazu je zprostředkovat vizuální popis události, ke které došlo v příběhu.*
- **Přítomnost herců** – *herec v příběhu je postava, která provádí nějakou akci nebo je možné identifikovat situaci, ve které se herec nachází.*
- **Příběh žije ve vlastním světě** – *účastníci příběhu žijí ve vlastním světě, který může být reálný nebo imaginární a má svůj vlastní čas a prostor.*
- **Médium pro vyjádření příběhu může být libovolné**. *Může být materiální povahy, např. kámen, papír nebo může jít o digitální médium.*

Vizuální vyprávění příběhů může mít dvě formy:

1. *Příběh je vizualizován tak, že vše můžeme pochopit z kontextu, není nutný slovní doprovod. Historickým příkladem může být Trajánův sloup v Římě.*
2. *Vizuální podoba příběhu je doplněna textem nebo hlasem. Jde např. o ilustrované knihy, komiksy, animované filmy.*

Příběhy je tedy možné vyprávět i obrazem. S použitím vhodné obrazové symboliky je možné vyprávět příběh, aniž by padlo jediné slovo. Na první pohled mohou mít vizuálně vyprávěné animované projekty velmi blízko k digitálnímu vyprávění příběhů. Je však třeba si uvědomit, že ve vizuálním vyprávění příběhu hlavní roli hraje obrazové sdělení, text a hlas slouží v tomto případě pro doplnění nebo upřesnění obsahu.

Vzhledem k vlastní specializaci i vzhledem k převažujícímu zájmu studentů ve výuce volitelných předmětů pracuji především s vizuálním vyprávěním příběhů. Postupem času jsem se ale dospěla k poznatku, že 7 doporučovaných prvků pro digitální vyprávění příběhů dle Lamberta je možné aplikovat i na vizuální vyprávění příběhů.

Pokud při přípravě projektů pozbudíme spolupráci studentů a dokážeme jejich aktivity zaměřit vhodným směrem, tak, aby bylo možné na jejich práci uplatnit model 21st Century Learning Design Rubrics, pak i vizuální vyprávění příběhů může patřit mezi inovativní výukové aktivity.

V následující části článku bych chtěla ukázat, že vizuálně vyprávět příběh můžeme i prostřednictvím digitální fotografie nebo s použitím vektorové grafiky. Při správné organizaci výuky je tak možné aplikovat inovativní výukové aktivity i do práce s počítačovou grafikou.

3.1 Fotografická esej a vyprávění příběhů

Nejenom film a video, ale i fotografie rozšířila náš potenciál vyprávět příběhy. Dříve než se objevil film, byla zde fotografie, a ta již více než 100 let představuje specifickou formu vyprávění. Vyprávět příběh prostřednictvím fotografií však vyžaduje více než jenom zkušeného fotografa. Fotograf v tomto případě musí být schopen pracovat s emocemi a chápe koncepty, které stojí za každým velkým příběhem.

S technikou fotografické eseje pracují světově uznávaní fotografové. V moderním žurnalismu je fotografická esej společným výstupem práce fotografa, obrazového redaktora a grafika. Obrazový redaktor má podobnou roli jako režisér ve filmové produkci.

Definice fotografické eseje [8]

Fotografická esej pracuje se stejnými postupy jako klasická literární esej, pouze slova jsou zde přeložena do vizuálního jazyka. Fotografická esej je jednoduše řečeno sbírka fotografií, které jsou řazeny ve specifickém pořadí, tak aby vypovídaly o vývoji událostí, emocí a konceptů. Fotografická esej může být cesta, jak přivést k životu běžnou sbírku fotografií a také cesta jak oslovit ostatní. Můžeme odlišit dva typy fotografické eseje: narativní a tématickou.

Narativní fotoesej vypráví příběh tak, že sleduje běh událostí v daném prostředí nebo aktivity vybraných jednotlivců. Záběry jsou řazeny v chronologickém pořadí.

Tématická fotoesej se zaměřuje na nějaké ústřední téma, např. bezdomovectví, životní prostředí apod.

Fotografická esej by měla být srozumitelná i beze slov. V žurnalistice jsou ale fotografie často doplněny titulky, které zajistí plnou srozumitelnost děje pro diváka.

Pravidla pro tvorbu fotoeseje (dle Dicksonové)

- **Najděte si téma.** *Hledejte příběh, ke kterému sami máte vztah.*
- **Udělejte si výzkum.** *Seznamte se nejprve s prostředím, které bude námětem fotografií. Pokud budete fotografovat osoby, mluvte s nimi a snažte se je poznat blíže.To umožní naplánovat si typ a obsah záběrů předem.*
- **Hledejte skutečný příběh.** *Na předběžný výzkum může navázat hledání vhodného úhlu pohledu na dané prostředí. Cílem je zobrazit unikátnost děje nebo prostředí.*
- **Pracujte s emocemi.** *Každý silný příběh je postaven na souboru základních hodnot a emocí, které lidé dokážou sdílet navzájem. Radost, strach, žal, vzrušení, to je to, co dokáže propojit obsah fotografií s publikem.*
- **Naplánujte si záběry.** *Přemýšlejte o koncepci snímků, vytvořte si seznam snímků potřebných pro vykreslení příběhu. Můžete si představit, že jeden snímek je jedna věta nebo odstavec vašeho vyprávění. Ke každé větě příběhu si raději připravte větší počet snímků.*
- **Vyberte vhodné snímky.** *Vyberte nejvhodnější snímky a připravte z nich sérii, která dokumentuje příběh. Pro tištěnou verzi plánujte menší počet snímků na jeden list. Pro online zobrazení můžete vložit více snímků.*

Zdařilé příklady fotografických esejí realizovaných formou multimediální prezentace můžete najít na portále Magnum in Motion.

3.2. Infografika a vyprávění příběhů

Termín informační grafika nebo zkráceně infografika se poprvé objevil v 60. letech. Vyjadřuje, že informace je předávána smíšenou formou, tj. jde o vhodné spojení informace a grafiky. Informace nebo data jsou předávána vizuálně, často prostřednictvím diagramů nebo grafů. Od 60. let se informační grafika rozvinula do dnešních graficky sofistikovaných forem, takže je možné mluvit o umění předávání informací a dat. Informační grafika představuje moderní trend ve sdělování informací. Cílem infografiky je vzdělávat čtenáře a umožnit, aby si udržel informaci v paměti po delší dobu.

Předávání informací infografikou má však i své stinné stránky. Podle Kiry Lauber [9] je mnoho dnešních infografik příliš složitých a nepřehledných a často v nich převažuje výtvarná podoba nad smysluplným sdělením. Proto definovala několik základních pravidel pro tvorbu poutavé infografiky. Vyzdvihuje význam práce s příběhem a metaforami v případě prezentace komplexních dat.

Nathan Yau ve své knize Visualize This říká [10]: „V infografice nejde vždy jen o analytické pochopení dat. Někdy je vhodné v infografice vyprávět příběh, tak abychom povzbudili diváky k zamyšlení nad daty. Každou vizualizaci nemusí nutně provázet diagramy a grafy."

Karen Dietz [11] na druhé straně ukazuje na situace, kdy není nutné v infografice pracovat s příběhem. Příběh v infografice je potřebný v případě, že nám jde o přiblížení specifického úhlu pohledu na danou problematiku a chceme vyprovokovat čtenáře k nějaké aktivitě. Upozorňuje také na to, že v dnešní době se množí případy, kdy infografiky pracují s neověřenými daty nebo se infografika stává nástorem manipulace.

Charakteristika infografiky a příběhem[1]

Hlavním cílem infografiky je, aby divák snadno pochopil informaci. V infografice s příběhem jde sdělení dále. Cílem je, aby divák mohl kromě pochopení říct: „Ano, pochopil jsem a také vím, jak to souvisí se mnou a vím, jak bych měl jednat." Ve zpracování informací hraje roli ale i naše psychika. Data můžeme chápat analyticky, levou hemisférou. Pravá hemisféra pracuje s emocemi a představami a také vyplňuje mezery tam, kde slovní informace chybí. Příběh v infografice by se měl objevit tam, kde chceme působit na druhé v oblasti emocí a motivace. Pokud budeme připravovat koncept infografiky s příběhem, bude opět vhodné definovat klíčové prvky řešení. Na ty je možné v tomto případě nahlédnout ze dvou hledisek, a to:

- nakolik je infografika smysluplná z hlediska logické a vizuální stuktury,
- nakolik vyjadřuje a podporuje svůj hlavní záměr.

Pravidla pro tvorbu infografiky (dle Lauberové)

Logická a vizuální struktura infografiky

- **Sdělitelnost infografiky.** *Infografika by měla být přehledná a srozumitelná jak z logického, tak vizuálního hlediska. Měla by plnit svůj vzdělávací účel, ale zároveň by měla být natolik vizuálně atraktivní, aby vedla v konkurečním prostředí internetu i k potřebě sdílení a odkazování na ni. Klíčové informace je možné zvýraznit např. velikostí fontu a zvýrazněním písma nebo barevným podkladem.*
- **Přednost mají data.** *Vizuální znaky jsou podřízeny datům. V prezentovaných datech by měla být jasná hierarchická struktrura. Mělo by být jasné, které informace jsou nejdůležitější, které jsou doplňující a jak na sebe informace navazují. Některé moderní infografiky svou strukturou připomínají myšlenkové mapy nebo vývojové diagramy.*

1 http://www.nejinfografiky.cz/vzdelani-deti-v-ranem-veku-je-dulezite-infografika/

- **V ilustracích pracujte s obecně známými symboly.** *Doporučuje se přeložit data do vizuálních symbolů, které si běžný čtenář může snadno vizuálně spojit dohromady se slovní nebo datovou informací. V infografice se uplatní především vektorová grafika (piktogramy), pracuje se obvykle se zjednodušenými grafickými symboly.*

Podpora hlavního záměru infografiky (doporučuje se práce s příběhem a metaforou)

- **Pracujte s příběhem.** *Nejlepší způsob, jak vytvořit snadno zapamatovatelnou infografiku, je práce s příběhem. Doporučuje se v rámci designu vytvořit příběh, který je relevantní pro dané publikum a dané zaměření informace. Řada infografik pracuje s rozvinutím informací ve svislém směru, informace se čtou zpravidla od horního okraje stránky. Na začátku můžeme očekávat uvedení do problému, pak infografika pokračuje rozvinutí problematiky a příběh by měl být ukončen rozuzlením nebo ponaučením.*
- **Hledejte originální námět.** *Žijeme v době, kdy jsme informačně zahlceni, Lidé si však běžně vybírají informace, které potřebují a pak především ty, které je něčím zaujmou. To, čím na sebe může informace prostředí současného internetu upozornit, je novost a originalita sdělení.*
- **Pracujte s emocemi.** *Stejně jako v digitálním vyprávění příběhů i v infografice můžeme pracovat s emocemi. Všichni známe smajlíky – grafickou podobu emotikonů. Podobnými grafickými formami můžeme vyjádřit emoce i v infografice. K aktivací emocí v infografice dochází i v případech, kdy se informace dotýkají přímých zkušeností diváka. Stejně jako v příbězích hrají herci své role, tak nás i infografikou mohou provázet kreslené osoby, kteří mohou vyprávění příběhu vhodně oživit.*
- **Sdělte to metaforou.** *Práce s metaforou je zvlášť vhodná, když se infografika snaží zprostředkovat důležitou zprávu, která je zároveň obtížná k pochopení. Jednou z metod pro vysvětlení komplexních problémů je právě práce s metaforou. Práce s metaforami sebou nese i moment překvapení diváka, tj. moment, který následně může vést k snadnějšímu zapamatování problematiky.*

Zhodnocení

Informační grafika dnes nachází uplatnění především v žurnalistice a obchodním marketingu. Protože však jedním z hlavních cílů infografiky je vzdělávat, mohla by se infografika stát také předmětem zájmu učitelů. Z pohledu učitele ICT můžeme v infografice uplatnit práci s grafy a diagramy. Informační grafika může rozvíjet i strukturální myšlení. Navíc zde můžeme pracovat najednou jak s logickými, tak s vizuálními strukturami a jejich vhodným vzájemným propojením. V informační grafice můžeme aplikovat metody tvorby vývojového diagramu, ale logickou informační strukturu můžeme navíc o obohatit příběh. Při přípravě a realizaci infografiky se může uplatnit i myšlenkové mapování. Je zřejmé, že příprava infografiky vyžaduje řešení komplexních úkolů, od návrhu tématu a vyhledávání vhodných informací, přes jejich logické a vizuální zpracování, až k možnostem obohacení obecné informace o příběh a práci s metaforami. Vzhledem k širokému spektru aktivit, které s přípravou infografiky souvisí, se přímo nabízí týmová práce, kde každý ze zúčastněných může uplatnit své specifické dovednosti a znalosti. Nemyslím však, že by tvorba infografiky měla zůstat vyhrazena pouze informatikům nebo grafikům. Při přípravě infografiky je možné pracovat s přesahy do libovolného oboru. To vede k zamyšlení, zda by informační grafika nemohla najít uplatnění i ve výuce učitelů dalších aprobací.

Pokud bychom hledali vhodnou inovativní výukovou aktivitu pro práci s vektorovou grafikou, pak infografika nám nabídne vše potřebné. Proto jsem do vzdělávání studentů studujích informatiku na pedagogické fakultě zahrnula v rámci předmětu počítačová grafika i tvorbu informační grafiky.

4 FOTOGRAFICKÁ ESEJ A INFORMAČNÍ GRAFIKA JAKO INOVATIVNÍ VÝUKOVÁ AKTIVITA

Tabulka 2: Následující tabulka představuje návrh řešení pro uplatnění fotografické eseje a informační grafiky ve formě inovativní výukové aktivity. V přehledu aktivit je vyhrazeno místo i vyprávění.

Forma aktivity	Obecné aktivity společné pro fotografickou esej a infografiku	Aktivity specifické pro fotografickou esej	Aktivity specifické pro infografiku
Spolupráce	• Žáci si rozdělí role dle svých skutečných schopností. • Žáci mohou pracovat ve dvojici nebo trojici. • V případě problémů si žáci dokáží vzájemně pomoci. • Žáci sdílejí odpovědnost za vytvořený výstup.	Role: • fotograf, • obrazový redaktor – vypravěč, • grafik.	Role: • specialista na data a logickou analýzu projektu, • specialista na vizuální prezentaci informace, • vypravěč, který umí propojit data a obraz s příběhem.
Budování znalostí	• Pochopení dané tématiky by mělo být hlubší, žáci by měli shromáždit informace z více oborů. • Žáci dokáží kriticky posoudit obsah a kvalitu získaných informací. • Ověřují poznatky z více zdrojů a provádí jejich vzájemné porovnání.	• Seznámení se s prostředím nebo událostmi, o kterých fotoesej bude vyprávět.	• Výběr vhodných dat potřebných pro pochopení dané informace • Výběr vhodných grafických symbolů

Řízení sebe sama	• Projekt je dlouhodobějšího charakteru. • Žák je informován o výukových cílech a kritériích úspěšnosti pro splnění zadaného úkolu. • Žák má definované zadání pro danou roli, na základě toho si dokáže navrhnout časový harmonogram řešení. • Žák si v průběhu přípravy projektu dokáže plánovat postup práce. • Žák na základě zpětných vazeb od učitele a týmových partnerů dokáže korigovat vlastní chyby.	• Podle přidělené role dokáže žák plánovat svou práci.	• Podle přidělené role dokáže žák plánovat svou práci.
Řešení problémů skutečného světa a inovace	• Žák vybírá témata, která jsou lokálně nebo globálně aktuální. • Žák se seznamuje i s problémy, které jsou pro něj nové. • Žák hledá nový pohled na danou problematiku. • Žák v závěru projektu dokáže kriticky zhodnotit dané téma a případně navrhnout řešení dané problematiky.	• Hledání odpovědí na otázku, jaké fotografie nejlépe vystihují dané téma. • Hledání odpovědí na otázku, jaké fotografie mohou nejvíce oslovit diváka. • Výběr nejvhodnějších snímků pro vyjádření tématu fotografické eseje.	• Hledání odpovědí na otázku jaká data je třeba zpracovat. • Hledání odpovědí na otázku, jak data vizuálně podpořit a případně doplnit. • Hledání odpovědi na otázku, zda je možné data a obraz podpořit vyprávěním.
Využívání ICT pro učení	• Žák aktivně využívá ICT v průběhu projektu. • Žák vhodně používá digitální technologie a programy pro realizaci projektu. • Projekt je navržen tak, že může být po zveřejnění na internetu zajímavý a užitečný i dalším lidem.	• Podle vybrané role užívá žák vhodně digitální technologie, např. fotoaparát, grafický bitmapový editor, zvukový editor, pracuje s textem a kontroluje gramatiku a typografii. • Žák vyhledává informace na Internetu.	• Žák vyhledává informace na internetu. • Podle vybrané role žák vhodně pracuje s tabulkovým kalkulátorem a nástroji pro tvorbu diagramů, pracuje s vektorovým, případně bitmapovým editorem.
Pokročilý způsob komunikace	• Žák používá pokročilý způsob komunikace nebo vícedruhovou komunikaci. • Žák vytváří své sdělení pro konkrétní cílovou skupinu. • Dokáže odhadnout potřeby vybrané skupiny a podle toho volí vhodný styl sdělení.	• Žák umí pracovat s vyprávěním ve formě obrazu. • Dokáže najít netriviální souvislosti mezi fotografiemi a umí je vhodně sestavit v návaznosti tak, aby vyprávěly příběh. • V případě potřeby žák umí uplatnit i vícedruhovou komunikaci. (umí doplnit fotografie vhodným textovým komentářem, případně hudebním podkladem.	• Žák umí pracovat s daty, dokáže vyjádřit podstatné informace pro vybranou cílovou skupinu. • Žák umí pracovat s obrazovou symbolikou, navrhuje zjednodušenou grafiku s ohledem na vybranou cílovou skupinu. • V případě potřeby volí vhodný vypravěčský styl pro danou infografiku. • Infografika může být i součástí multimediální prezentace (vícedruhová komunikace.

ZÁVĚR

V tomto článku jsem chtěla naznačit, že je důležité se zamýšlet nejenom nad obecným využitím digitálních technologií ve výuce. Důležité je i hledání cest při práci s technologiemi uplatnit pedagogiku.

Všechny zde uvedené aktivity spojuje jeden hlavní prvkek, a tím je vyprávění. A je to právě vyprávění, které představuje důležitou přidanou hodnotu, díky které je možné práci s počítačovou grafikou a multimédii zahrnout do inovativních výukových aktivit.

Lze očekávat, že rozvoj pokročilých způsobů komunikace prostřednictvím vyprávění příběhů s využitím digitálních médií může mladá generace využít různými způsoby. Vyprávění příběhů může být atraktivní způsob předávání informací nebo cesta jak prezentovat svoje zkušenosti a názory, případně nová platforma pro sdílení přestav a emocí.

Na rozvoj vypravečského umění s využitím digitálních nástrojů se ale můžeme podívat z hlediska kompetencí budoucích učitelů. Vypravěčský dar je to, čím může učitel své žáky zaujmout a motivovat. Znalost digitálního vypravěčtví by proto pro učitele měla být výhodná i při přípravě vlastních digitálních výukových materiálů.

LITERATURA

[1] SLÁNSKÁ, D. Počítačová grafika, multimédia a jejich pedagogický přínos. In Konference Ditech 11. Hradec Králové : Univerzita Hradec Králové, 2011. ISBN 978-80-7435-097-9.
[2] MICROSOFT PARTNERS IN LEARNING. 21st Century Learning Design Rubrics. 2012. [cit. 2014-02-15]. Dostupné z: http://elbprague.org/.
[3] NEUMAJER, O. Výukové aktivity pro rozvoj dovedností 21. století. Řízení školy. Praha : Wolters Kluwer. 2/2013, strana 14-16. ISSN: 1214-8679.
[4] NEUMAJER, Ondřej N. Známost a rozšíření ICT aktivit ve školách [online]. 2013 [cit. 2014-02-17]. Dostupné z: https://sites.google.com/site/ictprovedeniskoly/home/znamost-ict-aktivit-mezi-pedagogy
[5] Microsoft podpořil soutěž Vyprávěj svůj digitální příběh [online]. 2013 [cit. 2014-02-17]. Dostupné z: http://blogs.technet.com/b/skolstvi/archive/2013/06/05/microsoft-podpo-il-sout-vypr-225-v-j-sv-j-digit-225-ln-237-p-237-b-h.aspx
[6] LAMBERT, Joe. Digital Storytelling Cookbook. 2007. [cit. 2014-1-28]. Dostupné z: http://static.squarespace.com/static/505a3ab2e4b0f1416c7df69a/51684d91e4b0cbd5dcd53757/51684d91e4b0cbd5dcd5375b/1332882649047/cookbook.pdf
[7] PIMENTA, Sherline; POOVAIAH, Ravi. On Defining Visual Narratives. 2010. [cit. 2014-1-28]. Dostupné z: http://www.idc.iitb.ac.in/resources/dt-aug-2010/On%20Defining%20Visual%20Narratives.pdf
[8] DICKSON, Christina N. 5 Photo Essay Tips. Artmedia.homestad [online]. 2008 [cit. 2014-02-17]. Dostupné z: http://artmedia.homestead.com/files/EMSO_media/media_documents/media-templates/5_Photo_Essay_Tips.pdf
[9] LAUBER, Kira. Great infographics made easy. Marketingdougut [online]. c 2013 [cit. 2014-02-17]. Dostupné z: http://www.marketingdonut.co.uk/marketing/marketing-strategy/branding/great-infographics-made-easy.
[10] YAU, Nathan. Visualize This: The FlowingData Guide to Design, Visualization, and Statistics. USA: Wiley Publishing, 2011. ISBN 0470944889.
[11] DIETZ, Karen. Storied infographics: Why do they fail? [online]. 2012 [cit. 2014-02-17]. Dostupné z: http://commetrics.com/articles/storied-infographics-why-do-they-fail/

AUTOR

DANA SLÁNSKÁ, ING.

Katedra aplikované matematiky
Fakulta přírodovědně humanitní a pedagogická
Technická univerzita v Liberci
Studentská 1402/2
461 17 Liberec
dana.slanska@tul.cz

MOTIVÁCIA ŽIAKOV V PREDMETE INFORMATIKA

MÁRIA SPIŠÁKOVÁ

ABSTRAKT

Aký vzťah majú žiaci gymnázia k informatike? Je možné ich predsudky zmeniť? Akú úlohu hrá motivácia vo vyučovaní programovania? Ako môže učiteľ zmeniť vzťah žiakov k programovaniu? Na tieto otázky sa pokúsime vo svojom článku odpovedať. Prinesieme vlastné pozorovania a návody na vyučovanie programovania.

Kľúčové slová: *informatics, education, conference, Banská Bystrica, motivation, programming, learning of programming*

ÚVOD

Počas októbra 2013 sme vytvorili dotazník, v ktorom sme chceli zistiť dôvody, pre ktoré sa absolventi Gymnázia Pavla Horova v Michalovciach rozhodli pre štúdium prírodovedných, technických predmetov a matematiky (STEM predmetov). Celé znenie dotazníka je umiestnené na: http://bit.ly/1hS9cz3. Dotazník bol vytvorený v rámci doktorandského štúdia na KZVI FMFI UK Bratislava. Oslovili sme absolventov školy, o ktorých sme vedeli, že študujú, resp. študovali predmety STEM, bez voľby roku ukončenia ich štúdia na gymnáziu. Kontaktovali sme absolventov elektronickou poštou, resp. cez sociálne siete.

Zaujímali nás odpovede na otázky motivácie. Čo ich motivovalo pre tieto predmety na základnej škole a počas gymnázia. Špeciálne sme sa pýtali, aký vplyv mali na nich predmetové súťaže, učebnice, učitelia, priatelia, rodina a aký bol vplyv vnútornej motivácie. Mali tiež odpovedať, ktoré vlastnosti učiteľa najviac po rokoch oceňujú a tiež menovite, ktorí učitelia ich najviac ovplyvnili. Odpovedalo 26 respondentov, ktorí ukončili gymnázium v rozmedzí rokov 1982 až 2013. Ich odpovede nás presvedčili, že skúmanie motivácie, ktorú učiteľ vo svojom predmete používa, je dôležitá oblasť vyučovania prírodných predmetov. Myslíme si, že v posledných obdobiach bola motivácia nedoceňovaná a nevýznamná špeciálne pre vyučovanie programovania na stredných školách.

1 VÝSLEDKY DOTAZNÍKA

Respondenti odpovedali prostredníctvom on-line dotazníka na webe, ktorý bol vytvorený nástrojmi Google Drive. Zoznam otázok, ktoré sme kládli bol:

Označte vplyv faktorov, ktoré vás ovplyvnili na základnej škole / strednej škole:

a) predmetové súťaže
b) vplyv rodiny
c) vplyv učiteľa
d) literatúra, televízia
e) školské učebnice
f) spolužiaci, priatelia
g) vnútorná motivácia
h) iné

Respondenti hodnotili jednotlivé aspekty pomocou bodového hodnotenia od 5 (najsilnejší vplyv) po 1(nemá vplyv)

Ako najsilnejší motivačný aspekt na základnej a na strednej škole respondenti označili vnútornú motiváciu (84 % na ZŠ a 92 % na Gym.) a vplyv učiteľa (52 % na ZŠ a 64 % na Gym.). Na treťom mieste respondenti označili predmetové súťaže (52 % na ZŠ a 28 % na Gym.). Prvé dva spomínané determinanty vplyvu počas prechodu na strednú školu a po jej absolvovaní narástli, ale vplyv predmetových súťaží počas rokov poklesol. Je to spôsobené náročnejším štúdiom na strednej škole, náročnejšími úlohami v súťažiach, študenti zažijú úspech zriedkavejšie, ako v ročníkoch ZŠ.

Diskusia k tejto časti dotazníka:

Aj keď vzorka našich respondentov bola vekovo rôznorodá, od 50 ročných po 20 ročných, väčšina z nich vyjadrila to, že pre budovanie vzťahu ku (ťažkým) predmetom STEM je jednoznačne najdôležitejšia vnútorná motivácia, ktorú však musí podporovať zanietený učiteľ, ktorý vie nadchnúť žiakov a ukázať im čaro svojho predmetu.

Taktiež podpora študentov pre ich zapájanie do predmetových súťaží, kde si môžu overiť svoje vedomosti a schopnosti, je dlhodobá úloha všetkých, nie len dobrých učiteľov. Je to neľahká úloha v dobe konzumných radovánok a pasívnej zábavy

mladých. Ak však žiaci zažijú úspech v súťaži s rovesníkmi, je to pre nich nový impulz pre zahĺbenie sa do štúdia týchto predmetov. Učebnice, ktoré boli vydávané doteraz – nemajú žiaden markantný vplyv na výber týchto predmetov.

V ďalšej časti dotazníka sme sa pýtali na osobnosť učiteľa: „Zhodnoťte vplyv učiteľov školy pri výbere Vášho ďalšieho štúdia. Aká osobnostná črta učiteľa, alebo aký faktor bol najdôležitejší“. Medzi výber vlastnosti sme zaradili:

- charizmu osobnosti - osobný šarm, schopnosť očariť
- odbornosť a profesionalita v predmete
- pedagogický prístup
- otvorený a korektný prístup
- nadšenie a zanietenosť pre predmet
- iné

Najviac z oceňovaných vlastností učiteľa boli otvorený a korektný prístup (25%), odbornosť v predmete (23%) a nadšenie a zanietenosť pre predmet (20%).
Ostatné vlastnosti ako pedagogický prístup, charizma osobnosti (osobný šarm) a iné vlastnosti ostali v úzadí.

Diskusia k tejto časti dotazníka:

Respondenti uvádzali iné osobné vlastnosti učiteľov ako sú záujem o osobný a charakterový rozvoj študentov, nie iba o ich vedomosti, pokorný nepovýšenecký prístup. Jeden respondent sa vyjadril takto: *„Učiteľ dokáže motivovať a zároveň poradiť, musí ovládať predmet, študent nesmie mať pocit, že učiteľ nevie niečo čo on sám dostáva za úlohy. Tiež by študent nemal mať pocit, že nemá zmysel riešiť úlohu. Ak študenti majú taký pocit, učiteľ by mal byť schopný ukázať im že to zmysel má (najlepšie na konkrétnom existujúcom príklade).”*
Tieto zistenia podporujú známu vec, že študenti očakávajú otvorený prístup zo strany učiteľov, očakávajú, aby učitelia im vysvetľovali dôvody ich hodnotenia, dopredu oznámili napr. termíny previerok a testov, oboznámili im kritériá hodnotenia a pod.
Pre výber predmetov STEM ako ďalší faktor, ktorý ovplyvňuje študentov je odbornosť a profesionalita učiteľa v predmete. Učiteľ musí byť dobrý odborník, znalý problematiky. Z vlastnej skúsenosti vieme, že študenti očakávajú na svoje otázky fundované odpovede. Ak náhodou učiteľ nevie odpovedať, je nutné, aby to otvorene priznal s tým, že na ďalšej hodine sa k tejto téme vráti a objasní to. Ak je táto neznalosť schovávaná za verbálne narážky na študentov, tým pozícia učiteľa v očiach študentov klesá. Sledujeme, že študenti podvedome priťahujú vedomosti učiteľa, ktoré im aj v neformálnych rozhovoroch ponúka, s radosťou sa aj po ukončení školy vracajú za takými učiteľmi, ktorí boli pre nich obohatením v období ich rozvíjajúcej sa osobnosti.
Nadšenie a zanietenosť učiteľa pre predmet je vlastne motivácia osobným príkladom. Ak učiteľ miluje svoje povolanie a predmet, ktorý vyučuje, je pre študentov ako svetlý príklad, alebo pochodeň, ktorá zapáli ich záujem o štúdium a vedu. Určite toto môžeme povedať aj o učiteľoch iných ako predmetov STEM. Ak by sme podobný dotazník položili na zisťovanie faktorov pre spoločensko-vedné predmety, určite by sme dostali podobnú informáciu o vplyve učiteľov a o učiteľskej osobnosti aj od týchto respondentov.
Záver z tejto časti dotazníka:
Zanietený a dobre odborne pripravený učiteľ, ktorý má otvorený a korektný prístup ku študentom je najlepším faktorom, ktorý najviac motivuje študentov pre výber predmetov ich ďalšieho štúdia.

V ďalších častiach dotazníka bolo našim cieľom zistiť, ktoré predmety ich gymnaziálneho štúdia absolventi oceňujú ako veľmi užitočné, resp. neužitočné, chceli sme taktiež zistiť, čo im na vybraných predmetoch vyhovovalo, resp. nevyhovovalo. Taktiež sme chceli zistiť, či im učitelia poskytovali dostatočnú starostlivosť od učiteľov. V dotazníku sme sa chceli dozvedieť aj konkrétne mená učiteľov, na ktorých absolventi školy spomínajú a ktorí ich najviac ovplyvnili pri výbere STEM predmetov. Myslíme si však, že výsledky z týchto častí nie sú podstatné pre tému nášho príspevku.

2 MOTIVÁCIA V INFORMATIKE

Vo vyučovaní informatiky sú za nami dávno časy, keď študenti prichádzali na hodiny informatiky celí nedočkaví, kedy si už znova sadnú za počítač a budú sa chcieť učiť ovládať tento pre nich neznámy, ale príťažlivý stroj, ktorý bol pre ich okno do sveta techniky a internetu.
V tom období sme vyučovali ako hlavnú oblasť informatiky programovanie a algoritmy. Aj keď v v súčasnosti počuť hlasy, že informatika nie je len programovanie, ktoré treba potlačiť, my si stále myslíme, že táto oblasť je jednou z najdôležitejších oblastí informatiky a to z viacerých hľadísk.
Po prvé, rozvíja u žiakov tvorivé myslenie a podobne ako matematika ich učí logike v rozmýšľaní a riešení problémov. Riešenie úloh, ktoré usporadúvajú prvky, vykresľujú obrazce s určitými vlastnosťami, resp. riešia rovnice a pod. sú úlohy, ktoré podľa Bloomovej taxonómie kognitívneho procesu spadajú do 3. až 6. stupňa Bloomovej taxonómie vzdelávacieho procesu: aplikácia, analýza, hodnotenie a tvorba. Dosiahnutie týchto stupňov Bloomovej taxonómie je cieľom každého učiteľa a súčasne tvorba je najdôležitejšia kompetencia človeka v súčasnosti. Informatika a špeciálne programovanie je veľmi vhodná oblasť vzdelávania, ktorá podporuje tvorivosť, hodnotenie a analýzu.
Po ďalšie, programovanie prináša do vyučovania emocionálne prvky ako sú radosť z tvorby, rozvoj húževnatosti, práca v kolektíve a tímová práca, inovatívnosť a metakognitívne zručnosti. Práve húževnatosť a tímová práca sú dôležité pre

budúci život našich študentov. Sú predpokladom ich budúceho vedeckého rastu a ich budúcej práci na výskumných projektoch. Myslíme si, že motivácia v informatike pokrivkáva, vôbec nie je samozrejmé, že žiaci s radosťou riešia informatické úlohy alebo úlohy z programovania. Riešenie príkladov typu „Nakreslite 10 kružníc vedľa seba“ sú pre nich neinšpiratívne, nezaujímajú ich a pýtajú sa, prečo by ich mali riešiť, však je to „hlúposť“. Správne vybrať príklady, ktoré napĺňajú záujmy žiakov a dokazujú užitočnosť ich vzdelávania je najdôležitejšia úloha pre učiteľa pri motivovaní žiakov na hodine.

Názory študentov na programovanie

Podľa štátneho vzdelávacieho programu sa trieda na vyučovanie informatiky delí na skupiny. V našej škole, máme už roky zaužívané, že skupinu neučí rovnaký učiteľ dva roky po sebe, teda, že každý školský rok sa žiakom mení vyučujúci informatiky. Má to viaceré dôvody, napr. prísnosť učiteľov, častejšie sťažnosti z radov žiakov atď.
Teda učiteľ začína každý školský rok ako keby s „novými“, neznámymi žiakmi, resp. žiakmi, ktorých neučil predchádzajúci školský rok. Vzťah študentov k informatike a špeciálne k programovaniu je často negatívny. Opýtali sme sa niektorých študentov, aby sa vyjadrili k svojmu vzťahu k programovaniu, či programujú s radosťou, alebo nie a nech opíšu svoje dôvody negatívneho vzťahu. Podľa odpovedí, ktoré sme získali z rozhovorov so žiakmi, sa vyjadrili že:

1. nemajú potrebu riešiť umelé problémy, chcú riešiť reálne problémy
2. nezaujímajú ich „naše” dôvody, teda dôvody učiteľa, prečo sa majú učiť programovanie
3. uvádzajú nevhodné radenie problémov a príkladov
4. zdá sa im zložité a neprehľadné vývojové prostredie a náročná kompilácia programov

Skúsme si vysvetliť jednotlivé uvedené body a ich riešenie.

1. Každý príklad, úlohu, ktorú chceme so žiakmi riešiť musíme „zabaliť“ do reálneho problému. Je pravda, že potom to pripomína skôr hádankársku súťaž, ale iba ak žiak bude riešiť úlohu zo svojho vnútorného presvedčenia, s vedomím, že je pre neho užitočná, tak sa bude plne sústrediť na jej riešenie. Skutočný problém, úloha, musí vychádzať zo záujmov žiakov, alebo skupiny žiakov. Úloha musí mať pre nich osobnú hodnotu, musia sa chcieť problémom zaoberať.
Napríklad chceme študentov naučiť používať cyklus so známym počtom opakovaní, tak medzi skutočné problémy patrí napríklad vytvorenie opakujúcej sa vzorky pre vytvorenie pozvánky, obrázku, loga a pod. Alebo vypisovanie textov do tabuľky, alebo určenie súčtu cifier rodného čísla a určenie, či to rodné číslo je alebo nie je a podobne. Ďalšie motivačné príklady uvedieme ďalej v texte.

2. Študenti sa musia sami presvedčiť, že programovanie je pre nich užitočné. Ak im učiteľ povie: „Učte sa programovať, lebo sa vám to niekedy na vysokej škole zíde“ nie je pre nich povzbudenie, ale skôr odstrašenie. Veľmi vhodné je použiť programovanie na riešenie výskumných projektov v škole, kde nevieme, aké presné výsledky majú žiaci dostať. Napríklad pre spracovanie fyzikálnych meraní, alebo pre spracovanie hodnôt cez výpočtov plôch pod krivkami exaktne nameraných údajov, vytvorenie prostredia pre zber údajov a pod. Veľmi sú motivujúce úlohy skúšania násobilky pre mladších súrodencov, resp. vybraných slov, testu z nejakého predmetu. Tam sa môže použiť animovanie objektov v prípade správnej alebo nesprávnej odpovede. Naprogramovanie takéhoto projektu zvládne aj začiatočník v objektovom programovaní.

3. Študenti uvádzajú nevhodné radenie príkladov vo vyučovaní programovania. Uvádzajú to, že jednoduchších príkladov je málo a hneď sa riešia zložité úlohy. Táto námietka je v rukách vyučujúceho. Učiteľ musí mať spracovanú a pripravenú knižnicu úloh, ktoré postupne gradujú a na seba nadväzujú. Taktiež musí dbať na spätnú väzbu od žiakov, mal by ju očakávať a nekritizovať resp. netrestať. Učiteľ ju musí vedieť spracovať v prospech žiakov. Otvorený prístup učiteľa k žiakom, reagovanie na požiadavky žiakov je potrebný aspekt zlepšovania vzťahu učiteľ – žiak. Učiteľ sa musí učiť samozlepšovať svoje pôsobenie na vyučovacej hodine a tak bude vylepšovať svoje pedagogické majstrovstvo. Na to by mal používať vedomé výskumné metódy svojho didaktického prístupu, mal by si pre každú hodinu stanoviť aký didaktický problém chce riešiť. Učiteľ si má klásť otázku – čo robí žiakom problém pri tomto učive, čo nerozumejú, ako spolupracujú, ako vedia argumentovať? Súčasťou zlepšovania vyučovania učiteľa je sebapozorovanie počas hodiny, pozorovanie konania a reakcií žiakov. Poznámky z tohto pozorovania by mali byť zaznamenané ako krátke zápisky z hodiny. Určite sa učiteľovi po hodine vyroja ďalšie nápady s ešte vhodnejšími príkladmi, aké použil.

4.Študenti uvádzali zložité a neprehľadné vývojové prostredie a náročnú kompilácia programov. Po rokoch skúseností s vyučovaním programovania sme prešli postupne od programovania v prostredí Turbo Pascal, cez programovanie v Imagine až ku programovaniu v Lazaruse. Pracovali sme v textovom režime Turbo Pascalu, ktoré bolo pre žiakov začiatočníkov nemotivujúce a odstrašujúce špeciálne pri práci s grafikou. Preto sme sa neskôr rozhodli programovať v prostredí Imagine. Začiatočníci v programovaní sa nebáli prostredia, zažívali úspechy v tvorbe svojich projektov, programovací jazyk bol jednoduchší, nebolo potrebné deklarovať premenné.
Lenže v tom čase na našu školu už prichádzali žiaci ZŠ, ktorí už programovali práve v Imagine. Po rokoch používania Imaginu už nechceli programovať v „detskom“ programovacom jazyku.
Z týchto dôvodov sme prešli na používanie Lazarusu. Prostredie Lazarusu je voľne stiahnuteľné, je to objektový Pascal, používa jednoduché grafické príkazy, výstavba jazyka bola určená pre vyučovanie programovania. Pre Lazarus je napísaných množstvo učebníc a výučbových textov.
Je však pravdou, že niektorí študenti majú s jeho používaní problém pre zložité vývojové prostredie. Ako riešenie sa javí cesta vyučovať v jazyku Python. Túto cestu zatiaľ nemáme vyskúšanú.

3 MOTIVAČNÉ RECEPTY, KTORÉ ZABERAJÚ

Na našich hodinách sa snažíme akceptovať niektoré poznámky žiakov, ktoré nám otvorili cestu pre zlepšenie našich hodín. Motivácia študentov nie je na hodinách len v úvode, pred uvedením problému, ktorý riešime, ale aj v celej koncepcii hodiny a celého učebného celku, ktorý nadväzuje ďalej. Pri príprave hodín máme na zreteli nasledujúce aspekty, aby sme pritiahli žiakov ku programovaniu a zaujali ich natoľko, aby ich zvedavosť prerástla obavy, ktoré majú z Lazarusu:

- Vysvetľujú sa len objekty prostredia, s ktorými budú žiaci pracovať – formulár, inšpektor objektov a na paneli s nástrojmi len nástroje - objekty, ktoré budú následne používať. Myslíme tým napr. na úvod len tlačidlo a len vlastnosť caption, alebo len vlastnosť Top, Left a pod.
- Na hodine smerujeme pozornosť len k jednému alebo dvom súvisiacim problémom. Snažíme sa voľbou príkladov nevnášať ďalšie, nové problémy do hodiny. Napríklad: problém priradenia hodnoty na zmene polohy tlačidla na formulári, ktoré komponenty meniť, aby sa tlačidlo presunulo niekde inde, súradnicová sústava a maximálne hodnoty x-ovej a y-ovej súradnice.
- Otázkami vedieme diskusiu tak, aby sami žiaci formulovali problém, čo potrebujú riešiť. Pri pohybe tlačidla sa pýtame: „Aká vlastnosť tlačidla v inšpektore objektov sa mení? “ „Aká vlastnosť sa mení, keď tlačidlo pohybujeme len hore a dole? “ „Aké hodnoty nadobúda vlastnosť Top, keď je tlačidlo celkom hore na formulári? A celkom dole? “ a pod.
- Vždy dávame žiakom domácu úlohu a následne ju kontrolujeme. Používame na to elearningový portál Moodle. Dôvodom je časová dotácia informatiky na gymnáziu – len jedna vyučovacia hodina na týždeň. Ak si žiak neobnoví preberané učivo, tak sa učivo neuloží do dlhodobej pamäte a žiak si zapamätá len veľmi málo. Podľa [4, str. 140] sa pamäť delí na senzorickú pamäť, krátkodobú pamäť a dlhodobú pamäť. Senzorická pamäť spracováva signály z okolia prostredníctvom zmyslov, avšak tieto signály tam ostávajú asi len 0,75 sekundy. Aby sme ich dostali do krátkodobej pamäte, tak musia zaujať našu pozornosť. Aj to je dôvod, aby sme prinášali na hodiny úlohy, ktoré zaujmú žiakov a budú chcieť ich riešiť. Ako sa učivo dostane do dlhodobej pamäti? Len tak, že s novými poznatkami budú žiaci opakovanie narábať, manipulovať, diskutovať o nich, zapisovať si ich. A čo najviac si ich opakovať. Preto je nevyhnutné žiadať od žiakov aj prácu doma na problémoch, ktoré boli vysvetľované v škole.

V ďalšej časti prinášame konkrétne príklady z našej praxe, ktoré zaujali žiakov tak, že s radosťou riešili programátorské úlohy:

1. **Programovacie autíčka**. Pred samotným programovaním na počítači venujeme niekoľko hodín programovacím autíčkam, ktoré kreslia čiary po podložke prostredníctvom zabudovaného držiaka na uchytenie pera. (Vhodné sú napr. autíčko ProBot.)

Obr. 1 Programovacie autíčko ProBot [5]

Na týchto hodinách sa žiaci doslova hrajú s programovateľným robotom. Autíčko obsahuje displej a tlačidlá pre zadávanie príkazov. Autíčko vie chodiť dopredu, dozadu o nastavenú dĺžku, vie sa otáčať o nastavený uhol. V programovaní využíva procedúry a cykly. Nepoužíva premenné, avšak deteguje signály zo senzorov svetla, zvuku, predného a zadného nárazníka. Žiaci programujú kreslenie útvarov (štvorec, n-uholníky, kruhy a pod.), kreslenie kvietkov, písmen, písanie nápisov a pod. Silne motivujúce je programovanie hľadania východu z bludiska. Autíčku naprogramujeme snímanie z predného a zadného nárazníka (napr. 3 kroky späť a otočenie o malý uhol) a vložíme ho do jednoduchého bludiska z kníh. Po spustení a nejakom čase autíčko nájde cestu z bludiska. Alebo programujeme „tanec“ dvoch autíčok – do ohraničeného priestoru vložíme dve autíčka, ktoré majú naprogramované procedúry pre predný aj zadný nárazník. Pri vzájomných zrážkach sa autíčka od seba vzdialia, potom narazia na steny priestoru, vrátia sa ku sebe, znova sa vzdialia a celý tanec sa opakuje. Robotom venujeme len pár úvodných hodín, ako propedeutiku pre programovanie.
Programovanie reálnych predmetov je silným motivujúcim faktorom pre budovanie vzťahu k programovaniu.

2. Ako vďačný úvod programovania v Lazaruse sa nám na osvedčil **príkaz ShowMessage**, ktorý sa objaví po stlačení tlačidla.

Celý koncept hodiny je postavený na objasnení dôvodov pre učenie sa programovania. Žiaci si uvedomujú, že každá aplikácia, softvér, ktorý používajú alebo hra, ktorú si spustia, je naprogramovaná. Každá táto aplikácia sa skladá z príkazov, zrozumiteľných povelov, ktoré počítač dokáže vykonať. Aby študenti neboli zaskočený zložitosťou prostredia, vysvetľujeme vždy len nevyhnutné časti vývojového prostredia.
Prerekvizity potrebné pre túto úlohu: vytvoriť, uložiť, otvoriť projekt Lazarusu, spustiť projekt.

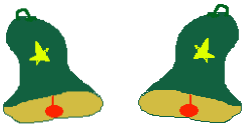
Pred samotným výkladom motivačným rozhovorom rozmýšľame o hračke „čertík von zo škatule“, kde keď otvoríme zavretú škatuľu a vyskočí z nej čertík na pružinke, ako prekvapenie. Takéto prekvapenie aj žiaci naprogramujú. Škatuľa bude formulár s tlačidlom, keď sa stlačí tlačidlo, otvorí sa nové okno s odkazom. V tejto fáze je možné predviesť žiakom hotový program, aby si vedeli predstaviť, ako by to mohlo vyzerať.

3. Prechádzame na **načítanie z komponenty Edit** a zobrazenie textu v ShowMessage.

Ďalší postup v programovaní nadväzuje na predchádzajúci príklad a to je naprogramovanie pozdravu. Potrebné prerekvizity sú: vytvoriť, uložiť, otvoriť projekt Lazarusu, spustiť projekt, vložiť tlačidlo na plochu, vytvoriť procedúru *Button1.Click*. Motivujúci rozhovor nadväzuje na rozhovor o hračke „čertík von zo škatule“, avšak s tým, že čertík by mal v rukách meno toho, kto škatuľu otvoril. Teda preložené do reči Lazarusu – aby sa v okne odkazu zobrazil text „Pozdravujem ťa .....“ a namiesto bodiek tam bude dopísané meno. V tomto príklade predstavíme dve komponenty Label a Edit, ako navzájom súvisiace, pričom komponent Label sprevádza užívateľa našou aplikáciou.

4. **Programovanie udalostí na objektoch** – schovávanie tlačidiel, obrázkov, kreslenie po grafickej ploche

Do úvodných hodín programovania v Lazaruse zaradzujeme hry s tlačidlami. Najjednoduchšie sú udalosti pre tlačidlá, ktorými meníme vlastnosti objektov na formulári, špeciálne vlastnosť Visible. Tu je veľmi vhodné ukázať podobný vytvorený projekt, aby žiaci sami vymýšľali svoje hry. My predvádzame príklad s otázkou a dvoma tlačidlami. Na formulári v komponente Label je otázka „Chceš jednotku z informatiky?“ a dve tlačidlá s nápismi *Áno* a *Nie*. Keď sa s myšou pohneme ku tlačidlu *Áno*, tak sa tlačidlo ukryje a na formulári ostáva len tlačidlo *Nie*. Po jeho zakliknutí sa zjaví správa: „Vidím, že vieš ohodnotiť svoje vedomosti!“. Už samotný príklad je veľmi motivujúci pre študentov natoľko, aby súťažili pri tvorbe a vymýšľaní vlastných hier, v ktorých môžu využiť schovávanie a ukrývanie aj iných komponentov (image, label a pod.)



Obr. 2 Obrázky zvončeka, ktorý sa animuje

5. Pohyb zvončeka v kombinácii s prehrávaním zvuku

Podobne, pomocou vtipnej hry, predstavíme udalosti na komponentoch Image. V zimnom prostredí môžeme naprogramovať zvonenie zvončeka. Pri pohybe myši nad Image sa bude prepínať medzi dvoma obrázkami zvončeka, ktorý je raz vpravo a raz vľavo. Udalosti, ktoré musíme žiakom predstaviť sú *Image1MouseMove* a *Image1MouseLeave*. Tento príklad je tiež obľúbený u žiakov a posilňuje vzťah ku programovaniu.

6. Padanie **bielych vločiek** po modrej oblohe

Na modrej oblohe je zobrazených niekoľko vločiek ako obrázky vložené do komponentov Image. Tieto sa po pohybe myši po formulári budú pohybovať náhodnou rýchlosťou smerom dole. Programovanie tejto hry je náročnejšie v tom, že žiaci už majú ovládať priraďovací príkaz, resp. tento príkaz im môže byť predstavený práve na tomto príkaze. Žiaci musia zistiť , ktorá vlastnosť komponentu Image sa mení, keď sa Image pohybuje po formulári dole. Tu odporúčame, aby žiaci pri pozorovaní vlastností v inšpektore objektov, pomaly pohybovali smerom dole s komponentov Image. Zistia to, že vlastnosť *Top* sa mení, tak, že sa zväčšuje.

Ďalší problém, ktorý treba riešiť je, ako sa má zmeniť vlastnosť Image1.Top, aby Image sa pohyboval stále dole a aby nestál na mieste. Na to slúži priraďovací príkaz, ktorý obsahuje vlastnosť Top priamo v definícii priradenia. Odporúčame zdôrazniť hlavne pre začínajúcich učiteľov, že priradenie v programovaní nie je totožné s priradením v matematike, čo sa musí so žiakmi nacvičovať aj na objektoch zo života (napr. škatuľky s guľôčkami, ktoré pridávame).

7. **Chytanie motýľa** - počítačová myš a obrázok motýľa v komponente Image1 na pozadí lúky v komponente Image2

Tento príklad je možné zaradiť v úvodných hodinách, ktoré sú špeciálne určené pre motivovanie žiakov, ako alternatívu s padajúcimi vločkami, alebo s ukrývajúcimi sa objektmi. Avšak obsahuje ďalší prvok, ktorý musí byť žiakom vysvetlený a to funkcia *random(číslo)* a procedúra *randomize*. Predstava je taká, že na formulári máme dva komponenty *Image* – veľký, v ktorom je obrázok lúky a malý, v ktorom je obrázok motýľa. Pri priblížení myši ku motýľovi sa tento presunie na náhodné miesto na lúke. Prerekvizity potrebné pre túto úlohu sú: vkladanie komponentov Image, vloženie súboru s obrázkom do komponentu Image, vlastnosť Top a Left pre Image, generovanie náhodných čísel, šírka a výška komponenty Image.

8. Vedomostný kvíz alebo test

Medzi jednoduchšie úlohy patrí naprogramovanie krátkeho vedomostného kvízu. Na každú otázku sa odpovedá stlačením jedného z troch tlačidiel a následná zmena nápisov na tlačidlách a prepísanie komponenty label.

Žiaci veľmi radi vymýšľajú otázky na skúšanie svojich kolegov. Práca na tejto úlohe ich motivuje aj ku premýšľaniu nad inými oblasťami, ako sú informatika. Prerekvizity pre túto úlohu: umiestnenie tlačidla, umiestnenie komponenty *Label*, premenovanie komponentov a prepísanie nápisov na nich za behu programu, globálne premenné.

Na formulár umiestnime komponent *Label*, do ktorého zadáme testovú otázku a tri tlačidlá s krátkymi odpoveďami. Po výbere odpovede sa prirátavajú body do súčtu len vtedy, ak sa stlačilo správne tlačidlo. Po zodpovedaní sa prepíše text v komponente *Label*, ukryjú sa pôvodné tlačidlá a objavia sa nové tlačidlá. A znova sa to opakuje. Pri poslednej odpovedi sa v odkaze *Message* zobrazí celkový výsledok dosiahnutý v teste.

9. **Numerológia/horoskopy** – ciferný súčet rodného čísla v kombinácii s cyklom while a prepínačom case

Táto úloha patrí medzi neelementárne programovacie úlohy, odporúčame zaviesť až po prebratí cyklov s podmienkou a celočíselných premenných.

Tento program určí zo súčtu cifier rodného čísla pred lomítkom vlastnosti človeka alebo mu napíše horoskop. Napríklad, ak je ciferný súčet 8, tak sa zobrazí charakteristika človeka: „Si otvorená osobnosť, túžiaca po dobrodružstve. Tento týždeň ťa čaká veľké prekvapenie v práci. Dávaj si pozor na niektorého človeka vo svojom okolí, podrazí ťa.....“ a podobne. pre každú hodnotu ciferného súčtu a objaví iná charakteristika.

Prerekvizity potrebné pre tento príklad: premenné, deklarácia celočíselných premenných, konverzie čísla na text a opačne, funkcie *DIV* a *MOD,* výpočet súčtu, cyklus s podmienkou na začiatku, prepínač *case*.

10. Hádanie čísla – hra **Myslí si číslo do 10**.

Hry s počítačom, stále priťahujú žiakov. Medzi klasické hry patrí aj Hádaj číslo. Môžeme ju programovať v ľahšej verzii alebo v ťažšej, keď počítame počet pokusov. Úloha znie, hádaj číslo, ktoré si „myslí“ počítač, pričom sa bude vypisovať, či hľadané číslo je väčšie alebo menšie ako číslo zadané.

Potrebné prerekvizity: globálne premenné, vetvenie programu, cyklus s podmienkou, funkcia random.

ZÁVER

Uvedené aktivity podporili vybudovanie dobrého vzťahu našich študentov k programovaniu a s úspechom ich využívame na hodinách. Riešenia týchto úloh povzbudzujú vnútorné motívy žiakov. Ich vzťah k programovaniu sa mení. Taktiež zo skúseností vieme, že, keď študenti dosiahnu isté programátorské zručnosti, tak potom majú dobrý pocit, že program funguje, a keď nefunguje, tak ich to poháňa, aby chceli hľadať chyby v kóde a dosiahli úspech v riešení úlohy.

Vieme, že mnohí z našich študentov si nebudú voliť informatiku ako maturitný predmet, ale vedomosť toho, že sme im ukázali, že pomocou programovania je možné vytvoriť programy pre svojich súrodencov, pre pani učiteľku, pre roboty, riadiace mechanizmy, vyrezávače a podobne nás napĺňa spokojnosťou.

Učiteľ ako jeden z najdôležitejších vonkajších faktorov, ktoré ovplyvňujú študentov pri výbere predmetov ďalšieho štúdia si musí byť vedomí toho, že budovanie kladného vzťahu k informatike a zvlášť k programovaniu je jeho celoživotná cesta. Skúmaním svojho pôsobenia na žiakov, sledovaním ich reakcií a zbieraním spätnej väzby na svoje vyučovacie hodiny by mal byť schopný analyzovať svoje nedostatky a zlepšovať vyučovanie. Otvorený prístup k žiakom, jasne definované kritériá hodnotenia, zaujímavé úlohy, ktoré vychádzajú zo záujmov žiakov je môj overený recept na motivovanie študentov na programovanie a informatiku.

LITERATÚRA

[1] KALAŠ I. a kol. Premeny školy v digitálnom veku, SPN 2013, ISBN 978-80-10-02409-4

[2] HOSŤOVECKÝ, M.: Determinanty vplývajúce na motiváciu študentov, In: Zborník z vedeckej konferencie Pedagogické situácie v stredných odborných školách a možnosti ich riešenia 2010, ISBN 978-80-552-0663-9, na webe: http://kppnitra.tym.sk/zborniky/2010/clanky/Hostovecky.pdf

[3] Howey, SC (2008). Factors in student motivation. Retrieved from the NACADA Clearinghouse of Academic Advising Resources Web site: http://www.nacada.ksu.edu/Resources/Clearinghouse/View-Articles/Motivation.aspx

[4] PASCH, M a kol: Od vzdělávacího programu k vyučovací hodině, Portál 1998, ISBN 80-7367-054-2

[5] On-line: http://www.terrapinlogo.com/pro-bot.php , 03/2014

AUTOR

SPIŠÁKOVÁ MÁRIA, RNDR.

Katedra základov vyučovania informatiky
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky
Univerzita Komenského
Mlynská dolina 1
842 48 Bratislava
spisakov@gmail.com

DYNAMICKÉ PREMENNÉ, DYNAMICKÉ ÚDAJOVÉ ŠTRUKTÚRY A ICH VYUČOVANIE

VERONIKA STOFFOVÁ

ABSTRAKT

Dynamické premenné, dynamické údajové štruktúry, teda dynamické hospodárenie s pamäťou počítača, jej obsadzovanie a uvoľňovanie v programe robia nemalé problémy študentom – začínajúcim programátorom. Článok prezentuje dlhoročné skúsenosti autorky z vyučovania programovania a poskytuje rady na vyučovanie dynamickej premennej. Prináša tiež opis interaktívnej učebnej pomôcky vo forme editora, ktorý môže pomôcť osvojiť si prácu s dynamickou premennou a dynamickými údajovými štruktúrami. Prezentovaná učebná pomôcka názorne ukazuje, čo sa odohráva v pamäti počítača počas realizácie jednotlivých príkazov editora.

Kľúčové slová: *programovanie, dynamické premenné, dynamické údajové štruktúry, dynamické prideľovanie pamäte*

ÚVOD

Programovanie je vysoko kreatívna činnosť. Je to spôsob myslenia, je to schopnosť postup riešenia vidieť cez možnosti programovacieho jazyka, príp. prostredia. Podľa profesora Wirtha Program = Algoritmus + Štruktúry údajov. Pri tvorbe aplikácie (programu) na riešenie určitého problému je potrebné mať najprv algoritmus – postup riešenia, potom je potrebné tento postup premietnuť do programovacieho prostredia – pretransformovať do programu optimálnym používaním jeho elementov. Pri písaní zdrojového kódu programu je potrebné vybrať si údaje, typy údajov, údajové štruktúry, ktoré budú prezentovať problém v počítači, a spracovanie ktorých podľa algoritmu dá v končenom dôsledku – riešenie problému. Keď si zvolíme vhodnú údajovú štruktúru, na základe určitej analógie medzi problémom a údajovou štruktúrou, riešenie môže byť jednoduché. Veľmi jednoznačná analógia je medzi matematickým problémom, ktorý sa dá vyjadriť maticou (napr. prezentovanie sústavy algebrických rovníc pomocou matice koeficientov) a jeho prezentáciou v počítači (v programe) ako dvojrozmerné pole. Ďalším príkladom môže byť napr. relačná tabuľka databázového systému prezentovaná v programe ako súbor záznamov (file of record), príp. ako jednorozmerné pole s prvkami typu záznam. Programátor by mal mať určitú predstavu o tom ako je v pamäti počítača implementovaná údajová štruktúra, ktorú používa.

1 ŠTANDARDNÉ A NEŠTANDARDNÉ ŠTRUKTÚRY ÚDAJOV

Každý programovací jazyk umožňuje používať rôzne štandardné jednoduché typy údajov ale aj štandardné zložené údajové typy, ktoré sú usporiadané do určitých štruktúr. Štandardné údajové štruktúry sú implementované implicitne. Na základe štandardných údajových štruktúr možno definovať (pomocou „type“) neštandardné údajové štruktúry „šité na mieru“ vzhľadom na riešený problém, napr. jednorozmerné pole, ktorého prvky sú tiež jednorozmerné polia. Tak vznikne údajová štruktúra, ktorá je v podstate dvojrozmerné pole, ktoré je ale rozdelené na jednorozmerné adresovateľné polia. Takéto členenie údajovej štruktúry môže pomôcť pri zjednodušení riešenia. Programátor musí určiť, aká údajová štruktúra najlepšie reprezentuje riešený problém nielen vzhľadom na vnútorne prezentovanie problému, ale aj na jeho riešenie.

1.1. Štandardné údajové štruktúry

Typickým reprezentantom štandardnej údajovej štruktúry je pole. Pole je zároveň aj najčastejšie používanou údajovou štruktúrou a je implementované vo väčšine programovacích jazykov. Je homogénnou údajovou štruktúrou, čo znamená, že jeho elementy sú rovnakého typu. Typ elementu pritom môže byť tak jednoduchý ako aj štruktúrovaný. Prístup k jednotlivým elementom poľa je priamy. Pomocou hodnôt indexov elementov je možné určiť ich pozíciu v poli. Teda hodnoty indexov slúžia ako selektor elementu. Typ indexu/indexov poľa musí byť jeden z ordinálnych typov. Vzhľadom na počet elementov definovaný v deklarácii, pole je statická údajová štruktúra. Veľkosť poľa sa počas behu programu nemení. Sú to skoro všetky informácie, ktoré potrebuje programátor vedieť, aby pole, do ktorého uloží údaje na spracovanie využíval optimálne ako údajovú štruktúru.

Toľko informácií v jednom krátkom odseku? Stačia tieto informácie aj pre začínajúceho programátora? Rozumie im vôbec začínajúci programátor? Vie vôbec, čo jednotlivé atribúty a pojmy znamenajú? Dokáže vytvoriť na ich základe reálnu predstavu o tom ako je pole implementované v pamäti počítača, ako vlastne pole funguje? Je potrebné aby začínajúci programátori videli analógiu medzi organizáciou pamäte a umiestnením údajovej štruktúry (poľa) v nej? Pomôže určitá vizualizácia, ktorá poľu dá grafickú podobu? A takto by sme mohli v otázkach pokračovať. Autorka článku hľadá uspokojivé odpovede práve na tieto otázky.

1.2. Jednorozmerné pole

Jednorozmerné pole si možno predstaviť, ako usporiadané pamäťové jednotky (umožňujúce zobraziť jeden element poľa), ktoré sú uložené za sebou (rastúcou adresou pamäťových jednotiek). Jednorozmerné pole možno deklarovať nasledovne:

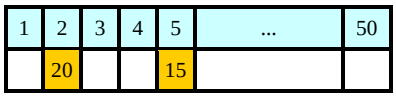
var
***názov_poľa* : array *[1 .. N]* of *typ_elementov*;**

napr. `CeleCisla: array [1 .. 50] of integer;`

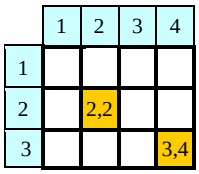
V príklade *array [1 .. 50]* definuje veľkosť poľa (počet elementov poľa) a *integer* definuje typ elementov poľa (v tomto príklade sú to celé čísla).
Ak chceme určiť hodnotu (uložiť hodnotu) konkrétneho elementu v poli, urobíme to určením indexu a hodnoty elementu.
názov_poľa [index]: = hodnota;

```
a[5]: = 15;
a[2]: = 20;
```

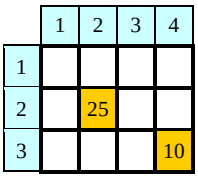
Graficky to možno znázorniť podľa obr. 1. Takéto grafické zobrazenie nám umožní, naplniť pole určitými hodnotami, zobraziť zmeny hodnôt elementov, adresovať (vyhľadať) jednotlivé elementy, teda sledovať vykonávanie príkazov programu – sledovať realizáciu algoritmu. Na zápis zmien často používam nový riadok typu „Hodnota elementu“ (pozri obr. 1), aby bolo možné sledovať hodnoty, ktoré postupne nadobúdajú jednotlivé elementy poľa. Na tabuli obyčajne hodnoty prepisujem, ale tento spôsob neodporúčam, lebo študenti sa veľmi rýchlo stratia v procese, a zápis na tabuli bude neprehľadný. Skôr je vhodné staré hodnoty prečiarkovať a zapisovať vedľa nich aktuálne (Stoffová, 2004). Tak je možné sledovať sekvenciu zmien.



Obr. 1 Grafické znázornenie jednorozmerného poľa



Obr. 2 Výber elementu podľa hodnôt indexov



Obr. 3 Priradenie hodnoty k vybratému elementu

1.3. Viacrozmerné pole

Podobne je to aj v prípade viacrozmerného poľa. Dvojrozmerné pole možno predstaviť ako údajovú štruktúru, do ktorej ukladáme hodnoty usporiadané do N riadkov a M stĺpcov. Môžeme ho predstaviť ako plošný 2D útvar, kde pomocou indexu riadku a indexu stĺpca možno jednoznačne nájsť konkrétny prvok. Najbližšie je k nemu predstava o matici (ako matematickej údajovej štruktúre), kde sú prvky usporiadané tiež do riadkov a stĺpcov (Stoffová – Udvaros, 2013).
Dvojrozmerné pole môže byť formálne deklarované nasledovne:

názov_poľa:* array *[1 .. N, 1 .. M]* of *typ_údajov;

Napr. `dp: array [1 .. 3, 1 .. 4] of integer;`

Vo vyššie uvedenej deklarácii, pole **`dp`** obsahuje 12 čísiel v troch riadkoch a štyroch stĺpcoch. Teda na dvojrozmerné pole môžeme pozerať ako na maticu, kde miesto prvku (samotný prvok údajovej štruktúry) jednoznačne identifikujeme indexmi (indexom riadku a stĺpca), ako napr. `dp[i,j]`, `dp[1,j]`, `dp[3,4]`. Ak chceme priradiť (uložiť) hodnotu na konkrétne miesto v štruktúre dvojrozmerného poľa, ktoré jednoznačne určíme pomocou indexov, urobíme to nasledovne:

názov_poľa [index1, index2]: = hodnota;

Napr. `dp[3,4]: = 15; dp[2,2]: = 25;`

Keď zvýšime počet indexov na tri, získame trojrozmerné pole, ktoré si môžeme predstaviť ako trojrozmerný (3D) útvar. No a tu naša predstavivosť končí. Nemusíme ale viac ako trojrozmerné polia ignorovať, ak je to potrebné, môžeme smelo dimenziu poľa zvyšovať. Tu sa môže uplatniť naša rutina a predstava o tom ako sú jednotlivé elementy poľa uložené v pamäti počítača. Pamäť počítača, ktorá sa skladá z adresovateľných pamäťových jednotiek – bajtov, je vlastne usporiadaná do lineárnej štruktúry podľa adries pamäťových jednotiek. Jednotlivé elementy poľa sa ukladajú v takom poradí, že posledný index sa mení najrýchlejšie. Teda keby sme mali dvojrozmerné pole **`p`** s tromi riadkami a tromi stĺpcami, tak by boli prvky uložené v pamäti počítača v poradí: `p[1,1]`, `p[1,2]`, `p[1,3]`, `p[2,1]`, `p[2,2]`, `p[2,3]`, `p[3,1]` `p[3,2]`, `p[3,3]`. Teda ako keby dvojrozmerné pole bolo uložené po riadkoch.

Takto by sme mohli rozpísať poradie prvkov aj v prípade štvorrozmerného poľa **c** s počtom prvkov 2 x 2 x 2 x 3:
`c[1,1,1,1], c[1,1,1,2], c[1,1,1,3], c[1,1,2,1], c[1,1,2,2], c[1,1,2,3], c[1,2,1,1], c[1,2,1,2], c[1,2,1,3], c[1,2,2,1], c[1,2,2,2], c[1,2,2,3], c[2,1,1,1], c[2,1,1,2], c[2,1,1,3], c[2,1,2,1], c[2,1,2,2], c[2,1,2,3], c[2,2,1,1], c[2,2,1,2], c[2,2,1,3], c[2,2,2,1], c[2,2,2,2], c[2,2,2,3];`

Podobne by sme mohli pokračovať v zobrazení ďalších štandardných údajových štruktúr ako sú množina (set), záznam (rekord), súbor (file) a ich kombinácií, ako sme to urobili v štúdii (Stoffová – Udvaros, 2013). Statické údajové štruktúry sú dané deklaráciou, príp. definíciou, a ich veľkosť a alokácia sa v priebehu programu nemenia. Meniť sa môžu iba hodnoty ich elementov. Nie všetky údajové štruktúry sú ale statické. Dynamické údajové štruktúry budované (implementované) na základe dynamickej premennej a ukazovateľa sa počas behu programu môžu meniť. Zmena sa môže týkať tak veľkosti štruktúry (počtu elementov), ako aj hodnôt jej elementov. Zvláštnu skupinu údajových štruktúr tvoria súbory, ktoré obyčajne považujeme za vonkajšie údajové štruktúry a väčšinou slúžia na odovzdávanie hodnôt medzi programami, príp. na archivovanie údajov, ktoré môžu byť spracované v rôznych programových systémoch a môžu byť súčasťou rôznych databáz. Zvláštne postavenie medzi súbormi majú súbory záznamov, ktoré zodpovedajú implementácii tabuliek databázových systémov. Dôležitá je tu štruktúra riadkov, ktoré zodpovedajú záznamu. Samotné stĺpce tabuľky zodpovedajú jednorozmernému poľu, do ktorého patria príslušné elementy každého záznamu. V prípade súborov záznamu je dôležité záhlavie, ktoré definuje štruktúru záznamu (riadkov tabuľky) a koncový znak súboru. Práve tie vymedzujú začiatok a koniec súboru, čo v programovaní a spracovaní tabuliek má veľký význam. Často napr. testovanie konca súboru (príp. konca riadku pri textových súboroch) je podmienkou opakovania cyklu.

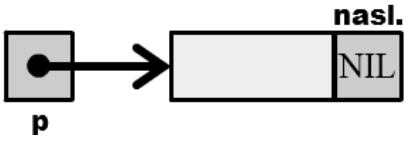
2 DYNAMICKÁ PREMENNÁ

Pre študentov a začínajúcich programátorov dynamická premenná ako aj dynamické údajové štruktúry predstavujú náročnú tému. Možno je to preto, že ich deklarácii a vizualizácii nie je vo výučbe venovaná dostatočná pozornosť.

Práve v prípade dynamickej alokácie pamäte – jej obsadzovanie a uvoľňovanie počas behu programu si vyžaduje určitú mieru predstavivosti a správne znázornenie.

Pri používaní statických premenných chýbajúcu predstavivosť často nahradí získaná zručnosť a rutina. Stačí, ak po niekoľkých opakovaniach fixujeme určitú zručnosť, príp. presvedčenie, podľa ktorého nás počítač poslúcha a stačí nám, že „takto to funguje “ a nie je potrebné hľadať analógiu medzi vnútornou organizáciou pamäte a implementáciou určitej údajovej štruktúry.

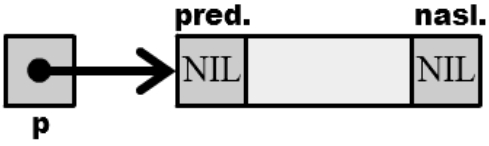
V prípade dynamickej premennej pamäťový priestor potrebný na uloženie deklarovaných premenných určitého typu nie je počas deklarácie, príp. definície alokovaný a rezervovaný. Alokácia a rezervovanie potrebného pamäťového priestoru nastane až po vykonaní príkazu ***new(****meno dynamickej premennej)*. Údajová štruktúra v pamäti, vytvorená pomocou dynamickej premennej počas vykonávania programu, sa mení. To, čo sa odohráva v pamäti počítača, celý priebeh vykonania jednotlivých príkazov počas realizácie celého programu, sa snažím zobraziť na základe grafickej predstavy – kreslím ako sa mení obsah pamäte. Graficky zobrazím, čo znamená „*new(ukazovateľ)*“, „*smerník nastavíme na určitú hodnotu*“, „*ukazovateľ presmerujeme*“ a pod. Grafický model údajovej štruktúry zároveň ukazuje, akú dynamickú premennú potrebujeme definovať, ako táto definícia bude vyzerať. Podobne postupujem, keď úlohou je pochopenie programu ako vzorového riešenia. Dva príklady zobrazenia dynamickej premennej s jej definíciou sú na obr. 4. a 5. Na obr. 4 je najjednoduchšia štruktúra dynamickej premennej, ktorá obsahuje len informačnú a adresnú časť.




```
type PElement = ^Element;  {ukazovateľ na Element}
     Element = record { element - informačná časť štruktúry }
               meno:  string;
               nasl: PElement;  { ukazovateľ na nasledujúci Element }
               end;
```

Obr. 4 Grafické zobrazenie jednoduchej dynamickej premennej s jej definíciou

Z takejto dynamickej premennej možno vytvoriť rôzne lineárne zoznamy a tiež aj jednoduchý cyklický zoznam. Na vytvorenie dvojsmerného zoznamu, alebo binárneho stromu potrebujeme element, ktorý obsahuje okrem informačnej časti (zobrazenej bledosivým obdĺžnikom) dve adresné časti typu ukazovateľ (pointer) (Obr. 5).




```
type PElement = ^Element;  {ukazovateľ na Element}
     Element = record { element - informačná časť štruktúry }
               meno:  string;
          pred: PElement;  { ukazovateľ na predchádzajúci Element }
          nasl: PElement;  { ukazovateľ na nasledujúci Element }
               end;
```

Obr. 5 Grafické zobrazenie dynamickej premennej s dvomi ukazovateľmi a s jej definíciou

3 DYNAMICKÉ ÚDAJOVÉ ŠTRUKTÚRY

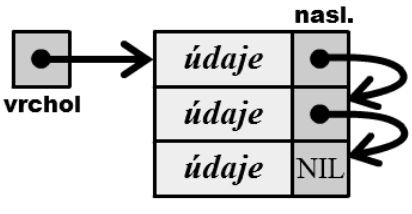
Keď je úlohou vytvoriť dynamickú údajovú štruktúru a uložené informácie určitým spôsobom spracovať, nakreslím najprv ako má vyzerať, ako má fungovať na základe grafického vyjadrenia údajovej štruktúry, a až potom napíšem program. Určím poradie vykonávania príkazov tak, aby sme žiadanú informáciu nestratili, aby adresná časť dynamickej premennej (ukazovateľ) nadobúdala správne hodnoty, aby sme nezabudli na ukazovateľ „zvonka“, aby sme nestratili prístup k vytvorenej údajovej štruktúre a tým aj k jej jednotlivým elementom. Grafické vyjadrenie určí aj to, ako treba postupovať pri realizácii príkazov typu „*pridaj ďalší prvok*“, „*vyber konkrétny prvok*“, „*prehľadaj údajovú štruktúru*“, „*nájdi prvok*“ a pod.

Preto sa počas prednášok snažím krok po kroku výsledok vykonania vytvorenej postupnosti príkazov zobraziť graficky, alebo graficky zobraziť postup, príp. na základe grafického zobrazenia odvodiť postup – poradie príkazov na riešenie úlohy. Na obrázkoch 6, 7, 8 a 9 sú zobrazené dynamické štruktúry vytvorené spojením dynamických elementov rovnakého typu z obrázkov 4 a 5. Údajové štruktúry zásobník, rad a cyklický lineárny zoznam sú štandardizované. Je definované ako majú fungovať a ako sú v jednotlivých prípadoch definované funkcie „*pridaj element*“ „*vyber element*“ a ďalšie špecifické operácie, príp. funkcie, ako napr. pri zásobníku funkcia „*je zásobník prázdny?*“ a pod.

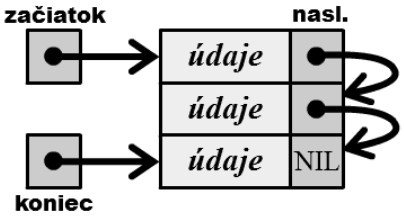
I napriek používaniu rôznych farieb na tabuli často vznikla neprehľadná situácia, ktorá hraničila s chaosom. A často sa už ani sama autorka nevyznala v tom, čo znázornenou kresbou chcela povedať. Takáto situácia vznikala veľmi často, keď na dokončenie riešenia nebolo dosť miesta na tabuli, alebo dostatok časového priestoru. Často na dokončenie, príp. ozrejmenie riešenia bolo nutné sa k problému vracať na nasledujúcej prednáške.

Často upozorňujem študentov aj na to, že ukazovateľ je určitý typ premennej, ktorý obsahuje adresu (ukazuje na určitý element), preto sa snažím ho zobraziť rovnako, bez ohľadu na to, či je súčasťou dynamickej premennej, alebo je tzv. „vonkajší“ ukazovateľ na element dynamickej údajovej štruktúry. V odbornej literatúre sa stretávame rôznym zobrazením typu ukazovateľ (smerník, pointer), grafické zobrazenie je mnohokrát zmätočné a dezorientuje začínajúceho programátora. Podobne je to aj s hodnotou ukazovateľa „NIL“.

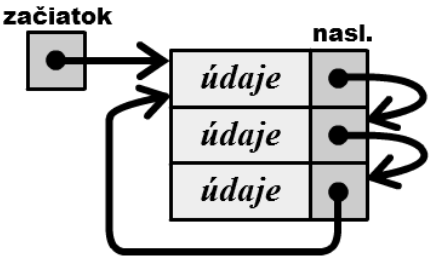
V publikácii (Stoffová – Végh, 2013) sme navrhli ako grafickú premennú, príp. grafickú údajovú štruktúru zobraziť na účely vzdelávania. Na obr. 4 – 9 je jeden zo spôsobov zobrazenia, ktorý sa nám osvedčil.



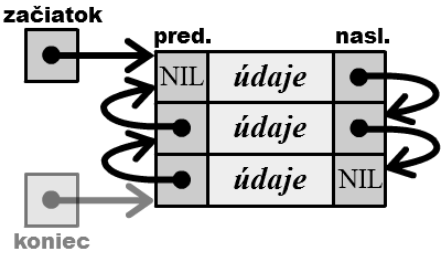
Obr. 6 Grafické zobrazenie zásobníka (LIFO)



Obr. 7 Grafické zobrazenie radu (FIFO)



Obr. 8 Grafické zobrazenie jednoduchého cyklického zoznamu



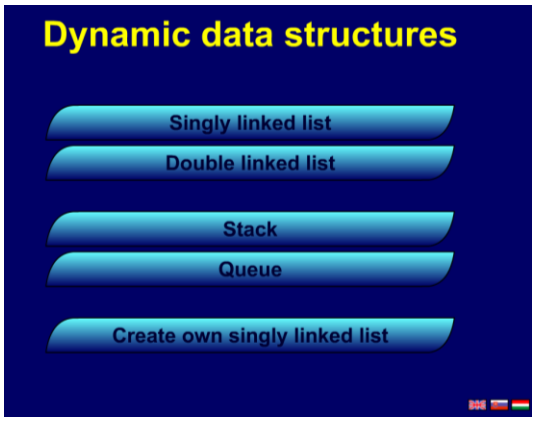
Obr. 9 Grafické zobrazenie špeciálneho dvojsmerného radu

4 DIDAKTICKÁ APLIKÁCIA - DYNAMICKÉ ÚDAJOVÉ ŠTRUKTÚRY

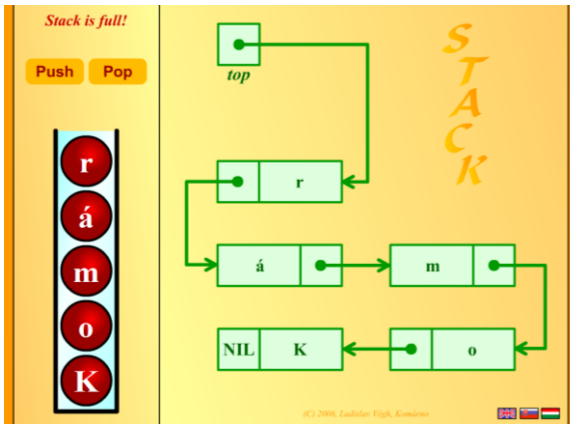
Na základe postupu a grafického zobrazenia, ktoré som používala na prednáškach, vznikla myšlienka vytvoriť editor dynamických údajových štruktúr s grafickým zobrazením zmien v pamäti počítača. Predstavený editor je súčasťou interaktívneho programového systému na vysvetlenie ako fungujú niektoré štandardizované dynamické údajové štruktúry. Každá vybratá údajová štruktúra je zobrazená svojim grafickým modelom podľa predstáv autora. Priebežne s grafickým zobrazením zmien v údajovej štruktúre, ktoré interaktívnym spôsobom riadi používateľ, sa zobrazuje aj to, čo sa odohráva v pamäti počítača počas vykonávania príkazov na vytvorenie, naplnenie a spracovanie dynamickej údajovej štruktúry. Údajové štruktúry, ktoré aplikácia obsahuje, sú lineárne. Používateľ si môže vybrať lineárny zoznam, zásobník (LIFO), rad (FIFO), alebo dvojsmerný zoznam. Ku každej údajovej štruktúre sa viažu základné operácie (operátory) ako napr. „*Ulož*“, „*Vyber*“, „*Prázdny*?“ a pod., ktoré sú explicitne zobrazené na ploche a používateľ ich vyberá interaktívne.

Pri týchto jednoduchých údajových štruktúrach ide len o demonštrovanie ako fungujú a čo sa odohráva počas vykonávania ponúkaných funkcií v pamäti počítača. Cieľom je pochopiť ako používať ukazovatele (smerníky) a dynamickú premennú na vytvorenie jednoduchých dynamických údajových štruktúr. Aplikácia používa na komunikáciu 3 jazyky, medzi ktorými používateľ môže prepínať v ľubovoľnom kroku práce. Do jednej skupiny je zaradený jednosmerný a dvojsmerný

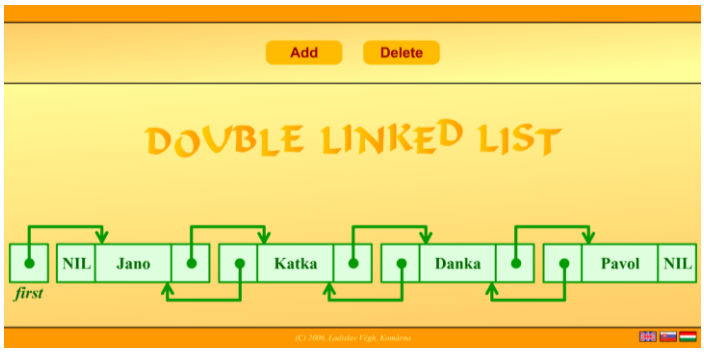
lineárny zoznam a do druhej skupiny zásobník (LIFO) a rad (FIFO). Dôležitou a veľmi užitočnou časťou s veľkou didaktickou hodnotou je editor dynamických údajových štruktúr, pomocou ktorého používateľ môže interaktívne vytvárať vlastné dynamické údajové štruktúry.



Obr. 10 Ponuka didaktickej aplikácie dynamické údajové štruktúry



Obr. 11 Dynamická údajová štruktúra – zásobník



Obr. 12 Dynamická údajová štruktúra – dvojsmerný lineárny zoznam

Na obr. 12 vidíme dvojsmerný lineárny zoznam, ktorý bol vytvorený z elementov na obr. 5. Zaujímavá je operácia „*Zmaž*“, keď systém umožňuje vypustiť (vymazať) niektorý element (meno) zo zoznamu. Pritom nejde o žiadne vymazanie, ale o presmerovanie ukazovateľov. Napr. keď chceme vynechať zo zoznamu meno Danka, musíme pravý ukazovateľ položky Katka presmerovať na Pavol, a ľavý ukazovateľ položky Pavol presmerovať na element Katka.

5 EDITOR NA VYUČOVANIE DYNAMICKÝCH ÚDAJOVÝCH ŠTRUKTÚR

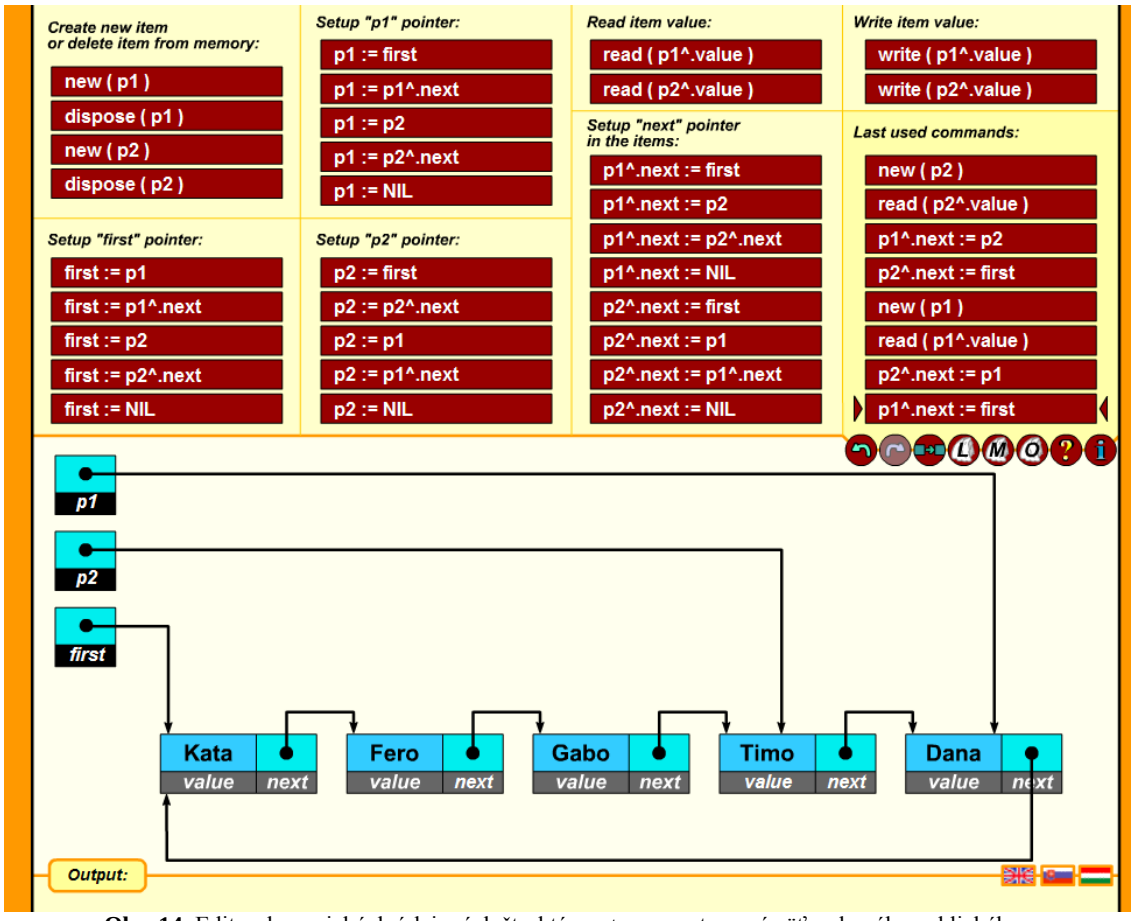
Editor na tvorbu vlastných dynamických údajových štruktúr umožňuje experimentovať spájaním dynamických elementov na obr. 4. do štruktúr. Používateľ má k dispozícii päť skupín príkazov, z ktorých môže poskladať svoj program. K dispozícii má tiež 3 vonkajšie ukazovatele (p1, p2 a first). Ukazovatele p1, p2 môže využiť na tvorbu novej dynamickej premennej a tiež môže mazať tie dynamické prvky, na ktoré ukazujú. Práve príkazy *new* (nové) a *dispose* (uvoľni) tvoria prvú skupinu príkazov. Ďalšie 3 skupiny príkazov slúžia na nastavenie ukazovateľov „first“, „p1“ a „p2“. Skupina ôsmich príkazov slúži na nastavenie „vnútorného“ ukazovateľa „next“ (**`p1.next`** a **`p2.next`**). Posledné 2 skupiny príkazov umožňujú načítanie a výpis hodnôt (**`p1.value`** a **`p2.value`**). Posledné okno tvorí osem riadkov na zobrazenie sekvencie posledne použitých príkazov. Pod príkazovým oknom sa nachádzajú navigačné prvky.

krok späť, krok dopredu, preusporiadať prvky

L – zmazať posledný príkaz (v slovenskej verzii N)
M – zmazať prvky z pamäte počítača (v slovenskej verzii P)
O – zmazať výstup (v slovenskej verzii V)

pomoc a stručná informácia o produkte a autorovi

Obr. 13 Navigačné prvky a ich význam



Obr. 14 Editor dynamických údajových štruktúr – stav po vytvorení päťprvkového cyklického zoznamu

Vytvorenie prvého elementu (základu novej údajovej štruktúry) sa realizuje podľa nasledujúceho postupu príkazov:
new (p1);
first := p1;
read(p1^.value);
p1.^next:=first;
Pokračovanie programu je na obr. 13 v časti „Posledne použité príkazy“ (Last used command). Práve táto časť tvorí telo cyklu, ktoré sa opakuje pri ukladaní ďalších prvkov do štruktúry.

Učebná pomôcka je zaradená do vyučovania na UJS v Komárne od roku 2006 v troch predmetoch. V predmetoch Programovanie II (v druhom semestri bakalárskeho stupňa štúdia) a Didaktika vyučovania programovania (v druhom semestri magisterského štúdia) študijného programu učiteľstva informatiky priamo podporuje obsah vyučovania. V predmete Tvorba didaktického softvéru slúži ako vzor na to, ako má byť implementovaná a využívaná didaktická aplikácia.

Aplikácia je súčasťou aj elektronickej učebnice (Végh, 2012), ako aj elektronického kurzu http://prog.ide.sk/pas.php. Učebnú pomôcku implementoval L. Végh, ktorý je autorom aj predchádzajúcich publikácií. Učebná pomôcka poskytuje komplexný pohľad na dynamickú premennú a dynamické údajové štruktúry. Už pred zavedením tejto aplikácie sme vo vyučovaní používali jednoúčelové učebné pomôcky, ktoré riešili len niektoré čiastkové problémy a obyčajne sa orientovali na jednu, príp. len niekoľko málo dynamických údajových štruktúr. Len v jednej aplikácii bolo možné graficky zobraziť do samostatných okien účinok príkazov „*pridaj prvok*“ a „*vyber prvok*“ súčasne pri používaní dynamických údajových štruktúr *FIFO* a *LIFO*. Všetky naše negatívne, ale aj pozitívne skúsenosti s týmito pomôckami sa premietli do predstavovanej učebnej pomôcky.

ZÁVER

Naše dlhodobé skúsenosti z vyučovania programovania, ako aj výsledky prieskumu, medzi študentmi učiteľstva informatiky ukazujú, že správnym používaním vhodných vizualizačných prostriedkov sa zvýši efektivita a účinnosť vyučovania a učenia sa (Czakóová – Végh, 2012). Študenti prejavili k takýmto moderným inovatívnym formám vzdelávania pozitívny vzťah. Analógia medzi grafickým zobrazením dynamickej premennej, dynamických údajových štruktúr a tým, čo sa odohráva v pamäti počítača počas vykonávania jednotlivých operácií s nimi, je dostatočne názorná a jednoznačná. Aj keď schematické zobrazenie nezachádza do detailov a značne zjednodušuje reálnu situáciu, jej podstatu vystihuje dostatočne dobre. Všetci študenti (budúci učitelia), ako aj učitelia z praxe, ktorí sa vyjadrili k učebnej pomôcke, hodnotili ju vysoko pozitívne. Ich návrhy na vylepšenie sa týkali hlavne jej rozšírenia o ďalšie (aj špeciálne) dynamické údajové štruktúry

a o pridanie ďalších príkazov do množiny nástrojov editora a tiež o pridanie ďalšieho typu dynamickej premenenej (napr. s dvomi ukazovateľmi).

Úlohu definovať, aký typ dynamickej premennej je použitý pri jednotlivých typoch zabudovaných údajových štruktúr, študenti vyriešili (až na nepatrný počet výnimiek) správne. Mnohí (hlavne študenti učiteľstva) vyjadrili želanie, aby takýchto učebných pomôcok na školách a vo vzdelávacom procese bolo čo najviac. Učebnú pomôcku považovali za ľahko a intuitívne ovládateľnú, silne motivačnú, dostatočne názornú, s výrazným podielom na zvýšení efektívnosti a účinnosti vyučovania.

LITERATÚRA

[1] CZAKÓOVÁ, K. – VÉGH, L.: Using On-line Whiteboards in Teaching Algorithms. In: Stoffová, V. (ed.): *XXV. DIDMATTECH 2012*. Abstracts. Komárno : J. Selye University, 2012, s. 36. ISBN 978-80-8122-045-6.

[2] STOFFA, V. – VÉGH, L.: Guided animation of dynamic data structures. In: *Third Central European Multimedia and Virtual Reality Conference*. Eger, Hungary 2006, 175–179 p. ISBN 963-9495-89-1

[3] STOFFOVÁ, V.: *Počítač – univerzálny didaktický prostriedok* 1. vyd. Nitra : Fakulta prírodných vied UKF v Nitre, 2004. 172 s. ISBN 80-8050-450-4

[4] STOFFOVÁ, V. – UDVAROS, J.: Grafické modely štandardných údajových štruktúr a ich význam vo vyučovaní programovania. In: *Sborník příspěvků z mezinárodní konference TVV 2013.* Olomouc, 2013, s. 323-328. ISBN 978-80-86768-52-6 [CD-ROM]

[5] STOFFOVÁ, V. – VÉGH, L.: Grafické modely dynamických údajových štruktúr. In: Havelka, M., Chráska, M., Klement, M., Serafín, Č. (ed.): *Trendy ve vzdělávání 2013*. Olomouc : agentura GEVAK, 2013, s. 309-314. ISBN 978-80-86768-52-6 / ISSN 1805-8949.

[6] VÉGH, L.: Elektronická podpora vyučovania dynamických údajových štruktúr. In: Stoffa, J. – Stoffová, V. (editori) *XIX. DIDMATTECH 2006*. Komárno: Univerzita J. Selyeho 2007, 289–292 p. ISBN 978-80-89234-23-3.

[7] VÉGH, L.: Programozás Delphiben II. Komárno : J. Selye University, 2012. 191. s. ISBN 978-80-8122-051-7

[8] http://prog.ide.sk/pas.php, http://prog.ide.sk/pas2.php?s=38

This study was supported by the **European Union** and the **State of Hungary, co-financed by the European Social Fund** in the framework of TÁMOP 4.2.4. A/-11-1-2012-0001 'National Excellence Program'.

AUTOR

STOFFOVÁ VERONIKA, PROF., ING. CSC.

Katedra matematiky a informatiky,
Ekonomická fakulta
Univerzita J. Selyeho
Bratislavská cesta 3322
945 01 Komárno
veronika.stoffa@gmail.com

KOUČOVANIE AKO NÁSTROJ ROZVOJA UČITEĽA INFORMATIKY

ONDREJ SZÉKELY

ABSTRAKT

Príspevok vychádza z osobnej skúsenosti autora s koučovaním a predstavuje koučovanie ako účinný spôsob rozvoja učiteľa. Opisuje ho z pohľadu koučovaného v procese osobného rozvoja, ako aj z pohľadu kouča v procese prípravy budúcich učiteľov informatiky. Autor v príspevku uvažuje nad možným prínosom koučovania pre učiteľa informatiky, ale identifikuje aj možné riziká a prekážky jeho uplatnenia.

Kľúčové slová: *koučovanie, osobný rozvoj, príprava budúcich učiteľov*

ÚVOD

„Vzdelávanie nie je plnenie vedra. Je to zapaľovanie ohňa."

William Butler Yeats

V bežnom živote si koučovanie najčastejšie spájame so športom. Už aj tu si málokto uvedomuje, že slov kouč nie je len synonymom slova tréner, ale táto rola je úplne odlišná. Kým tréner má za úlohu plánovať a realizovať prípravu športovcov, hlavnou úlohou kouča by malo byť motivovať zverencov podať ten najlepší možný výkon.

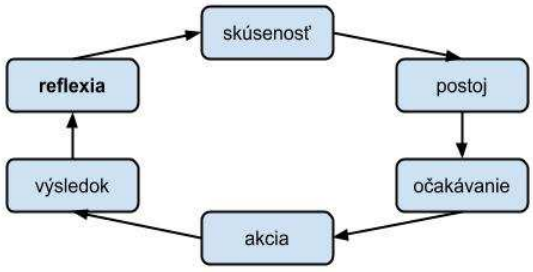
Koučovanie ako prístup zo športu postupne prenikol aj do iných oblastí rozvoja jednotlivcov a tímov. Objavuje sa v biznise ako vysoko hodnotený nástroj rozvíjania vrcholových manažérov aj radových zamestnancov. Keďže ide časovo aj finančne náročný proces, týka sa väčšinou tých zamestnancov spoločností, u ktorých sa prejavuje ich dlhodobé pôsobenie vo firme a investícia do ktorých sa zdá byť rentabilná.

Školské zariadenia môžu v mnohom pripomínať spoločnosti s veľmi lojálnymi zamestnancami. Učiteľ zväčša nestrieda zamestnávateľov príliš často a preto môže byť jeho osobný rozvoj pre školu dlhodobo prínosný. V príspevku by som chcel vychádzajúc z osobnej skúsenosti načrtnúť možnosti využitia koučovania pre učiteľov a budúcich učiteľov informatiky.

1 ČO JE TO KOUČOVANIE

Koučovanie je (podľa [1]) vo svojej podstate konverzácia - dialóg medzi koučom a koučovaným, ktorý je orientovaný na pokrok. Pomáha koučovanému zistiť, čo vie. Pomáha im klásť otázky, na ktoré poznajú odpovede, ale nikdy sa ich nepýtali. koučovanie je o učení, hoci kouč nemusí byť učiteľ a ani nemusí veciam rozumieť lepšie ako koučovaný.

Koučovanie v sebe zahŕňa vlastné učenie koučovaného, ktoré je dosahované množstvom techník (kladenie otázok, spätná väzba, načúvanie). Podľa [2] nejde o príležitostnú aktivitu, ale o dlhodobý proces. Koučovanie je (na rozdiel od iných spôsobov rozvíjania osobnosti) viac o kladení správnych otázok než o poskytovaní správnych odpovedí.



Obr. 1 Jednotlivé fázy procesu koučovania (podľa [3]).

Z Obr. 1 možno vidieť, že koučovanie je cyklicky sa opakujúci proces. Najdôležitejšou fázou je reflexia, kedy dochádza k uvedomovaniu si dosiahnutého výsledku. Samotný výsledok je (podľa [3]) tiež dôležitý, ale pokiaľ by nám neslúžil ako spätná väzba, neposúval by nás dopredu. Na základe tohto výsledku môžeme robiť zmeny v každej inej fáze osobného pokroku.

Rôzne možnosti rozvoja učiteľa

Medzi najbežnejšie možnosti rozvoja učiteľov možno zaradiť školenia (tréningy), mentoring a koučovanie. V ďalšej časti sa pokúsim tieto prístupy porovnať.

Tab. 1 Porovnanie koučovania a tréningu (podľa [1]).

koučovanie	tréning
Obsah si stanovuje koučovaný.	Obsah stanovuje tréner.
Snaha o zmenu vychádza zvnútra.	Snaha o zmenu prichádza z vonkajšieho podnetu.
Z koučovania ťaží každý koučovaný, pretože sa prispôsobuje jeho potrebám.	Z tréningových programov profitujú len niektorí, podľa niektorých výskumov dôjde k posunu len u 8 až 12 % trénovaných.
Koučovanie je dobrovoľné.	Tréning býva často povinnou aktivitou.
Koučovanie v sebe zahŕňa častú a intenzívnu spätnú väzbu.	V procese tréningu sa spätná väzba objavuje zriedka.
Koučovanie je založené na rovnocennom vzťahu.	Tréning využíva vo vzťahoch hierarchickú štruktúru.

Tab. 2 Porovnanie koučovania a mentoringu (podľa [4])

koučovanie	mentoring
Koučovanie predstavuje profesionálny dialóg s cieľom pomôcť koučovanému rozvíjať špecifické profesné zručnosti ktoré rozšíria jeho učiteľské schopnosti na aktuálnej kariérnej pozícii.	Mentoring obsahuje prvky „gatekeepingu“ (riadenej starostlivosti), učiteľ nemá priestor na experimentovanie s vlastnými nápadmi, cieľom je plne prebrať skúsenosti mentora
Pri koučovaní prichádza motív od koučovaného jednotlivca.	Pre mentoring existuje motív v organizácii, napríklad výchova nástupcu.
Kouči nebývajú v hierarchii organizácie priami nadriadení koučovaných	Mentor je priamy nadriadený mentorovaného, za jeho činnosť nesie zodpovednosť.
Koučovanie zlepšuje kvalitu vyučovacieho procesu a podporuje vlastné učenie sa koučovaného.	Mentoring zlepší kvalitu vyučovacieho procesu, chýbajúca vnútorná motivácia zabraňuje zmenám u mentorovaného.
Pri koučovaní je dokumentácia procesu voľnejšia, výsledky sú ťažšie kvantifikovateľné.	Mentor musí často viesť podrobnú dokumentáciu celého procesu.

Na základe skúsenosti z našich škôl možno povedať, že vo väčšine z nich absentuje akýkoľvek proces napomáhajúci rozvoju učiteľov. Ak sa v škole forma podpory rozvoja objavuje, býva to väčšinou tréning (školenia), prípadne zriedkavejšie mentorovanie zo strany skúsenejšieho a služobne staršieho kolegu. Aj v našich podmienkach ale existujú školy, ktoré si osvojili ako nástroj pre svoju zlepšovanie prvky koučovania, napríklad Bilingválne gymnázium v Bratislave (viac na [5]).

Osobnosť kouča

Pre úspech koučovania je kľúčovou postava kouča. Tým nemôže byť ktokoľvek, aj keď je zrejmé, že ideálny model kouča nepoznáme. Podľa [1] existuje aspoň 9 charakteristík úspešného kouča, ktoré by sme mohli aplikovať pre školské prostredie.

1. *Schopnosť sebauvedomenia*

   Poznanie svojich slabých a silných stránok je predpokladom vo všetkých profesiách, ktorých cieľom je pomoc niekomu inému. V opačnom prípade môže byť koučovaný prostriedkom na riešenie osobných problémov kouča.

2. *Schopnosť inšpirovať ostatných*

   Kouč musí svoje postoje dokazovať tým, čo žije. Koučovaný si od neho vezme len to, čomu uverí, pretože ich spolupráca je založená na vzájomnom vzťahu.

3. *Schopnosť vytvárať vzťahy*

   Kouč musí byť naladený priateľsky, prístupne a dôveryhodne a musí klásť na koučovanie vo svojom čase najväčší dôraz.

4. *Schopnosť byť flexibilný*

   Na rozdiel od trénera je činnosť kouča nepredvídateľná. Dobrý kouč sa preto musí vedieť rýchlo zorientovať v nových situáciách.

5. *Schopnosť komunikovať*

   Mnohí ľudia vyhľadávajú kouča práve pre nedostatok sebavedomia v komunikácii so svojím okolím. Kouč by preto mal mať vysokú schopnosť komunikovať a pochopenie pre úzkosti a problémy koučovaného.

6. *Schopnosť hľadieť dopredu*

   Koučovanie je o aktivite. Kouč verí, že ľudia majú schopnosti, zručnosti a vôľu posunúť sa dopredu, musí však mať aj vlastnosti, aby im v tom mohol pomôcť.

7. *Schopnosť disciplíny*

   Zmena niekedy bolí. Bez ohľadu na okolnosti musí byť kouč ten, ktorý vytrvá v rozhodnutiach aj vo chvíľach, keď to bude chcieť koučovaný vzdať.

8. *Schopnosť manažovať profesionálne hranice*

   Koučovanie nie je spôsob podpory pre každého. Nie každý je otvorený vytvoreniu vzťahu s koučom. Nie každý kouč tiež dokáže všetko. Medzi schopnosti kouča patrí aj jasná identifikácia týchto hraníc a hľadanie spôsobov, ako z nich nevybočiť.

9. *Schopnosť identifikovať problémy a hľadať ich riešenia*

   Nie všetky problémy sú zrejmé z rozhovorov medzi koučom a koučovaným. Dobrý kouč využíva svoje schopnosti a skúsenosti aj na čítanie medzi riadkami vyjadrení koučovaného.

2 KOUČOVANIE AKO NÁSTROJ ROZVOJA UČITEĽA INFORMATIKY

V kapitole uvádzam osobnú skúsenosť s koučovaním. Zamestnanie učiteľa som začal vykonávať neodborne, s technickým vzdelaním a inžinierskym titulom bez akejkoľvek pedagogicko-didaktickej prípravy. Pedagogické vzdelanie som získal absolvovaním štvorsemestrálneho dištančného štúdia. Pedagogickú prax som získaval jedine počas mojich vyučovacích hodín. V dobe môjho nástupu do zamestnania neexistoval štatút začínajúcich a uvádzajúcich učiteľov a prostredie školy na môj rozvoj prostredníctvom kolegov pôsobilo len poskytovaním didaktických materiálov.

So snahou o osobný a osobnostný rozvoj učiteľa som sa v začiatkoch mojej pedagogickej praxe, podobne ako väčšina učiteľov informatiky na Slovensku, vôbec nestretol. Nálada v škole bola orientovaná na výkon merateľný výsledkami žiakov. Podstatný bol ich prospech a úspechy v súťažiach. Spôsoby, ako ich dosiahnuť a atmosféra, v ktorej sa dosahovali, neboli dôležité. Z pohľadu financovania škôl a školských zariadení je tento prístup škôl pochopiteľný, jedným z jeho dôsledkov ale môže byť veľmi rýchla demotivácia nadšeného začínajúceho učiteľa. Ak sa učiteľ stretáva so spätnou väzbou na výkony žiakov ale nie na svoju osobu a na jeho pozíciu a postoje vo vyučovacom procese, dokáže sa tomu stavu prispôsobiť a stratí záujem niečo na svojom prístupe zmeniť, aj keď podvedome možno cíti, že by bola zmena prospešná. V skutočnosti sa ale stretáva nanajvýš s mentoringom a vlastne to, ako zmeniť seba, ani nevie.

Oproti týmto faktom akoby v protiklade stojí vzdelávací program Individuálny rozvojový program učiteľa [6], ktorý zastrešuje nezisková organizácia LEAF. Ako účastníkovi vzdelávania mi bol pridelený osobný kouč (oficiálne bol označovaný ako mentor, ale vo svojej práci so mnou využíval prostriedky a metódy koučovania), ktorého úlohou bolo podnietiť rozvoj učiteľa vychádzajúci z vnútornej motivácie. V prvej fáze spoločnej spolupráce sa kouč zameria na vytvorenie komplexného obrazu osobnosti učiteľa v spolupráci s učiteľom, jeho žiakmi, rodičmi žiakov a vedením školy. Na základe tejto analýzy, potom učiteľ podporovaný koučom špecifikuje ciele svojho rozvoja, na ktoré sa v ďalších dňoch zameria.

Celá snaha o zmenu je podporovaná spätnou väzbou zo strany kouča a jeho podporou samohodnotenia učiteľa. Kouč je prítomný na vyučovacích hodinách, ako aj pri ich príprave a zhodnotení. V prostredí vzťahu medzi koučom a koučovaným s ohľadom na charakter koučovania popísaný vyššie je takáto forma hospitácie pre učiteľa na rozdiel od bežného ponímania kontrolnej činnosti vyučovacieho procesu vysoko žiaduca.

Individuálny plán rozvoja obsahoval zoznam realizovaných aktivít zhodnotenia (spätná väzba od študentov, spätná väzba od rodičov, pozorovanie učiteľa na vyučovacej hodine, diskusia s riaditeľom školy/skúsenejšími kolegami, samohodnotenie učiteľa), identifikované silné stránky učiteľa, identifikované oblasti rozvoja učiteľa, samotné ciele individuálneho rozvoja učiteľa a navrhnuté prostriedky pre ich dosiahnutie.

Pridelený kouč mi v mojom prípade pomohol identifikovať ako jednu z oblastí rozvoja atmosféru a situáciu na mojich vyučovacích hodinách. Spolu sme hľadali spôsoby, ako získať v triede pozornosť žiakov a ako zaujať a pritiahnuť k predmetu každého jedného z nich. Najväčším prekvapením a pozitívnou skúsenosťou bolo, že na chyby a odpovede som musel prísť sám, kouč mi nechával časový priestor niekoľkých dní na premyslenie odpovedí. Otázky boli napr. „Ako by si sa na tejto hodine cítil ako žiak?“, „Čo by sa muselo stať, aby v danej chvíli zvýšili žiaci pozornosť?“, alebo „Si sám s vecou spokojný, alebo existuje spôsob, ako ju spraviť lepšie?“. V prvej fáze projektu som sa snažil odmietať rozmýšľať nad otázkami a zvyknutý z mentoringu čakal na predanie skúseností kouča. On musel, hoci svoje odpovede na otázky poznal, nechať priestor zmene môjho nastavenia a zvnútorneniu motivácie. Zlomom sa stala vyučovacia hodina, na ktorej som realizoval so žiakmi riadenú diskusiu bez prítomnosti kouča, na základe ktorej som pochopil, že na veľkú zmenu stačí aj malá úprava prístupu.

Po skončení niekoľkotýždňovej spolupráce sme spolu so žiakmi konštatovali zmenu, ktorá sa nedala kvantitatívne odmerať, ale bola zrejmá z pocitov a postojov všetkých zúčastnených strán. Spolupráca s koučom pokračuje aj naďalej na neformálnej úrovni mimo spomenutého projektu. Úspešný projekt bol tiež východiskom môjho prístupu k študentovi učiteľstva informatiky, ktorý absolvoval pedagogickú prax na našej škole.

3 KOUČOVANIE VO FÁZE FORMOVANIA BUDÚCICH UČITEĽOV INFORMATIKY

Na kvalitu učiteľov informatiky výrazne vplýva proces ich formovania počas štúdia na vysokej škole. V mnohých prípadoch ide o formálnu prípravu bez zamerania na schopnosti jednotlivca a snahy o rozvoj jeho špecifických zručností. Uvádzam zatiaľ jedinú skúsenosť so študentom učiteľstva informatiky, ktorá môže byť ukážkou možného využitia koučovania.

Hoci nepôsobím ako fakultný učiteľ, mal som skúsenosť s pedagogickou praxou študenta učiteľa informatiky pod mojím vedením. Východiská jeho pedagogickej praxe môžu byť príkladom za mnohé. Prax prichádzal vykonávať s myšlienkami na absolvovanie "nutného zla" bez ambície spraviť niečo dobre, dokonca bez ambície v budúcnosti pôsobiť ako učiteľ. Percento študentov učiteľstva so zámerom učiť študovaný predmet v budúcnosti by mohol byť námetom ďalšieho príspevku.

Študent absolvoval prvé hodiny "náčuvov", po ktorých bol skeptický. To, čo v škole zažil, podľa jeho slov nekorešpondovalo s teoretickými pedagogicko-didaktickými zásadami, ktoré mu odovzdávali v prostredí vysokej školy. Staval sa do pozície kritika "neučebnicových" vzdelávacích postupov.

Po prvej odučenej hodine som študenta čakajúceho (zrejme po predchádzajúcich zážitkoch tréningu a mentoringu) na moje hodnotenie, prekvapil výzvou na vlastné zhodnotenie hodiny. Po skúsenosti zo strany koučovaného som v celom trvaní niekoľkých týždňov kládol viac otázok ako dával odpovedí. Jedným z problémov, ktoré sme sa snažili spolu vyriešiť bolo, ako zaujať študentov počas hodiny bez toho, aby bolo treba zvýšiť hlas. Bolo úplne zrejmé, že môj prístup je pre študenta s iným temperamentom a povahovými vlastnosťami neprípustný. Iným pozitívom bolo uvedomenie si nezrovnalostí medzi očakávanými vedomosťami žiakov a skutočným stavom. Študent musel prísť na to, ako flexibilne meniť svoje požiadavky vzhľadom na rôzne nastavenie atmosféry a vstupných vedomostí vyučovacích skupín.

Záverečný obrat ma prekvapil. Snaha o koučovanie vyústila do výroku študenta na rozlúčku, ktorý povedal, že zažil doteraz najlepšiu pedagogickú prax a ak raz bude učiteľom, chcel by to robiť podobne, ako videl u nás na škole.

Uvedená skúsenosť, hoci jediná, dokazuje, že koučovanie je v procese formovania budúcich učiteľov svojou efektivitou porovnateľné s mentoringom. Ak sa navyše podarí zmeniť postoj koučovaného k učeniu, môžme zvolený prístup hodnotiť vysoko pozitívne.

PODARÍ SA V SLOVENSKÝCH ŠKOLÁCH ZAVIESŤ KOUČOVANIE?

Ukazuje sa, že koučovanie je univerzálna metóda, ktorá sa dá aplikovať v mnohých odboroch a aj v škole môže pomocou jednoduchých a efektívnych techník priniesť prekvapujúce zmeny. Začína to osobou riaditeľa školy, ktorý zmení prístup k formovaniu vlastných zamestnancov a osvojuje si koučovací štýl riadenia a pokračuje každým zamestnancom, teda aj učiteľmi informatiky. Takto nastavené vedenie organizácie vytvára aj v pracovnej náplni kolegov miesto pre vzájomné koučovanie, takže nie je potrebné nákladné zabezpečovanie koučov z iných organizácií.

Školstvo je však veľmi konzervatívne a rezidentné prostredie, ktoré má sklon odmietať nové formy vzdelávania. Koučovanie kladie na zapojených účastníkov vysoké nároky a nesľubuje merateľné výsledky. Argumentom proti tejto forme často môže byť absencia kreditov ako jedinej motivácie pre absolvovanie vzdelávacích programov. Môžem ale potvrdiť z vlastnej skúsenosti, že ak učiteľ zažije koučovanie, získa pozitívnu skúsenosť a vníma na sebe pozitívne zmeny, z ktorých má radosť. Učitelia disponujú množstvom znalostí a skúseností, koučovanie môže byť dobrý prostriedok, ako ich nechať prejaviť sa. Stačí to skúsiť.

LITERATÚRA

[1] ZEUS, P. et al.: The Complete Guide to Coaching at Work. Melbourne. McGraw-Hill Book Company. 2002. ISBN 0074708422.

[2] PETERSON, D. B.: Leader as Coach. Minneapolis USA. Personneldecisions International. 2000. ISBN 9780938529149.

[3] HORSKÁ, V.: Kouc̆ování ve školní praxi. Praha. Grada Publishing. 2009. ISBN 9788024724508

[4] LOFTHOUSE, R.: Coaching for teaching and learning: a practical guide for schools. [online]. CfBT Education Trust, 2010. [cit. 2014-2-16]. Dostupné na internete http://www.ncl.ac.uk/cflat/news/documents/5414_CfT_FINALWeb.pdf

[5] Semináre škôl C. S. Lewisa 2012/2013. [online]. [cit. 2014-2-16]. Dostupné na internete <http://www.indicia.sk/wpcontent/uploads/Pozvanka-na-seminare-Skol-CS-Lewisa-2012-2013-v3.pdf>

[6] Individuálny rozvojový program učiteľa (IRPU). [online]. [cit. 2014-2-16]. Dostupné na internete <http://www.leaf.sk/sk/aktualne/individualny-rozvojovy-program-ucitela>

AUTOR

ONDREJ SZÉKELY, ING.

Gymnázium L. Novomeského
Tomášikova 2, 827 29 Bratislava
ondrej.szekely@gln.sk

MODELOVANIE KRIVIEK V PREDMETE POČÍTAČOVÁ GRAFIKA S VYUŽITÍM GEOGEBRY

JÚLIA TOMANOVÁ, MÁRIA BURIANOVÁ

ABSTRAKT

Modelovanie kriviek ako súčasť predmetu Počítačová grafika je pre študentov pomerne náročnou témou, preto je potrebné na výučbu tejto témy využiť názornú formu prezentácie pojmov z počítačovej grafiky a matematiky. Článok sa zaoberá vytváraním kognitívnych spojení medzi abstraktnou a názornou formou prezentácie spomenutých pojmov riešením úloh pomocou dynamického matematického softvéru GeoGebra.

Kľúčové slová: *computer graphics, GeoGebra, Bézier curve*

ÚVOD

Informačné a komunikačné technológie v súčasnosti umožňujú hľadanie nových prístupov k samotnému učeniu, a tým menia základné princípy vzdelávania. Dnes už nestačí študentom prezentovať statické obrázky a výpočty, ale treba ich podporiť vo využívaní rôznych vizualizácií a prezentácií skúmaných problémov [1]. Tento prístup uplatňujeme aj vo vyučovaní teoretických základov počítačovej grafiky na Katedre informatiky FPV UKF v Nitre v rámci predmetu Počítačová grafika, ktorý je pre študentov z dôvodu používaných abstraktných pojmov a požadovanej úrovne matematickej gramotnosti pomerne náročnou časťou štúdia. Preto sme na vyučovanie počítačovej grafiky vybrali a vytvorili vzdelávacie pomôcky, ktoré študentom umožňujú aktívne skúmanie opisovaných abstraktných pojmov a zabezpečujú ich vizualizáciu prostredníctvom matematických softvérov. Konkrétne pre tému Modelovanie kriviek sme vybrali interaktívny geometrický systém GeoGebra.

1 VIZUÁLNA GRAMOTNOSŤ

Výskumy v oblasti kognitívnej psychológie dokazujú, že na zvýšenie porozumenia počas vyučovacieho procesu je potrebné využiť nie len slovné, ale aj demonštračné (vizuálne, obrazové) vyučovacie metódy [2]. Vizuálna gramotnosť, aj keď obsahovo predchádza pojem gramotnosti, pretože používanie obrazových symbolov má dlhšiu tradíciu ako používanie písma, sa terminologicky považuje za nový pojem . V súčasnosti existuje viac ako 150 definícií vizuálnej gramotnosti, jednou z oficiálne uznávaných je definícia akceptovaná Medzinárodnou asociáciou pre vizuálnu gramotnosť (International Visual Literacy Association, New York) [3]: *„Vizuálna gramotnosť označuje skupinu vizuálnych schopností, ktoré človek dokáže rozvíjať zrakovým vnímaním za súčasného zainteresovania ďalších vnemových skúseností. Rozvoj týchto skúseností je základným predpokladom učenia sa jedinca. Ich rozvoj umožňuje vizuálne gramotnej osobe vnímať a interpretovať vizuálne znázornenia, či už prirodzené alebo umelo vytvorené, s ktorými sa stretáva vo svojom okolí.“*

Za vizuálnu gramotnosť môžeme považovať aj schopnosť chápať a používať obrazy, vrátane schopnosti myslieť, učiť sa a vyjadrovať sa prostrednítvom abstraktných symbolov a obrazov [4]. Vizuálnu gramotnosť študentov v matematike a počítačovej grafike rozvíjame pomocou obrazovo-názornej reprezentácie matematických pojmov, pretože pre študentov je jednoduchšie tieto pojmy pochopiť formou zmyslového vnímania predmetov a javov [1].

1.1. Matematický softvér Geogebra

Na tvorbe vzdelávacích pomôcok majú svoj podiel informačné a komunikačné technológie, ktoré umožňujú aktívne skúmanie vysvetľovaných abstraktných pojmov. Softvér GeoGebra je príkladom kognitívneho nástroja, ktorý umožňuje študentom manipulovať s matematickými objektami a súčasne sledovať, ako sa tieto ich interaktívne zmeny prejavia na inej forme reprezentácie týchto objektov [2], pretože GeoGebra umožňuje zobraziť algebraický zápis aj geometrickú reprezentáciu útvarov, tzn., že ku každému vyjadreniu v algebraickom okne je jednoznačne priradený jeden objekt v geometrickom okne a opačne. Okrem týchto typov okien je možné použiť aj ďalšie (CAS, tabuľka, nákresňa, postup konštrukcie, atď.) [5]. Dynamickosť a interaktivita tohto v súčasnosti veľmi atraktívneho programového prostredia, ktorého hlavnou výhodou je, že umožňuje meniť vstupné prvky jednotlivých objektov (v algebraickom, či geometrickom okne) a ich vplyv na objekty s nimi zviazané priamo sledovať [6], má významný prínos pre rozvoj predstavivosti a kreativity študentov, a umožňuje zredukovať, popr. úplne eliminovať, ich pasívnu úlohu vo vyučovacom procese.

V ďalšej kapitole uvádzame ukážky úloh riešených v softvéri GeoGebra počas cvičení z predmetu Počítačová grafika na tému Modelovanie kriviek.

2 VYBRANÉ ÚLOHY Z TEÓRIE KRIVIEK RIEŠENÉ SOFTVÉROM GEOGEBRA

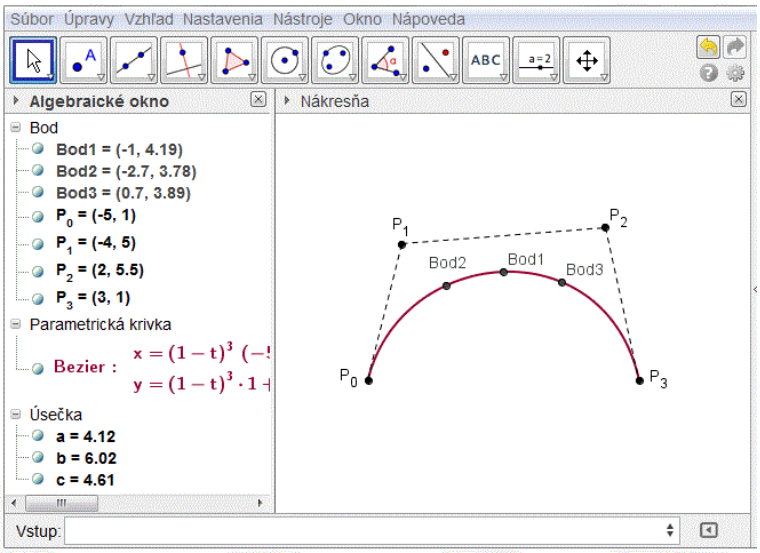
Nasledujúce úlohy sú určené na riešenie v prostredí GeoGebra.

Cieľom 1. úlohy je osvojiť si základné pojmy potrebné na prácu s Bézierovymi krivkami v počítačovej grafike, vedieť, čím je Bézierova krivka určená a akým spôsobom je možné meniť jej tvar, poznať parametrické vyjadrenie Bézierovej krivky, poznať význam parametra t vo vyjadrení krivky a pri jej vyčísľovaní.

Úloha 1: Nakreslite Bézierovu krivku zadanú riadiacimi vrcholmi $P_0 = \begin{bmatrix} -5 \\ 1 \end{bmatrix}$, $P_1 = \begin{bmatrix} -4 \\ 5 \end{bmatrix}$, $P_2 = \begin{bmatrix} 2 \\ 5.5 \end{bmatrix}$, $P_3 = \begin{bmatrix} 3 \\ 1 \end{bmatrix}$, vypočítajte súradnice jej bodov pre parametre $t = ½$, $t = 1/3$ a $t = 2/3$.

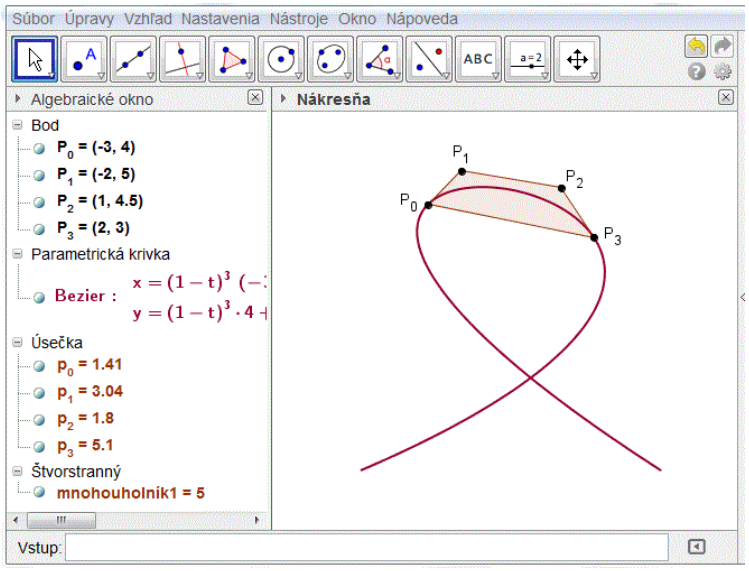
Riešenie: Do nákresne vložíme 4 body, v algebraickom okne ich premenujeme na P_0, P_1, P_2, P_3 a ich súradnice upravíme na súradnice zadaných riadiacich vrcholov. Do vstupného poľa vložíme príkaz na vykreslenie parametrickej krivky v rovine, s parametrami vyplývajúcimi z parametrického vyjadrenia Bézierovej kubiky, pretože krivka je zadaná 4 riadiacimi bodmi, tak je stupňa tri, čiže Bézierova kubika. Parameter označíme t a bude dosadzovaný z intervalu $\langle 0, 1 \rangle$. Po stlačení Enter sa v nákresni objaví požadovaná krivka a v algebraickom okne sa objaví ďalší prvok Parametrická krivka, ktorý môžeme ľubovolne premenovať. Premenujme ju na Bezier. Riadiace body vykreslenej krivky pospájame úsečkami, aby bolo zrejmé, ako vyzerá riadiaci polygón krivky.

Súradnice bodov krivky pre zadané parametre vypočítame tak, že do vstupného poľa zadáme názov nového bodu (Bod1) a priradíme mu požadovaný parameter t, napr. ½, príkazom Bod1 = Bezier(1/2). Podobne aj pre ďalšie parametre t, a vypočítané body sa následne objavia v algebraickom okne a v nákresni.



Obr. 1 Ukážka riešenia úlohy 1

Cieľom 2. úlohy je poznať parametrické vyjadrenie Bézierovej krivky a vlastnosti Bézierovych kriviek, predovšetkým, čo sa týka jej polohy vzhľadom na konvexný obal zadaných riadiacich bodov, vedieť aplikovať parametrické vyjadrenie krivky na výpočet jej bodov a jej následné vykreslenie.



Obr. 2 Ukážka riešenia úlohy 2

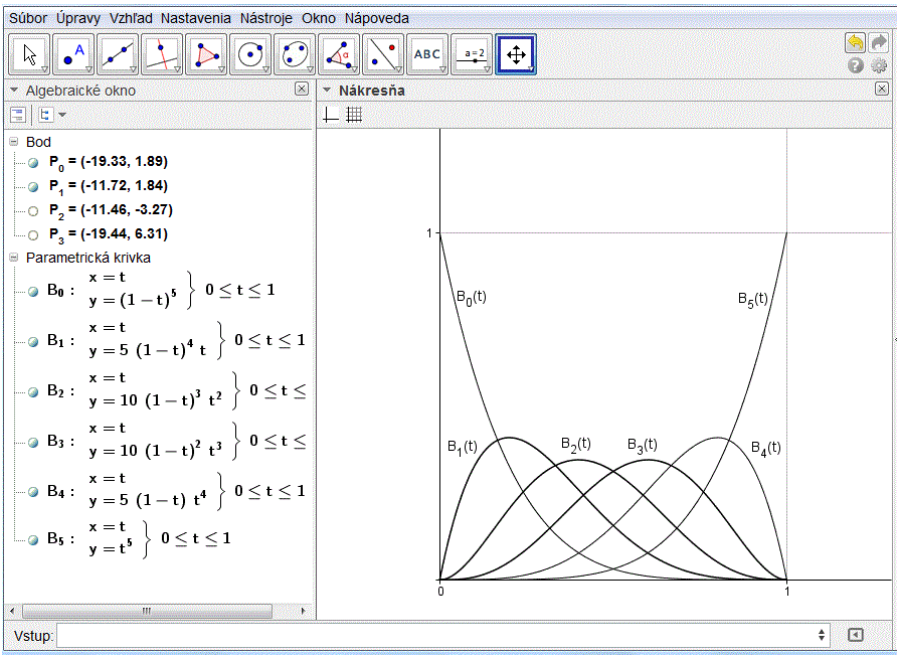
Úloha 2: Nech je daná Bézierova krivka $B_0 = \begin{bmatrix} -3 \\ 4 \end{bmatrix}, B_1 = \begin{bmatrix} -2 \\ 5 \end{bmatrix}, B_2 = \begin{bmatrix} 1 \\ 4.5 \end{bmatrix}, B_3 = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix}$. Nakreslite krivku na intervale $t \in \langle -1, 2 \rangle$, zobrazte jej konvexný obal a zistite, či krivka leží v konvexnom obale svojich riadiacich bodov. Svoje tvrdenie zdôvodnite.

Riešenie: Na vykreslenie krivky použijeme postup z riešenia predchádzajúcej úlohy s tým rozdielom, že zadáme iné riadiace body a parameter *t* bude dosadzovaný z intervalu ⟨-1, 2⟩. Po stlačení Enter sa v nákresni objaví požadovaná krivka a v algebraickom okne sa objaví ďalší prvok Parametrická krivka, ktorý premenujeme na Bezier. Nástroj Mnohouholník použijeme na vytvorenie konvexného obalu zadaných riadiacich bodov krivky. Výsledná krivka neleží v konvexnom obale svojich riadiacich bodov, pretože v konvexnom obale leží len v tom prípade, keď je zadaná parametrom *t* z intervalu ⟨0, 1⟩. V našom prípade táto podmienka splnená nie je (obr. 2).

Cieľom 3. úlohy je poznať Bernsteinove polynómy a vedieť vypočítať a zobraziť hodnoty Bernsteinovych polynómov ľubovolného stupňa ako funkcie parametra *t*.

Úloha 3: Zostrojte grafy Bernsteinovych polynómov piateho stupňa na intervale $t \in \langle 0, 1 \rangle$ ako funkcionálne Bézierove krivky.

Riešenie: Do vstupného poľa postupne vložíme príkazy na vykreslenie parametrických kriviek zodpovedajúcich Bernsteinovym polynómom pre Bézierovu krivku 5. stupňa. Krivky vykrelíme do vopred pripravenej mriežky pre *x* a *y* z intervalu ⟨0, 1⟩. Krivky v algebraickom okne premenujeme na B_0 až B_5.



Obr. 3 Riešenie úlohy 3

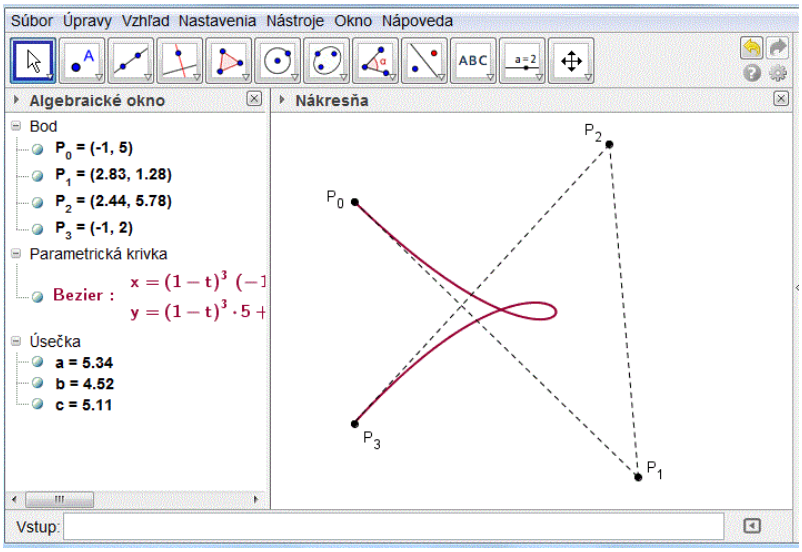
Cieľom 4. úlohy je poznať parametrické vyjadrenie Bézierovej krivky, vedieť ho aplikovať na výpočet bodov krivky a na jej vykreslenie, vedieť, ako je možné meniť tvar Bézierovej krivky, poznať základné pojmy z teórie kriviek, vedieť experimentovať so zmenami tvaru krivky a vedieť predpokladať, čo tieto zmeny spôsobia.

Úloha 4: Nakreslite Bézierovu krivku zadanú riadiacimi bodmi: P_0 = [-1, 5], P_1 = [2, 5], P_2 = [3, 3], P_3 = [-1, 2].

Presuňte riadiace body P_1 a P_2 tak, aby

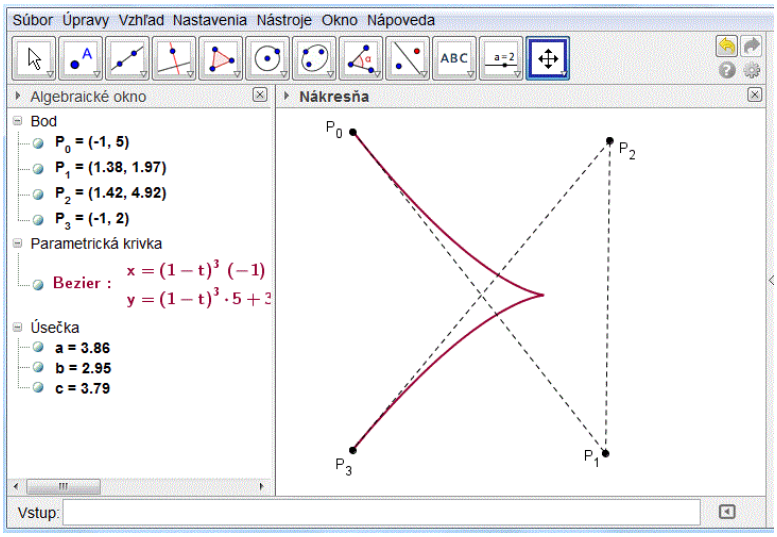
a) krivka mala slučku,

b) krivka mala hrot.



Obr. 4 Ukážka riešenia úlohy 4a

Riešenie: Krivku vykreslíme podľa návodu uvedeného v riešení úlohy 1. Presúvaním riadiacich bodov s krivkou experimentujeme, kým dosiahneme to, že krivka bude mať slučku (obr. 4), a v druhom prípade ostrý vrchol, čiže hrot (obr. 5).



Obr. 5 Ukážka riešenia úlohy 4b

Cieľom 5. úlohy je poznať parametrické vyjadrenie Bézierovej krivky, vedieť ho aplikovať na výpočet bodov krivky ľubovolného stupňa a na jej vykreslenie, vedieť, ako je možné meniť tvar Bézierovej krivky, vedieť experimentovať so zmenami tvaru krivky a vedieť predpokladať, čo tieto zmeny spôsobia.

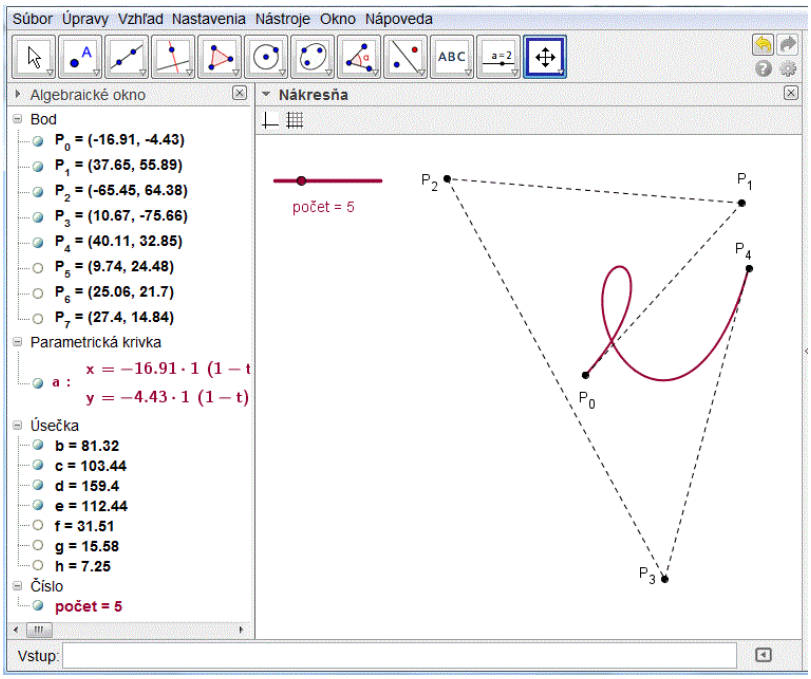
Úloha 5: Koľko riadiacich bodov je potrebné zadať, aby Bézierova krivka zodpovedala svojím tvarom

a) písmenu malé písané „e“?

b) písmenu veľké tlačené „O“?

c) číslici „8“?

Odpovede zdôvodnite pomocou kriviek vytvorených v GeoGebre.



Obr. 6 Ukážka riešenia úlohy 5a

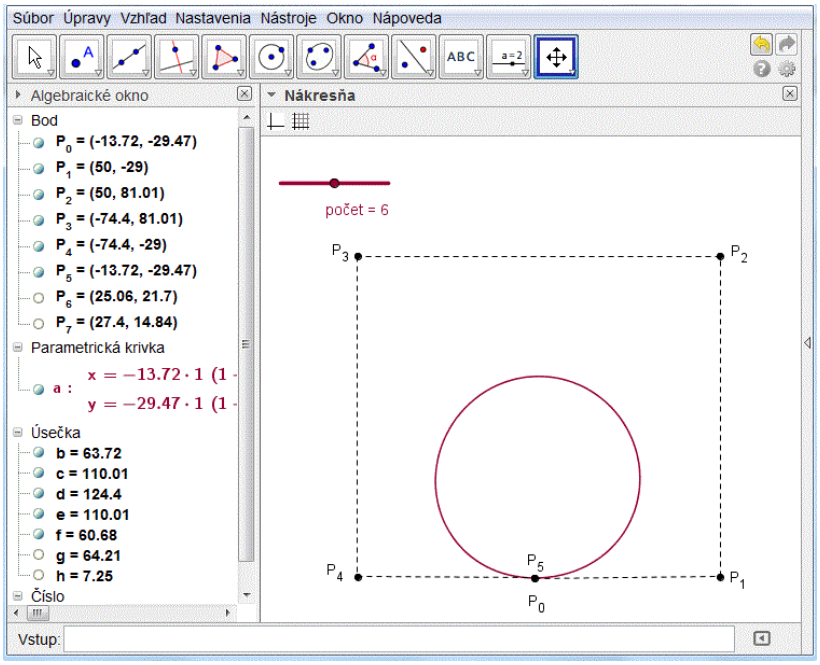
Riešenie: Na nakreslenie Bézierovej krivky ľubovolného stupňa vložíme do nákresne Posúvač na určenie počtu zadaných vrcholov, pričom jeho maximálnu hodnotu nastavíme na 10. Do vstupného poľa vložíme príkaz na vykreslenie Bézierovej krivky stupňa 9 (maximálny stupeň krivky pri jej zadaní desiatimi bodmi). Experimentujeme s tvarom krivky presúvaním jej riadiacich bodov a zmenami ich počtu, až kým nedosiahneme požadované výsledky.

a) Na vykreslenie písmena malé písané „e“ je potrebných minimálne 5 riadiacich bodov (obr. 6).

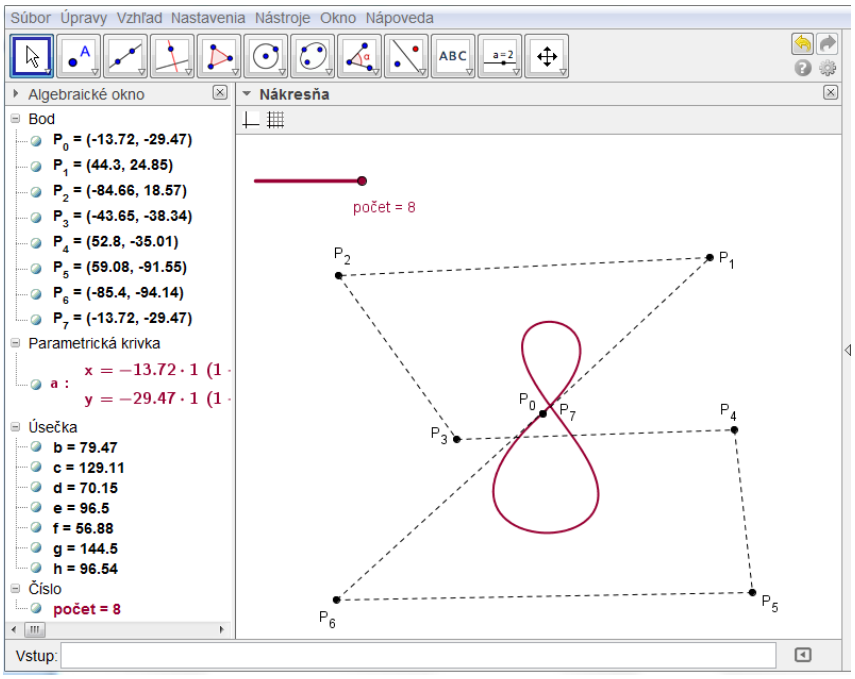
b) Na vykreslenie písmena veľké tlačené „O“ je potrebných minimálne 6 riadiacich bodov (obr. 7).

c) Na vykreslenie číslice „8“ je potrebných minimálne 8 riadiacich bodov (obr. 8).

Na vykreslenie požadovaných kriviek stačí maximálne 8 bodov, preto sme pre Posúvač na záver nastavili maximálnu hodnotu na 8 a upravili sme zadanie krivky vo vstupe na krivku stupňa 7.



Obr. 7 Ukážka riešenia úlohy 5b



Obr. 8 Ukážka riešenia úlohy 5c

ZÁVER

V príspevku sme opísali výhody používania dynamického matematického softvéru GeoGebra vo vyučovaní počítačovej grafiky. Využitiu GeoGebry vo vyučovaní tejto témy z PG predchádzalo uplatnenie grafických editorov (napr. CorelDraw) a tabuľkového kalkulátora MS Excel. Práca v GeoGebre so sebou prináša lepšie pochopenie súvislostí medzi analytickou a obrazovo-názornou reprezentáciou matematických objektov (kriviek), ktoré v grafickom editore nebolo možné. Aj keď MS Excel už poskytoval viac možností vizualizácie kriviek, zadávanie ich predpisov je v prostredí GeoGebra omnoho jednoduchšie. Ďalšou výhodou GeoGebry je aj možnosť riešenia úloh, ktorých ukážky sme uviedli v príspevku a ktoré študenti riešia počas cvičení z tohto predmetu. Obrazovo-názorná reprezentácia matematických pojmov, ktorú počas výučby uplatňujeme, je dôležitým kognitívnym nástrojom na dosiahnutie výučbových cieľov s využitím názornosti, poznatky sú dynamicky prezentované učiteľom, študenti majú priestor na samostatnú prácu a na aktívne zapojenie sa do vyučovacieho procesu, čo prispieva k vzbudeniu záujmu žiakov o preberané učivo a k rozvoju ich vizuálnej gramotnosti.

LITERATÚRA

[1] DRÁBEKOVÁ, J.: GeoGebra ako prostriedok vizualizácie riešení aplikačných úloh. In *Aktivizujúce prvky vo výučbe matematiky*. Nitra : Univerzita Konštantína Filozofa, 2013, edícia Prírodovedec č. 557. s. 20 – 25. ISBN 978-80-558-0471-2

[2] DRÁBEKOVÁ, J.: GeoGebra ako prostriedok vizualizácie riešení aplikačných úloh. In *Acta matematica 16* – zborník z XI. nitrianskej matematickej konferencie. Nitra : Univerzita Konštantína Filozofa, 2013, edícia Prírodovedec č. 532. s. 56 – 61. ISBN 978-80-558-0365-4

[3] HAŠKOVÁ, A. Terminologické vymedzenie pojmu informačná gramotnosť. Technológia vzdelávania. Nitra : SLOVDIDAC, Vol 12, No 7, 2004. s. 4 -7. ISSN 1355-003X

[4] KOREŇOVÁ, L., JODAS, V.: Nové možnosti využitia internetu a didaktického softvéru vo vyučovaní matematiky v základných a stredných školách. [online]. Bratislava : MCMB, 2002. 81 s. [cit. 2014-0216]. Dostupné na internete: http://kagdm.edu3000.sk/korenova/JOKO.pdf

[5] Geogebra.org: Čo je GeoGebra? [online]. 2007. [cit. 2014-02-15]. Dostupné na internete: http://www.geogebra.org/help/docusk/268OJeGeoGebra.html

[6] BILLICH, M.: Kužeľosečky v riešení úloh o dotykoch. In *Acta matematica 16* – zborník z XI. nitrianskej matematickej konferencie. Nitra : Univerzita Konštantína Filozofa, 2013, edícia Prírodovedec č. 532. s. 31 – 36. ISBN 978-80-558-0365-4

AUTORI

JÚLIA TOMANOVÁ, MGR., PHD.,

Katedra informatiky,
Fakulta prírodných vied,
Univerzita Konštantína Filozofa
v Nitre,
Tr. A. Hlinku 20,
949 74 Nitra,
jtomanova@ukf.sk

MÁRIA BURIANOVÁ, PAEDDR., BC., PHD.

Katedra informatiky,
Fakulta prírodných vied,
Univerzita Konštantína Filozofa
v Nitre,
Tr. A. Hlinku 20,
949 74 Nitra,
mburianova@ukf.sk

INFORMATICKÉ KONCEPTY V ÚLOHÁCH SÚŤAŽE IBOBOR

MONIKA TOMCSÁNYIOVÁ

ABSTRAKT

Súťaž Informatický bobor má na Slovensku už sedemročnú tradíciu. Každoročne sa do nej zapája viac žiakov, ktorí sa prostredníctvom riešenia úloh oboznamujú s rôznymi témami informatiky. V žiackej, ale aj v učiteľskej ankete, sa pri niektorých úlohách objavujú poznámky, ktoré namietajú, že úloha nie je informatická, ale skôr matematická, či logická. V našom článku poukážeme na niekoľko informatických konceptov a kategorizujeme úlohy súťaže podľa jednej alebo niekoľkých informatických tém, ktorých sa úloha týka. Zároveň poukážeme na to, že aj pre žiakov vo veku 8-12 rokov dokážeme formulovať také zadania, ktoré obsahujú témy teoretickej informatiky.

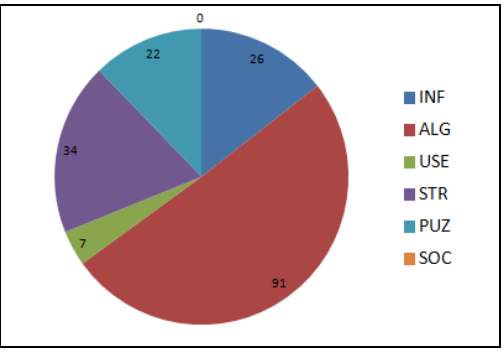
Kľúčové slová: *iBoror, súťaž, informatika, primárne a sekundárne vzdelávanie*

ÚVOD

Súťaž Informatický bobor, ďalej iBobor, je jedna z mála súťaží, ktoré si kladú za cieľ osloviť veľkú skupinu žiakov, rozvíjať ich kognitívne schopnosti v oblasti využívania digitálnych technológií a informatiky v každodennom živote, inšpirovať ich k záujmu o témy informatiky, učiť ich argumentovať a zdôvodňovať svoje riešenia a posmeliť ich v intenzívnejšom a kreatívnejšom používaní moderných technológií pri ich vlastnom učení sa, pozri [1]. Úlohy, ktoré riešia žiaci v súťaži sú navrhované medzinárodným tímom organizátorov. Odborníci v oblasti informatiky sa každoročne schádzajú, upravujú a bližšie špecifikujú zadania úloh tak, aby boli vhodné pre príslušnú vekovú kategóriu žiakov. Aj preto sa organizátori a učitelia v národných súťažiach môžu spoľahnúť na to, že úlohy, ktoré sa dostanú do medzinárodnej databázy prešli recenziou odborníkmi zo škôl a univerzít z celej Európy. V tomto ročníku bolo v medzinárodnej databáze ponúkaných 151 úloh z 21 krajín.

Každá úloha je podľa svojho zadania začlenená do jednej alebo dvoch informatických tém, ktorých sa najviac týka. Pri vzniku súťaže organizátori určili šesť hlavných informatických oblastí, pozri [2]. Táto kategorizácia úloh, pozri **Tab. 1**, sa v nezmenenej podobe používa pre medzinárodnú kategorizáciu úloh a prijali ju všetky krajiny, ktoré súťaž organizujú. Autor úlohy, pri jej zasielaní do medzinárodnej databázy, zaraďuje svoju úlohu do jednej alebo dvoch kategórií. Môžeme namietať, že kategorizácia len do niekoľko málo informatických tém nemusí byť pre úlohu celkom výstižná a dostatočne presná. Aj preto sme v našich minulých výskumoch kategorizovali úlohy aj podľa rôznych ďalších kritérií, napr. podľa informatických pojmov a konceptov, ktorých sa týka, pozri [3] alebo podľa využitia obrázkov v úlohe, pozri [4].

INF	porozumenie informáciám
ALG	algoritmické myslenie + programovanie
USE	používanie digitálnych technológií
STR	údajové štruktúry a grafy
PUZ	logické hádanky a hry
SOC	spoločenské a právne aspekty digitálnych technológií



Tab. 1 Kategórie medzinárodného členenia úloh súťaže iBobor a ich zastúpenie v 151 úlohách pre šk. rok 2013/14

Pre učiteľov informatiky je nemenej dôležité, aby boli úlohy súťaže kategorizované aj podľa okruhov informatiky, ktoré sú v súlade so Štátnym vzdelávacím programom (ŠVP). Takéto členenie úloh nájde učiteľ v prostredí Bobrovo, pozri [5].

Ako jeden z ďalších spôsobov kategorizácie úloh súťaže iBobor je ich členenie podľa kognitívnych operácií, ktoré žiak vykonáva pri riešení úlohy. Z tohto pohľadu je v každej úlohe zrejme najdôležitejšie, aby žiak pochopil samotné zadanie úlohy a teda to, aby ho dokázal prečítať s porozumením a rozpoznal v ňom základné stavebné kamene úlohy, vedel vyhľadať informácie a správne ich interpretovať. Z učiteľskej aj žiackej ankety vyplýva, že žiaci majú často problém prečítať zadanie, niekedy ho neprečítajú celé, inokedy chybne interpretujú niektoré slová, čím sa samozrejme zmení podstata úlohy a aj jej riešenie. Toto všetko má vplyv na úspešnosť riešenia úlohy. Zo 7. ročníka súťaže iBobor v kategórii Benjamíni bola takou úlohou *Zmena textu*, viac pozri [6].

1 ZARADENIE ÚLOH Z MEDZINÁRODNEJ DATABÁZY PODĽA ŠVP

V rámci úloh pre školský rok 2013/14, ktoré prichádzajú z medzinárodnej databázy, pozri [7], sme zisťovali početnosť zastúpenia úloh v jednotlivých okruhoch školskej informatiky podľa ŠVP. Poukážeme na to, že niektoré okruhy informatiky, resp. informatickej výchovy, nemajú dostatočné zastúpenie medzi úlohami na medzinárodnej úrovni a zamyslíme sa aj nad dôvodmi, pre ktoré to tak môže byť. Ďalej poukážeme na to, že autori slovenských úloh sa snažia navrhovať práve úlohy z týchto okruhov informatiky, aby v našej národnej súťaži boli zastúpené aj okruhy, ktoré v iných krajinách majú len okrajové miesto v súťaži. **Tab. 2** zobrazuje zaradenie úloh súťaže iBobor pre kategóriu Benjamíni. Úlohy sú v tabuľke zaradené podľa náročnosti, t.j. prvých 5 je ľahkých, nasledujúcich 5 stredných a posledných 5 ťažkých. Tabuľka obsahuje názov úlohy, skratku zaradenia do niektorého okruhu informatiky – ***Informácie okolo nás*** (INF), ***Komunikácia prostredníctvom digitálnych technológií*** (DT), ***Postupy, riešenie problémov, algoritmické myslenie*** (ALG), ***Princípy fungovania digitálnych technológií*** (PC) a ***Informačná spoločnosť*** (SPOL) a krátky popis úlohy, ktorý dokáže výskumníkovi pripomenúť jej celé zadanie tak, aby bol schopný určiť, o akú úlohu ide a rýchlejšie ju vyhľadať medzi ostatnými úlohami. Každá úloha má zatiaľ navrhnutý len jeden okruh informatiky, ukazuje sa však, že pre niektoré úlohy by bolo vhodné určiť aj sekundárny okruh.

názov úlohy	**zaradenie**	**krátky popis úlohy**
BoborBook	SPOL	má iba 11 rokov, do sociálnej siete, čo má robiť?
Most	INF	nakreslil most, najmenej koľko obdĺžnikov nakreslil?
Panoramatická fotografia	INF	vytváranie panoramatickej fotografie, koľko bobrov je v lese?
Rodinný graf	INF	graf, vedú šípky k príbuzným, ktorá je stará mama?
Zmena textu	INF	otáčanie slov, potom otočenie celého riadka, ktoré je správne?
Kmeň stromu	INF	kreslenie stromu, omylom sa vyfarbil obrys, ktorým postupom sa nedá opraviť?
Vo výťahu	ALG	výťah, z 9. poschodia na 1., 16. a 20., v akom poradí, aby to bolo efektívne?
Tunely	ALG	čierny a biely tunel, menia poradie vstupujúcich, ako vyzerali, keď vyšli?
Padajúce loptičky	ALG	padanie guľôčky otočí výhybku, nasledujúca padne inam, kam padne tretia?
Zmrzlinový stroj	INF	stroj dáva nejakom poradí farebné zmrzliny, ktorá postupnosť je dobrá?
Hamburgery	ALG	vyrábanie hamburgerov po trojiciach, balenie do rôznych obalov, predávanie vrchného, koľko predal, keď potom kopa vyzerala nejako?
Tri prstene	ALG	graf, hľadanie cesty tak, aby navštívil nejaké vrcholy, ako najmenej ako dlho mu to bude trvať?
Robotická včela	ALG	včela, 8 smerov, ktorá postupnosť nenakreslí detský domček?
Lienka Lenka	ALG	lienka, prechádza štvorčekmi s kvetmi a vodou, ktorá cesta je taká, že prejde rovnaký počet kvetov ako vody?
Dlažba	INF	farbenie dlaždičiek tak, aby susediace nemali rovnakú farbu, akej farby bude konkrétna dlaždička?

Tab. 2 Názvy úloh súťažnej kategórie Benjamíni a ich zaradenie podľa okruhov informatiky podľa ŠVP.

Okruh ***Informácie okolo nás*** (INF) je podľa slovenského ŠVP obsahovo najširším okruhom informatickej výchovy na 1. stupni a informatiky na 2. stupni základnej školy a na strednej škole. Z pohľadu medzinárodnej databázy do tohto okruhu patria úlohy, ktoré sú podľa kategorizácie v [2] zaradené do kategórií USE a INF. Takýchto úloh bolo pre šk. rok 2013/14 celkovo 33, z toho 7 bolo zaradených do kategórie USE a 26 do kategórie INF. Teda napriek tomu, že tento okruh informatiky je na Slovensku najširší a pre našu národnú súťaž by bolo vhodné mať viac úloh v súťaži, je v úlohách medzinárodnej databázy pomerne málo úloh s touto tematikou. A, žiaľ, v posledných ročníkoch sa počet úloh predovšetkým v kategórii USE, t.j. používanie digitálnych technológií, dokonca znižuje.

Aj preto sme sa v našom výskume zamerali len na úlohy, pri ktorých riešení je úlohou žiaka preukázať schopnosti využívať digitálne technológie v každodennom živote a poznať a chápať princípy správania sa niektorého softvéru v rôznych situáciách, napr. grafického, či textového editora. Z uvedených 7 úloh z medzinárodnej databázy sme pre slovenskú súťaž upravili a použili tri: *Heslo pre dedka* (Kadeti, ľahká), *Fotky a videá* (Kadeti, ľahká), *Usporiadanie tabuľky* (Seniori, ľahká).

Pri kompletizovaní všetkých piatich súťažných kategórií sme zistili, že žiadna z úloh z medzinárodnej databázy z tejto oblasti informatiky nie je vhodná pre kategóriu Benjamíni. Preto sme do našej národnej súťaže navrhli novú úlohu – *Kmeň stromu* (Benjamíni, stredná), pozri **Obr. 1** vľavo. Z informatického hľadiska má úloha veľmi konkrétne zameranie – zistiť, či a ako chápu žiaci spôsob vypĺňania zvolenou farbou v grafickom editore. Myslíme, že môžeme tvrdiť, že ľubovoľný bitmapový grafický editor má nástroj *výplň*. V ŠVP sa tento pojem objavuje už v informatickej výchove pre 2. ročník základnej školy. Funkčnosť a spôsoby vypĺňania vysvetľujú autori v učebnici Informatická výchova pre 2. ročník základnej školy, pozri [8]. Podobný typ úlohy sa objavuje aj v pracovných zošitoch a rôznych informatických webových stránkach, pozri napr. [9]. Z našich výskumov žiackych riešení minulého ročníka súťaže pre kategóriu Bobríci sa tento typ úloh ukázal ako pomerne náročný. Aj preto sme sa rozhodli zaradiť úlohu s podobným charakterom pre kategóriu Benjamíni. Skúmaniu konkrétnej úspešnosti úlohy *Kmeň stromu* a jej porovnaniu s úlohou *Prefarbi* z minulého ročníka pre tých istých žiakov, ktorí riešili obe tieto úlohy, sme sa viac venovali v [6].

Bobor chcel v grafickom editore nakresliť takýto kmeň stromu: Najprv nakreslil obrys čiernou farbou.

Potom chcel vyplniť kmeň hnedou farbou. Bol však nepozorný a klikol na čierny obrys. Dostal takýto obrázok:

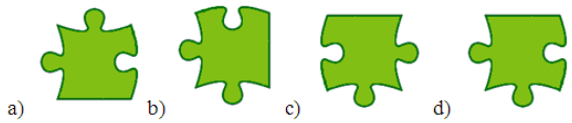
Ktorým z uvedených postupov sa NEDÁ obrázok opraviť?

a) Vyberie čiernu farbu a klikne na rovnaké miesto v obrázku.
b) Vyhľadá možnosť editora, ktorým sa dá vrátiť posledný krok, ktorý urobil.
c) Vyplní kmeň hnedou farbou a potom vyplní obrys čiernou.
d) Vymaže pokazený obrázok, nakreslí si nový a pri vyfarbovaní bude opatrnejší.

V počítačovej hre máme nástroj na otáčanie dielikov. Ak ho použijeme na niektorý dielik, otočí sa v smere šípky, ako na obrázku.

Tento nástroj môžeme použiť na každý dielik aj viackrát. Máme takýto dielik:

Ako ho **NEVIEME** pootáčať pomocou tohto nástroja?



Obr. 1 Vľavo: Úloha *Kmeň stromu* (Benjamíni, stredná). Vpravo: Nepoužitá úloha *Nástroj na otáčanie*.

Okruh ŠVP s názvom ***Komunikácia prostredníctvom digitálnych technológií*** nemá v kategorizácii v medzinárodnej databázy priamo korešpondujúcu kategóriu. Ak chceme do našej národnej súťaže zaradiť úlohu, ktorá patrí do tohto okruhu, musíme postupne prechádzať všetky úlohy a zvažovať, či by sa dala úloha chápať v zmysle obsahu tohto okruhu informatiky na našich školách. Medzi úlohami pre tento ročník sme našli štyri takéto úlohy a dve z nich sme použili aj v našej súťaži – *Infikovaný server* (Seniori, ťažká), *Fotky a videá* (Kadeti, ľahká). Medzi ponúkanými úlohami však nebola žiadna vhodná pre kategóriu Benjamíni.

Najviac zastúpenou kategóriu úloh v medzinárodnej súťaži je kategória ALG, do ktorej bolo v tomto ročníku v medzinárodnej súťaži zaradených až 94 úloh. Úlohy tejto kategórie patria v našom ŠVP do informatického okruhu ***Postupy, riešenie problémov, algoritmické myslenie***. Početnosť úloh kategórie ALG sa odráža aj v našej národnej súťaži pre Benjamínov, v ktorej bolo 7 úloh z tohto okruhu, konkrétne úlohy pozri v odseku 2.3. V prvých ročníkoch súťaže sa častejšie objavovali logické úlohy a hádanky, ktoré sú podľa [2] zaradené do kategórie PUZ. V našej národnej súťaži sme tieto úlohy tiež zaradili do okruhu ***Postupy, riešenie problémov, algoritmické myslenie***. Úlohy podobného charakteru sa používajú na Slovensku aj vo vyučovaní matematiky. Žiak si pri ich riešení rozvíja logické myslenie, pričom uplatňuje rôzne stratégie riešenia problémov, pozri [7]. V súčasnosti je takýchto úloh menej, v tomto školskom roku bolo v medzinárodnej databáze ako PUZ kategorizovaných 12 úloh z celkového počtu 151 úloh.

Okruh informatiky ***Princípy fungovania digitálnych technológií*** opäť nemá v medzinárodnej kategorizácii priamo vyhradenú svoju kategóriu. Pri prekategorizovaní úloh z medzinárodnej ponuky sme pre tento školský rok našli 9 úloh, ktoré zapadajú do tohto okruhu informatiky. Z nich sme pre kategóriu Seniori použili dve úlohy: *Starý počítač* BE-04 (Seniori, ťažká), *Elektrický zámok* UA-01 (Seniori, stredná). Medzi úlohami pre kategóriu Benjamíni nebola úloha z tohto okruhu informatiky.

Ako vidieť z **Tab. 1** v medzinárodnej databáze nebola zo 151 úloh ani jedna kategorizovaná ako SOC a teda aj podľa samotných autorov úloh v ponuke úloh v tohtoročnej súťaži nebola úloha z okruhu ***Informačná spoločnosť***. Jedným z dôvodov, prečo autori nedokážu navrhovať takéto úlohy, môžu byť napr. rozdielne autorské zákony v krajinách, ktoré organizujú súťaž – v súčasnosti je to 21 krajín, viac pozri [10]. Ďalším dôvodom môže byť to, že zadanie úlohy tohto typu je veľmi ťažké sformulovať pomocou niekoľkých krátkych viet. Ak sa takáto úloha objaví medzi ponúkanými úlohami a ak ju aj preložíme a pripravíme do našej národnej súťaže, často sa v internej diskusii organizátorov súťaže ukáže, že ponúkané možnosti odpovedí a) až d) nedokážu obsiahnuť všetky nuansy a teda správna odpoveď je nejednoznačná a diskutabilná. Druhým extrémom je, že ak aj dokážeme takéto úlohy sformulovať, ich riešenie je pre žiakov veľmi jednoduché a nesprávne odpovede žiaci medzi ponúkanými možnosťami veľmi ľahko rozpoznajú. V **Tab. 3** sú zadania dvoch úloh. Vľavo je úloha, ktorú sme navrhli do našej národnej súťaže, keď sme zistili, že medzi úlohami v medzinárodnej databáze tomto školskom roku nie je úloha z okruhu ***Informačná spoločnosť***. Vpravo je aj ďalšia úloha, ktorú sme chceli navrhnúť do medzinárodnej databázy v čase, keď autori úloh posielajú svoje zadania, viac pozri [7]. Pri odosielaní úloh sme diskutovali nad jej zadaním a nakoniec sme ju neposlali a ani nepoužili v našej súťaži. Medzi argumentmi, ktoré sa v diskusii k zadaniu úlohy objavili bolo napr. to, že sa v ňom objavuje nejasné slovo „určite“ a tiež to, že úloha má nejednoznačnú odpoveď.

Postupne sa v diskusii ukázalo aj to, že je ľahšie sformulovať niekoľko argumentov, pre ktoré sa pre niektorú z firiem rozhodujeme ako to, ktorý argument je určite taký, že si danú firmu nezvolíme. Napr. v rozhodovaní používateľa by mohli zavážiť aj ďalšie informácie, ktoré nájde o firme, napr. recenzie tých, ktorí u danej firmy nakupovali, či nahliadnutie do obchodného registra... Do budúcnosti si myslíme, že úlohy z tohto okruhu by učiteľ dokázal skôr využiť ako podnety na diskusiu so žiakmi o témach bezpečnosti na internete a autorských právach.

Bobor Samo má 11 rokov. Rád by sa prihlásil na webe do sociálnej siete BoborBook, ale tam sa môžu registrovať bobry až od 13 rokov. Čo má urobiť? a) Má poprosiť svoju 14-ročnú sestru, aby sa prihlásila ona, a použije jej prístupové údaje. b) Má pri registrácii zadať, že už má 13 rokov. c) Má počkať, kým bude mať 13 rokov. d) Má požiadať spolužiaka o povolenie.	Chcete si kúpiť USB-kľúč cez internet. Pre ktorého z nasledujúcich predajcov by ste sa určite **nerozhodli**? a) Neznáma firma, najnižšia cena, chce peniaze vopred poslať na účet. b) Známa firma s dobrým menom, najvyššia cena, peniaze vyberie kuriér, keď donesie tovar. c) Známa firma, stredne vysoká cena, ponúkajú zľavu, ak im poskytnete svoje osobné údaje. d) Neznáma firma, nízka cena, peniaze chcú vopred, výrobok môžete do 30 dní vrátiť, ak s ním nebudete spokojní.

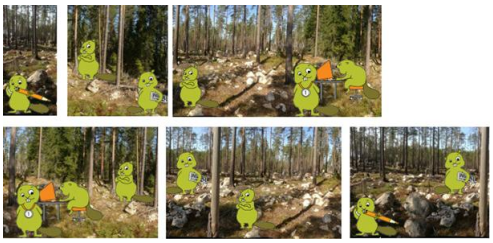
Tab. 3 Vľavo: *BoborBook* (Benjamíni, 2013/14, ľahká). Vpravo: Úloha *Nákup cez internet*, ktorá sa nedostala do súťaže.

2 PREČO JE ÚLOHA INFORMATICKÁ?

Každá úloha má v medzinárodnej databáze uvedené krátke zdôvodnenie, prečo je informatická, resp. ktorej oblasti informatiky sa týka, prípadne akým spôsobom zasahuje informatický pojem alebo zručnosť, ktorá je v úlohe obsiahnutá, do každodenného života mladých ľudí. Zdôvodnenie je viac alebo menej konkrétne, niekedy obsahuje adresy webových stránok, ktoré bližšie objasňujú informatický pojem, napr. vysvetľujú pojmy a postupy pri prechádzaní údajovou štruktúrou, zaoberajú sa formami optimalizácie, či niektorým konkrétnym algoritmom, ktorý je súčasťou zadania úlohy. Zdôvodnenia k niektorému konkrétnemu typu úloh sa často podobajú v tom, že poukazujú na príslušný pojem, postup alebo údajovú štruktúru. Takéto zdôvodnenia je potom potrebné rozšíriť o text, ktorý sa vzťahuje ku konkrétnej úlohe. V nasledujúcej časti sme najprv vybrali niekoľko zaujímavých zdôvodnení k úlohám zo školských rokov 2012/13 a 2013/14 z kategórie Benjamíni. Úlohy sme zoskupili podľa toho, ktorého informatického pojmu sa týkajú. Niektoré zdôvodnenia sú priamym prekladom anglického textu z medzinárodnej databázy, iné sme doplnili tak, aby boli zrozumiteľnejšie, resp. lepšie vystihovali a vysvetľovali príslušný informatický pojem.

2.1. Využívanie digitálnych technológií v každodennom živote

Úlohy, ktoré sa týkajú využívania DT sú medzi súťažnými úlohami väčšinou veľmi ľahko rozpoznateľné, pozri **Obr. 2**. Digitálne technológie nás obklopujú v našom živote a nikto nepochybuje, že schopnosti na ich efektívne využívanie majú žiaci získať na hodinách školskej informatiky.

Ktorá možnosť znázorňuje animáciu autíčka, ktoré ide zľava doprava? a) b) c) d)	Bobor Filip chcel pri hre v lese odfotiť všetkých svojich kamarátov. Je ich však veľa a na jednu fotografiu sa nevojdú. Zakričal: „Všetci stojte!“ a urobil niekoľko fotografií s prekrytím a rozhodol sa, že ich doma pospája do jedinej, na ktorej budú všetci. Tu sú zábery, ktoré Filip urobil. Môžeš ich pospájať do jednej panoramatickej fotografie.  Koľko kamarátov bolo s Filipom v lese? a) 13 b) 10 c) 5 d) 7
Informatické zdôvodnenie Keď chcú žiaci vytvárať animácie, musia chápať, v akom poradí dávať za sebou obrázky. Kreslenie obrázkov je súčasťou napr. výtvarnej výchovy, ich spájanie a vytváranie animácií je úloha, ktorú žiaci riešia na hodinách školskej informatiky.	**Informatické zdôvodnenie** Digitálne technológie sú súčasťou nášho života od útleho detstva. Žiaci fotia digitálnym fotoaparátom alebo mobilom. Môžu tak poznať špeciálnu funkciu týchto zariadení – panoramatickú fotografiu. Táto vlastnosť dovoľuje priamo vo fotoaparáte spojiť niekoľko fotografií tak, aby tvorili jednu fotografiu, ktorá zachytáva širší záber. Ak fotoaparát takúto vlastnosť nemá, môžeme jednotlivé fotografie spojiť v grafickom editore.

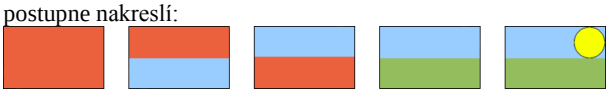
Obr. 2 Vľavo: Úloha *Animácia* (2012/13, Benjamíni, ľahká) a jej zdôvodnenie. Vpravo: Úloha *Panoramatická fotografia* (2013/14, Benjamíni, ľahká) a zdôvodnenie, prečo táto úloha patrí na hodiny informatiky.

2.2. Zapisovanie a vykonávanie postupnosti príkazov

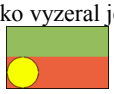
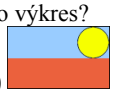
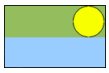
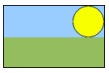
Úlohy tohto typu sa v súťaži iBobor vyskytujú zrejme najčastejšie. Úlohou žiaka je najprv pochopiť postup (algoritmus), ktorý úloha popisuje, potom správne interpretovať zápis jednotlivých príkazov (väčšinou z príkladu, ktorý je súčasťou zadania). A nakoniec aplikovať uvedený postup a zápis na iné vstupné údaje, resp. zistiť, ako postup funguje v rôznych situáciách. Žiak sa v týchto úlohách musí vžiť do myslenia stroja (počítača, robotickej hračky...) a presne vykonávať príkazy, ktoré sú v zadaní úlohy.

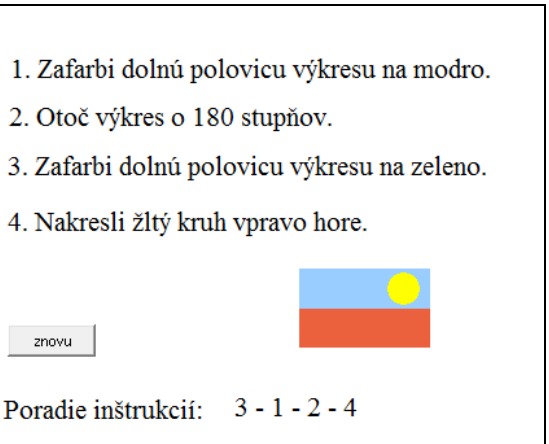
Jednou z takýchto úloh bola úloha *Obraz* (2012/13, Benjamíni, stredná). Podľa štatistického vyhodnotenia mala pomerne malú úspešnosť 32% a patrila v danom ročníku medzi ťažké úlohy. Jednou z príčin, prečo to tak bolo môže byť napr. to, že pri simulácii aktivity, ktorá hovorí o skutočnom vyfarbovaní výkresu, mohlo žiakom vadiť, že pri novom poradí inštrukcií sa prefarbí na modro dolná časť, ktorá bola inštrukciou 3 práve zafarbená na zeleno. Pri vykonávaní inštrukcií by si mal žiak uvedomiť, že stroju je jedno, či bude prefarbovať už zafarbené časti výkresu. Ak chce učiteľ žiakom lepšie priblížiť, aké obrázky vznikajú, ak sa jednotlivé kartičky použijú v rôznom poradí, môže použiť napr. program, ktorý nájde v prostredí Bobrovo, pozri [11]. Žiaci si v ňom môžu precvičiť, akým spôsobom funguje tento slovami popísaný postup a aké obrázky dostanú keď inštrukcie použijú v rôznom poradí.

Samo dostal od učiteľa výtvarnej výchovy červený výkres a návod, ako naň nakresliť obraz. Návod sa skladá zo štyroch kartičiek s inštrukciami:
1: Zafarbi dolnú polovicu výkresu namodro (obloha).
2: Otoč výkres o 180 stupňov.
3: Zafarbi dolnú polovicu výkresu nazeleno (trávnik).
4: Nakresli žltý kruh vpravo hore (slnko).
Ak inštrukcie na kartičkách vykoná v poradí 1 – 2 – 3 – 4, postupne nakreslí:



Samovi sa kôpka kartičiek rozsypala a kartičky pri kreslení použil v poradí 3 – 1 – 2 – 4.
Ako vyzeral jeho výkres?

a)  b)  c)  d) 



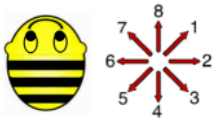
Informatické zdôvodnenie

Úloha je založená na algoritmickom myslení. Je daná postupnosť inštrukcií krok za krokom – podobne ako býva zadaný kód počítačového programu. Príklad ukazuje vykonanie postupnosti inštrukcií a postupne zobrazuje zmeny vstupných údajov (červeného výkresu) na výstupné údaje (výkres zafarbený podľa uvedenej postupnosti). Tá istá postupnosť inštrukcií sa môže vykonať aj v inom poradí. Úlohou je zistiť, ako sa zmenia vstupné inštrukcie vďaka tomu, že sa zmení poradie inštrukcií.

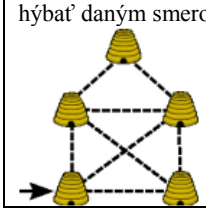
Obr. 3 Úloha *Obraz* (2012/13, Benjamíni, stredná). Vpravo: Program, ktorý je k úlohe pripravený v prostredí Bobrovo.

Podobný charakter majú aj úlohy *Robotická včela* a *Lienka Lenka*, pozri **Obr. 4**. Obe sme použili v tohtoročnej súťaži pre kategóriu Benjamíni ako ťažké úlohy. Žiak pri ich riešení musí pochopiť kódovaný zápis príkazov, ktorými je určený pohyb postavy (včely alebo lienky). Postupnosť príkazov zo zadania určuje nejaký pohyb, ktorý postava vykonáva. Obe úlohy obsahujú ešte aj ďalší informatický koncept – overovanie toho, či počas vykonávania inštrukcií platí nejaká podmienka (či sa včela hýbe podľa nakreslených čiar, resp. či je lienka na políčku s kvetom alebo s vodou). Vykonávanie sekvencie príkazov a zisťovanie platnosti podmienok je základom chápania programovania. O tom, že programovanie je súčasťou informatiky zrejme nikto nepochybuje. V súčasnosti sa na tento fakt poukazuje čoraz viac aj v zahraničí, pozri napr. video [12], v ktorom prezident USA vyzýva k programovaniu alebo nové anglické kurikulum, pozri [13].

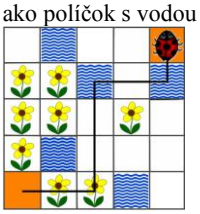
Deti sa v škole hrávajú s robotickou včelou, ktorá môže po zemi chodiť ôsmimi smermi. Deti ich označujú číslami od 1 do 8, ako na obrázku.



Keď včele povedia niektoré z týchto čísiel, bude sa hýbať daným smerom, až kým nepríde k úľu.



Lienka Lenka letela z ľavého dolného rohu lúky do pravého horného rohu. Preletela ponad rovnaký počet políčok s kvetmi ako políčok s vodou (pozri obrázok).



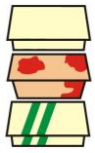
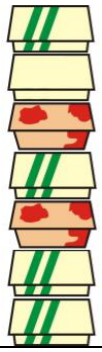
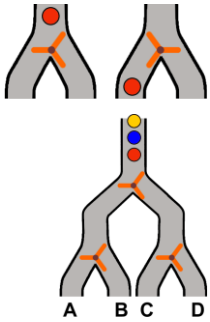
Na obrázku letela podľa nasledujúcich príkazov: 2P, 3H, 2P, 1H
P znamená: leť vpravo
H znamená: leť hore
Číslo pred príkazom znamená, koľko políčok preletí Lenka daným smerom.

Včela začala pri úli vľavo dolu a pohybovala sa po trase ako na obrázku. Každou časťou trasy prešla iba raz. Ktorá postupnosť čísel NEZODPOVEDÁ znázornenej trase včely? a) 8, 2, 7, 5, 3, 6, 1, 4 b) 2, 8, 6, 1, 3, 5, 8, 3 c) 1, 4, 6, 8, 2, 7, 5, 3 d) 1, 7, 5, 3, 6, 4, 2, 8	Keby Lenka letela znovu, podľa ktorej postupnosti preletí ponad rovnaký počet políčok s kvetmi a s vodou? a) 1H, 3P, 2H, 1P, 1H b) 3P, 3H, 1P, 1H c) 1H, 1P, 3H, 3P d) 1P, 2H, 1P, 1H, 2P, 1H
Informatické zdôvodnenie Aplikovanie postupnosti inštrukcií (trasovanie algoritmu) a hľadanie chýb je bežný postup pri programovaní, ale aj využíva sa aj v iných oblastiach IT.	**Informatické zdôvodnenie** Cesta lienky je popísaná postupnosťou inštrukcií, ktoré sú kódované pomocou číslice a písmena (podobne ako inštrukcie programovacieho jazyka). Počas vykonávania inštrukcií je potrebné testovať, aký obrázok je na políčku. Vykonávanie postupnosti inštrukcií a testovanie podmienok je jeden zo základných konceptov programovania.

Obr. 4 Vľavo: *Robotická včela* (Benjamíni, ťažká). Vpravo: *Lienka Lenka* (Benjamíni, ťažká)

2.3. Údajové štruktúry

V úlohách súťaže iBobor sa často vyskytujú rôzne údajové štruktúry a algoritmy, ktoré s nimi pracujú. Tieto koncepty nie sú ľahko rozpoznateľné a žiakom sa zdá, že úloha je logickou hádankou, resp. že je to matematická úloha. Na to, aby žiak tieto koncepty v úlohe videl, by sa musel vo svojom štúdiu stretnúť s veľkým množstvom pojmov. Tie sa na základnej alebo ani na strednej škole žiaci neučia a ani nebudú učiť. To však nevadí, pretože zadanie úlohy do súťaže autori navrhujú tak, aby v ňom vysvetlili všetko, čo je pre jej riešenie dôležité. A to často nie sú pojmy, ale skôr postupy, ktoré má žiak pri riešení úlohy urobiť. Takže v úlohe Hamburgery, na **Obr. 5** vľavo, je popísaná údajová štruktúra zásobník a operácie, ktoré sú jej bežnými operáciami – polož na vrch zásobníka, zober z vrchu zásobníka. V úlohe *Padajúce loptičky*, pozri **Obr. 5** vpravo, je možno ešte ťažšie rozpoznateľný informatický pojem „preklápací, obvod“, niekedy nazývaný aj ako „klopný obvod“, známy z architektúry počítačov. Informatické zdôvodnenie k tejto úlohe vysvetľuje, prečo a ako je toto zariadenie dôležité pri konštrukcii súčiastok počítača.

Danka pripravuje syrové hamburgery a balí ich do troch rôznych obalov. Pripraví vždy tri naraz a položí ich na seba v poradí ako na obrázku:  Potom ich pridá na vrch kopy, z ktorej Janka predáva. Janka vždy vezme vrchný obal s hamburgerom a predá ho.  Koľko hamburgerov už Janka predala, ak teraz vyzerá kopa takto? a) 4 hamburgery b) 5 hamburgerov c) 6 hamburgerov d) 7 hamburgerov	Bobor vynašiel výhybku, ktorá mení smer padajúcej loptičky. Keď loptička padá a narazí na výhybku (pozri ľavý obrázok), spadne vľavo, a pritom preklopí výhybku do opačnej polohy (pozri pravý obrázok). Ďalšia loptička teda spadne vpravo a zasa preklopí výhybku. Bobor si potom vyrobil zariadenie s tromi výhybkami:  Cez ktorý otvor vypadne tretia, teda žltá loptička? a) cez A b) cez B c) cez C d) cez D
Informatické zdôvodnenie Údajová štruktúra zásobník s jej základnými operáciami – pridaj na vrch, zober z prvok z vrchu – je jednou zo základných štruktúr, ktoré sa využívajú v informatike.	**Informatické zdôvodnenie** Preklápací obvod, nazývaný niekedy aj klopný, je základnou stavebnou jednotkou architektúry počítača. V počítači sa pravdepodobne nachádza niekoľko miliónov klopných obvodov. Ich kombináciou vznikajú mikroskopické zariadenia, ktoré vykonávajú logické operácie (and, or, not) pomocou ktorých sú realizované výpočty ako sčítanie, odčítanie, atď. Kombinovaním týchto obvodov do zložitejších štruktúr dostávame plnohodnotný počítač. V jeho vnútri je však všetko založené na dvoch stavoch rovnako ako v klopnom obvode.

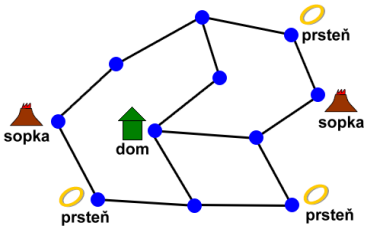
Obr. 5 Vľavo: *Hamburgery* (Benjamíni, ťažká). Vpravo: *Padajúce loptičky* (Benjamíni, stredná)

2.4. Optimalizácia

Pojem optimalizácie je jedným z pojmov informatiky. Hoci sa žiaci na základnej škole s týmto pojmom nestretli, dokážu pri vhodnej motivácii riešiť úlohy, ktoré sú zamerané na optimalizáciu. Hľadanie najlepšieho riešenia úlohy podľa zadaných

kritérií je síce úloha, ktorej riešenie sa dá zautomatizovať a tak je vhodnejšie pre stroj ako pre človeka. Je však dobre, ak takto zadanej úlohe človek rozumie a dokáže uplatniť rôzne postupy na nájdenie jej riešenia, pozri **Obr. 6**.

Jednou z úloh bobra v dobrodružnej hre je vyjsť z domu, zobrať každý z troch prsteňov, hodiť ich do niektorej sopky a vrátiť sa domov. Bobor má mapu a vie, že každá cesta z jedného (modrého) bodu do druhého mu bude trvať práve jeden deň. Počas svojej výpravy môže ísť rovnakou cestou aj niekoľkokrát a naraz môže niesť aj viac prsteňov.



Za aký **najmenší počet** dní to dokáže?
a) 9 b) 10 c) 11 d) 12

Informatické zdôvodnenie

Úlohou je nájsť takú cestu, pri ktorej bobor splní nejakú úlohu a ktorá bude trvať najkratší počet. Z informatického pohľadu musí cesta prechádzať niektorými konkrétnymi vrcholmi a musí ísť ďalší jeden alebo dva vrcholy, v ktorých sú sopky. Na nájdenie takého riešenia, aby sme si boli istí, že neexistuje kratšia cesta musíme tzv. hrubou silou vyskúšať všetky možné cesty, ktoré vyhovujú podmienkam.

Hrubá sila je jedna z možností ako riešiť takéto problémy pomocou počítača. Môže sa však stať, že riešenie niektorých problémov preverením všetkým možných riešení trvá príliš dlho. Aj preto ľudia našli ďalšie spôsoby riešenia.

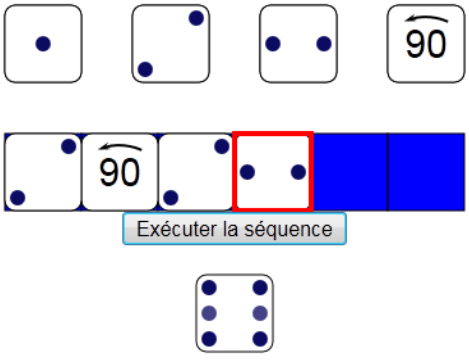
Obr. 6 Zadanie úlohy *Tri prstene* a jej informatické zdôvodnenie (Benjamíni, ťažká).

3 INFORMATICKÝ BOBOR V INÝCH KRAJINÁCH

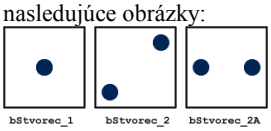
V školskom roku 2013/14 organizovali súťaž Informatický bobor v 24 krajinách a ďalších 11 krajín je pripravených zorganizovať ju v nasledujúcom školskom roku. Z krajín, ktoré majú úlohy v internetovom archíve úloh, podobne ako Slovensko, pozri [1], zrealizovalo tento rok súťaž napr. aj Francúzsko, pozri [14]. Zaujímavé na ich národnej súťaži je to, že hoci použili takmer rovnakú sadu úloh (pre národné súťaže si každá krajina môže úlohy upraviť, resp. dodať svoje vlastné úlohy), pre väčšinu úloh pripravili interaktívne prostredie. Na **Obr. 7** vľavo je úloha, v ktorej používateľ prenáša kresliace príkazy do modrých štvorcov a po stlačení tlačidla pod nimi sa zadaná postupnosť vykoná a interaktívna pomôcka nakreslí podľa nich príslušný obrázok. Naše zadanie na **Obr. 7** vpravo vyžaduje od riešiteľa, aby jednotlivé kroky vykonával v mysli, resp. aby si ich kreslil na papier, a tak zistil, ktorá z ponúkaných postupností je správna. Na jednej strane je interaktívne prostredie francúzskej úlohy zaujímavé, myslíme si však, že do samotnej súťaže sa tento spôsob interakcie nehodí. Bolo by ale veľmi užitočné, keby takýto program, ktorý postupne vykonáva príkazy, bol dostupný napr. v prostredí Bobrovo. Učiteľ by ho mohol využiť na hodinách informatiky a žiakom, ktorí zadanie nevyriešili správne, pomocou neho vysvetliť a názorne ukázať, ako sa príkazy na kreslenie postupne vykonávajú.

On dispose de quatre commandes permettant de dessiner des points dans un carré ou de faire tourner le carré d'un quart de tour. Trouvez une suite de dommandes permettant d'obtenir six point disposés comme cu-dessous

Faites glisser des commandes dans les cases bleues décrivant la s0quence. Vous pouvez faire autant d'essais que vous le souhaitez.



Máme pripravené tri príkazy **`bStvorec_1`**, **`bStvorec_2`** a **`bStvorec_2A`**, ktoré kreslia nasledujúce obrázky:



Príkaz **`otoc90`** otočí nakreslený obrázok, napr. kombináciou príkazov **`bStvorec_2A`**, **`otoc90`** nakreslíme:

Kombináciami príkazov dokážeme nakresliť bodkovaný štvorec s rôznym počtom a umiestnením bodiek, napr. príkazy **`bStvorec_1`**, **`bStvorec_2`**, **`otoc90`** nakreslia:

Ktorá postupnosť príkazov nakreslí tento obrázok?

a) **`bStvorec_2A, otoc90, bStvorec_2, bStvorec_1`**
b) **`bStvorec_2A, bStvorec_2, otoc90, bStvorec_2`**
c) **`bStvorec_2, bStvorec_2A, otoc90, bStvorec_2`**
d) **`bStvorec_2, otoc90, bStvorec_2, bStvorec_2A`**

Obr. 7 Vľavo: Francúzske zadanie úlohy a interaktívna pomôcka. Vpravo: Pôvodná úloha navrhovaná do medzinárodnej databázy zo Slovenska a v našej súťaži použitá pre kategóriu Juniori, stredná.

Niektoré krajiny pripravujú elektronickú alebo aj tlačenú brožúru z úloh príslušného ročníka súťaže. Našli sme napr. brožúry z Česka, pozri [15], Nemecka, pozri [16], Rakúska, pozri [17], Švajčiarska, pozri [18] a Holandska, pozri [19]. V niektorých brožúrach autori vybrali zaujímavé úlohy z rôznych ročníkov (česká brožúra), iné krajiny v brožúre uvádzajú kompletný prehľad úloh aktuálneho ročníka jednej alebo aj všetkých súťažných kategórií. Vo väčšine brožúr je uvedené zadanie úlohy, vysvetlenie jej riešenia a tiež jej informatické zdôvodnenie.

Obr. 8 Titulné stránky brožúr, ktoré vydávajú niektoré krajiny k svojim národným súťažiam Informatického bobra.

Slovensko síce nepripravuje brožúrku v tvare pdf, ale kolegovia navrhli a naprogramovali internetové prostredie Bobrovo, viac pozri [5] a [11]. Učiteľ môže pomocou neho využívať úlohy súťaže iBobor rôznym spôsobom: na hodinách využíva vysvetlenia k riešeniu úlohy, hodnotí úlohu hviezdičkami, aby aj iní učitelia vedeli, ako sa úloha osvedčila, používa úlohu aj vo svojich vlastných testoch, ktoré pripravuje pre žiakov počas celého školského roka. Keďže Bobrovo je internetový portál, môže byť oveľa dynamickejšie ako elektronické pdf materiály alebo vytlačené brožúry. V súčasnosti prebieha prostredie Bobrovo ďalšími úpravami, v budú do prostredia zaradené aj podrobnejšie zdôvodnenia, prečo je úloha informatická a ktorých oblastí informatiky sa týka. Kolegovia tiež pripravujú možnosť pridať k úlohe ďalšie materiály, resp. programy a tiež pridávať do neho nové úlohy, ktoré neboli v zaradené do súťaže iBobor.

Obr. 9 Prostredie Bobrovo a informácie o jednej úlohe v ňom.

ZÁVER

Súťaž iBobor má za sebou sedemročnú históriu. Doteraz sa potvrdilo, že každý rok sa jej zúčastňuje čoraz viac žiakov, ktorí riešia úlohy priamo pri počítači a hneď sa dozvedia sa, ako ich zvládli. O pár dní po ukončení súťaže si môžu pozrieť správne riešenia a porovnať ich so svojimi riešeniami. Učiteľom súťaž, jej archív a prostredie Bobrovo poskytuje okrem samotných zadaní úloh aj ďalšie možnosti využitia úloh na hodinách informatiky. Učiteľ môže počas súťaže alebo aj počas celého školského roka, keď zadáva úlohy z archívu súťaže porovnávať výkony svojich žiakov na iných úlohách aké bežne používa počas hodín informatiky z kníh alebo iných materiálov. Ďalšou, novou možnosťou, ktorú ponúka prostredie Bobrovo je zistiť, aké informatické koncepty úloha obsahuje a prečo teda podľa autorov úloh patrí na hodiny informatiky. V našom článku sme uviedli zaradenie úloh z aktuálneho ročníka pre súťažnú kategóriu Benjamíni do jednotlivých okruhov informatiky. K niektorým úlohám sme uviedli ich informatické zdôvodnenie, ktoré bude môcť učiteľ nájsť aj v prostredí Bobrovo. Aj vďaka nemu si môže byť istý, že úloha svojou tematikou zapadá do vyučovania informatiky a presne ktorého okruhu a pojmu sa týka.

LITERATÚRA

[1] Hlavná stránka súťaže iBobor: http://iBobor.sk/

[2] Dagiene, V., Futschek, G.: Bebras International Contest on Informatics and Computer Literacy: Criteria for Good Tasks. In: R. T. Mittermeir, M. M. Syslo (Eds.), Lect. Notes in Computer Science, vol. 5090. Informatics Education – Supporting Computational Thinking, Springer, Heidelberg, pp. 19–30 (2008).

[3] Kalas, I., Tomcsanyiova, M.: Students' Attitude to Programming in Modern Informatics In: 9th IFIP WCCE 2009 - World Conference on Computers in Education, ISBN 978-3-901882-35-7.

[4] Kabátová, M., Tomcsányiová, M.: Categorization of pictures in tasks of the bebras Contest. In: Informatics in Schools : Sustainable Informatics Education for Pupils of all Age, Berlin : Springer, 2013 S. 184-195

[5] Tomcsányiová, M., Bezáková, D., Hrušecký, R., Hrušecká, A.: Využitie úloh súťaže iBobor na hodinách informatiky [elektronický dokument]. In: Konferencia DidInfo 2012. - Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2012. - [nestr.]. - ISBN 978-80-557-0342-8

[6] Tomcsányi, P., Tomcsányiová, M.: Analýza riešení úloh súťaže iBobor v školskom roku 2013/14. In: JTIE - Journal of Technology and Information Education, Liberec 2014

[7] Tomcsanyiová, M.: Úlohy súťaže iBobor zamerané na rôzne stratégie riešenia problémov [elektronický dokument] 1 CD ROM [plný text]. In: Konferencia DidInfo 2010. - Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2010. - [nestr.]. - ISBN 978-80-8083-952-9

[8] Blaho, A., Salanci, Ľ., Chalachánová, M., Gabajová, Ľ.: Informatická výchova pre 2. ročník základnej školy, AITEC, 2010, 72 s.

[9] Webová stránka učiteľky na vyučovanie informatickej výchovy podľa učebnice pre 2. ročník http://www.andrea-ucitelka.tym.cz/informaticka_vychova.html

[10] Medzinárodná webová stránka súťaže: http://bebras.org/

[11] Bezáková, D., Hrušecká, A., Hrušecký, R.: Using Bobrovo environment by teachers and their students, In: Information and Communication Technology in Education 2013, Ostrava : University of Ostrava, 2013 S. 47-56

[11] Brožúrka Informatického bobra v Česku http://www.ibobr.cz/images/logo/bobrik_informatiky_vyber_uloh_narodnich_kol_souteze_2008_a_2009.pdf

[12] President Obama asks America to learn computer science http://www.youtube.com/watch?v=6XvmhE1J9PY&feature=share, video na YouTube, dostupné on-line, [27.01.2014]

[13] Nové kurikulum v Anglicku: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/210969/NC_framework_document_-_FINAL.pdf

[14] Francúzska súťaž Informatický bobor: http://concours1.castor-informatique.fr/#

[15] Brožúrka Informatického bobra v Nemecku: http://informatik-biber.de/assets/Aufgabenheft_2013_Webversion_mit_Lsg.pdf

[16] Brožúrka Informatického bobra v Rakúsku http://www.ocg.at/sites/ocg.at/files/medien/pdfs/Biber2013_Aufgaben-Loesungen.pdf

[17] Brožúrka Informatického bobra vo Švajčiarsku: http://informatik-biber.ch/wp-uploads/2014/01/Informatik-Biber_2013_Aufgabenheft_mit_L.pdf

[18] Brožúrka Informatického bobra v Holandsku: http://informaticaolympiade.nl/images/stories/bever2009-2010/opgaven%202009%20met%20antwoorden2.pdf

AUTOR

MONIKA TOMCSÁNYIOVÁ, DOC., PAEDDR., PHD.

Katedra základov a vyučovania informatiky
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky
Univerzita Komenského v Bratislave
tomcsanyiova@fmph.uniba.sk

KRITÉRIA OBTÍŽNOSTI TESTOVÝCH OTÁZEK V INFORMATICKÉ SOUTĚŽI

JIŘÍ VANÍČEK, MICHALA KŘÍŽOVÁ

ABSTRAKT

Organizátoři informatické soutěže Bebras ve více zemích řeší otázku, jak stanovit obtížnost soutěžních otázek, aby mohli nasazovat soutěžní otázky s dobrou predikcí úspěšnosti v soutěžních kolech.
V článku se věnujeme pěti různým ukazatelům obtížnosti soutěžních otázek z dat získaných během a po soutěžení. Kritéria určující obtížnost soutěžní otázky dělíme na obecná (např. délka textu, interaktivita, formulace otázky, přítomnost vysvětlujícího příkladu) a oborová (daná povahou informatického obsahu otázky).
V článku se zaměřujeme pouze na kritéria oborová. Pomocí analýzy dat z posledních dvou soutěžních ročníků české soutěže Bobřík informatiky v kategoriích pro střední školy hledáme, zda některá z námi navržených kritérií ukazují na obtížnější nebo naopak snadnější otázku. Výsledky takového snažení mohou v budoucnu sloužit nejen organizátorům informatických soutěží, ale též tvůrcům školního kurikula při vytváření jeho základních kamenů, jimiž jsou jednotlivé otázky.

Klíčová slova: *informatická soutěž, informatická úloha, kritéria obtížnosti, střední škola*

ÚVOD

Organizátoři informatických znalostních soutěží typu Bebras (iBobor, Bobřík informatiky) se dlouhodobě zabývají analýzou soutěžních otázek z různých pohledů [1, 2, 3]. Např. se dlouhodobě zajímají o to, jak obtížné jsou soutěžní otázky, které do soutěže připravují. Hlavním důvodem je fakt, že stanovení obtížnosti otázky má dopad na výsledky soutěžících v soutěžním testu. Soutěžním otázkám jsou v testu přiřazovány tři stupně obtížnosti, které mají různé bodové vyjádření: za obtížnější otázku soutěžící získá více bodů, pokud ji správně zodpoví, a je více penalizován za nesprávnou odpověď. Snahou organizátorů je, aby dokázali predikovat, které otázky budou nakonec v soutěži vnímány jako obtížné a které jako lehké. V literatuře najdeme několik článků, zabývajících se obtížností soutěžních otázek [4, 5, 6].

Můžeme najít i další důvody pro snahu umět stanovovat obtížnost informatických úloh. Existují pokusy použít soutěžní otázky ve výuce informatiky [7] a pokud začneme vnímat informatickou soutěž též jako zdroj úloh pro školní kurikulum, tvůrci národního kurikula, autoři učebnic, metodici i učitelé potřebují rozumět tomu, co dělá konkrétní úlohu obtížnou. Úloha je základním kamenem školního kurikula a podle Wollringa [8] platí vztah Úloha $\subset$ Formát úlohy $\subset$ Učební prostředí; Wollring též uvádí 6 základních principů pro vytváření učebních prostředí: téma a význam, artikulace a sociální organizace, diferenciace, logistika, evaluace a odkazy na další učební prostředí.

Studiem konkrétních úloh lze vysledovat, jak vytvářet taková učební prostředí, která informatika ve formě mikrosvětů používá např. pro praktickou výuku algoritmizace, i pro trénink informatického myšlení na znalostních a méně činnostních úlohách. Hejný [9] používá takto zavedená učební prostředí jako Had, Autobus, Rodina, Schody, Zvířátka dědy Lesoně apod. pro úspěšnou metodu výuky matematiky na 1. stupni ZŠ formou budování schémat. Porozumění tomu, jaké faktory ovlivňují obtížnost testové otázky, může přispět jak ke kvalitnějšímu sestavování soutěžních testů a konkrétní náplně školního kurikula, tak didaktické teorii vytváření učebních prostředí.

Výše uvedené důvody nás vedly k tomu zkoumat, čím je obtížnost otázky způsobena a jaká kritéria obtížnosti otázky existují, ale také podle jakých ukazatelů obtížnost otázky posuzovat.

1 ČÍM JE URČENA OBTÍŽNOST TESTOVÉ OTÁZKY

Z analýzy literatury zabývající se obtížností soutěžních otázek vyplývá, že je obtížnost otázky dána úspěšnosti soutěžících při jejím řešení, tedy procentuálním vyjádřením, jaká část soutěžících danou otázku správně zodpověděla. Data zaznamenaná při soutěžení však umožňují poskytnout i jiné údaje, které mohou rozšířit obraz o obtížnosti otázky. Např. pokud značná část soutěžících předem odmítne otázku zodpovědět, může to dávat informaci o její obtížnosti, protože patrně ta soutěžící odradila předem. Z toho vyplývá, že obtížnost otázky může být vnímána částečně i jako subjektivní pocit soutěžícího, nejen jako objektivní vyjádření počtu správných odpovědí.

Stanovili jsme pět ukazatelů, podle kterých lze posuzovat obtížnost testové otázky soutěže Bobřík informatiky, a tyto ukazatele jsme dále porovnávali a hledali, nakolik je možné je brát jako relevantní. Těmito ukazateli jsou:

- úspěšnost soutěžících - vyjádření, kolik procent soutěžících vybralo správnou odpověď z nabízených
- vynechávání odpovědi – kolik procent soutěžících tuto otázku přeskočilo, odmítlo na ni odpovědět
- stanovisko autorů – jak autoři otázky, příp. autoři testu (tedy pedagogičtí experti) stanovili obtížnost otázky (otázky se rozdělují na lehké, střední a těžké; v každé kategorii se nachází po pěti otázkách každé obtížnosti)
- doba řešení – jak dlouho trvalo soutěžícím zodpovědět danou otázku

- názor soutěžících – kolik respondentů dotazníku pro soutěžící, který byl realizován ihned po soutěži, vybralo danou otázku jako nejobtížnější ze všech

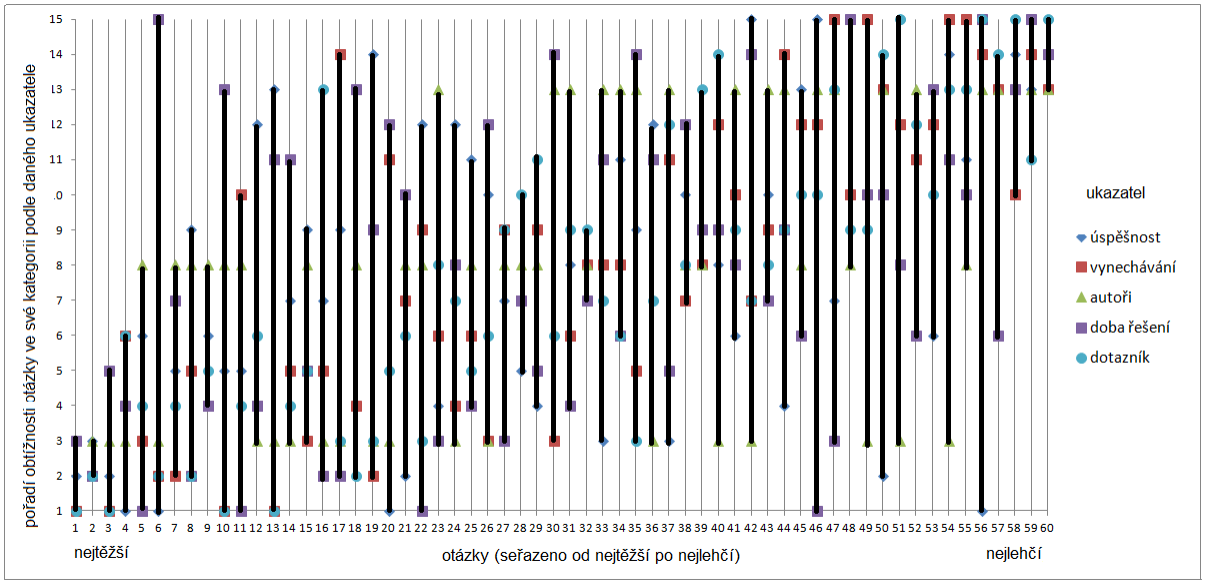
Každý z ukazatelů má slabá místa, neboť někdy nabízí i jinou interpretaci než tu, která ukazuje na obtížnost otázky, takže jejich údaje nelze brát vždy jako zcela spolehlivé. Uveďme příklady:

- Úspěšnost soutěžících může být ovlivněna podváděním, snahou o napovídání především u těžších otázek.
- Vynechávání odpovědi může mít také příčinu v tom, že žáci nestihnou test v časovém limitu a k některým otázkám se nedostanou (tento ukazatel může být ještě umocněn, pokud jsou soutěžní otázky v testu řazeny podle vzrůstající obtížnosti; ovšem v české verzi soutěže tomu tak není a proto je toto riziko v datech, která jsme zpracovávali, nižší).
- U stanoviska autorů otázek přejatých ze zahraničí je možné, že stanovují obtížnost otázky vzhledem k jinému věkovému rozdělení soutěžních kategorií ve své vlasti oproti zemi, která otázku přejala, a organizátoři mohou být tímto stanoviskem ovlivněni.
- Doba řešení je spočítána jako doba mezi odesláním odpovědi předchozí a následující otázky, což nemusí vždy znamenat dobu, po kterou se soutěžící věnuje řešení dané otázky.
- Dotazník odpovídají dobrovolníci, nejde tedy o data od všech soutěžících; navíc soutěžící při výběru nejobtížnější otázky ze seznamu jejich názvů může právě název některé otázky významněji přitáhnout, takže mezi několika otázkami s podobně vnímanou obtížností vyberou jednu třeba podle výstižnosti jejího názvu.

1.1. Komparace ukazatelů pro stanovení obtížnosti

Uvedené ukazatele se mohou doplňovat a komplexněji vyjádřit obtížnost testové otázky. Pokusili jsme se vzít všechny tato ukazatele do úvahy a stanovit z nich koeficient jakési zprůměrované obtížnosti. Zjišťovali jsme, nakolik se jednotlivé ukazatele odlišují navzájem, od tohoto průměru, jaký je jejich rozptyl a který z ukazatelů nejlépe souhlasí s ostatními.

Jako zdroj dat posloužily výsledky národního kola soutěže Bobřík informatiky z let 2012 a 2013 ve středoškolských kategoriích Junior a Senior, které poskytly údaje pro první čtyři výše uvedené ukazatele. Byla použita data od 18653 klasifikovaných soutěžících v 60 soutěžních otázkách (šlo o 4 kategorie po 15 otázkách). Údaje pro poslední ukazatel byly brány z dotazníků z let 2012 a 2013, v němž v daných kategoriích vybíralo nejtěžší otázku celkem 1414 respondentů.



Obr. 1 Graf pořadí jednotlivých soutěžních otázek ve své kategorii podle jednotlivých kritérií obtížnosti. Svislá čára znamená rozsah jednotlivých kritérií u dané otázky.

Nejprve jsme zpracovávali všechna data v normovaných absolutních číslech, aby byly zdůrazněny významné extrémy a přitom byly hodnoty srovnatelné (např. počet úspěšných řešitelů otázky v tisících se obtížně porovnává s dobou řešení v zlomcích hodiny). Tato metoda ovšem nemohla zpracovat názor autorů otázky, a protože se u ostatních ukazatelů do srovnávání významně nepromítl fakt, že některé otázky měly výrazně extrémní hodnoty některých ukazatelů, zvolili jsme jiný přístup. U všech ukazatelů jsme stanovili pořadí otázky v její obtížnosti v rámci dané kategorie podle daného ukazatele takto:

- Úspěšnost: nejobtížnější otázku správně zodpoví nejmenší počet soutěžících
- Vynechávání: nejobtížnější otázku vynechá největší počet soutěžících
- Názor autorů: těžké otázky (tedy otázky 1. až 5. v pořadí obtížnosti v rámci kategorie) dostaly přiřazeno průměrně 3. pořadí, střední otázky (6. – 10.) průměrně 8. a lehké otázky dostaly 13. pořadí

- Doba řešení: nejobtížnější otázka byla řešena po nejdelší dobu
- Názor soutěžících: nejobtížnější otázku vybral jako nejobtížnější největší počet respondentů dotazníku

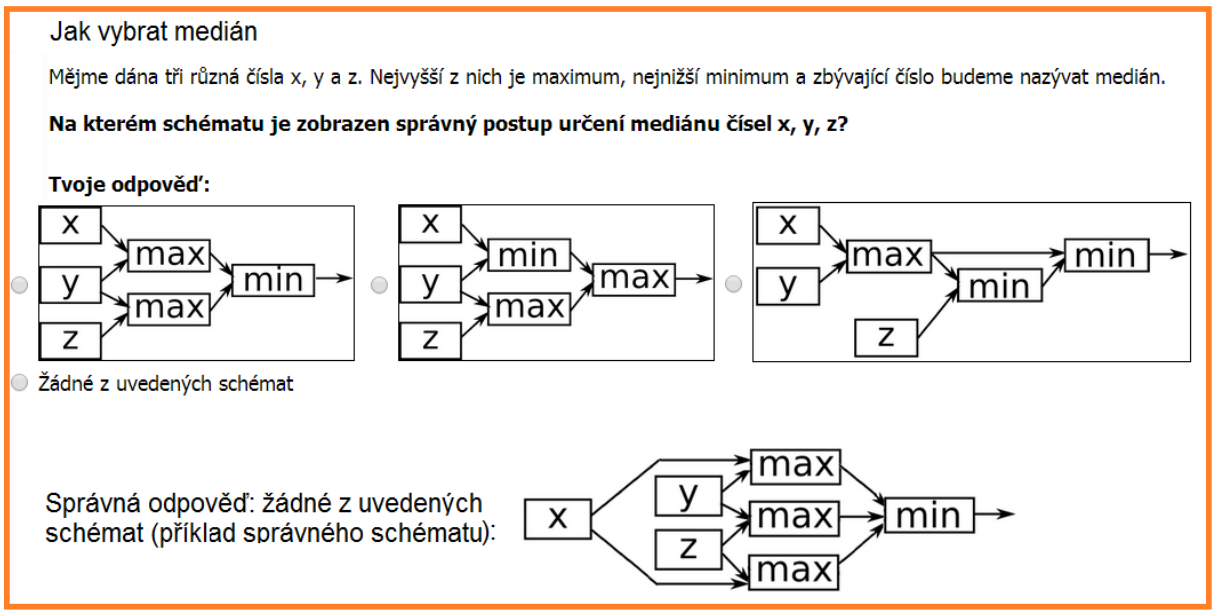
Z pořadí otázek jsme určili průměrnou hodnotu, kterou jsme označili jako obtížnost otázky. V grafu na obr. 1 jsou jednotlivé otázky seřazeny právě podle této obtížnosti (vlevo nejtěžší, vpravo nejlehčí otázky). Svislé čáry představují spojnice mezi extrémními hodnotami podle všech ukazatelů u dané otázky a ukazují tak rozptyl mezi hodnotami pořadí podle různých ukazatelů.

Z grafu lze vyčíst:

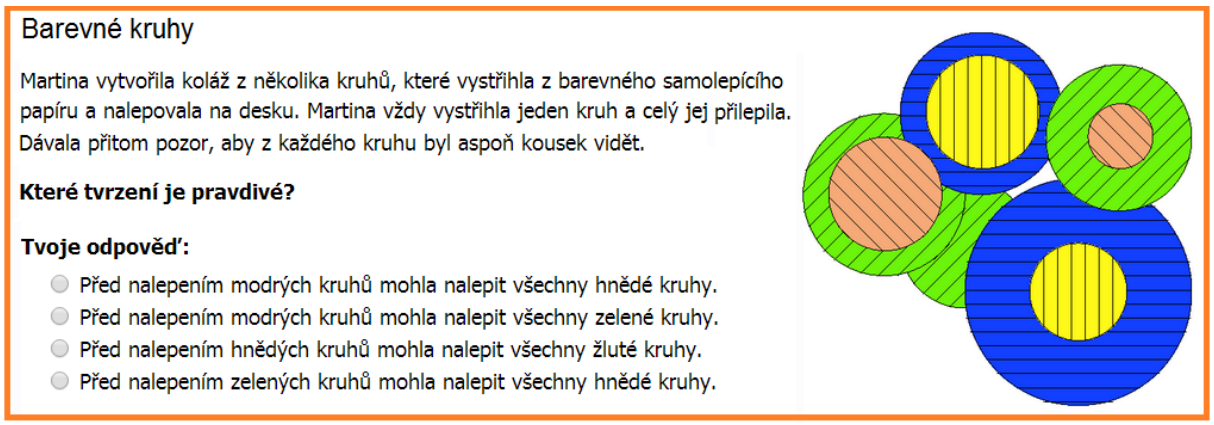
- U některých otázek (především nejtěžších a nejlehčích, ale např. i u otázky 32 na obr. 1, která leží uprostřed spektra) se všech pět ukazatelů velmi významně shoduje. To však není typické; všech 5 ukazatelů vesměs pokrývá více než polovinu škály svislé osy.
- U 16 otázek z 60, tedy u více než čtvrtiny se ukázalo, že názor autorů na obtížnost otázky je na kraji rozsahu hodnot, jsou tedy poměrně odlišné od ostatních kritérií (u 7 z nich prodlužují tuto spojnici o více než 40 %, názor autorů se tedy v těchto případech zásadně rozchází s ostatními ukazateli obtížnost).

Směrodatná odchylka mezi pěti ukazateli (s vědomím určitých omezení daných aplikací tohoto výpočtu na tato data) ukázala na otázky, kde se ukazatele významně rozcházejí. Uvedeme dva příklady:

- U otázky *Jak vybrat medián* (2012-RU-01, na grafu č. 6, viz obr. 2) se doba řešení velmi výrazně odlišuje od ostatních ukazatelů: zatímco u nich jde o 1. až 2. nejtěžší otázku, soutěžící ji řešili za nejkratší dobu (tedy 15. nejtěžší).
- Otázka *Papírové kruhy* (2012-SK-07, na grafu č. 56, viz obr. 3) je podle úspěšnosti nejtěžší otázkou své kategorie, podle všech ostatních ukazatelů je ale nejlehčí nebo druhá nejlehčí. Zde se všechny ostatní ukazatele zásadně odlišují od toho, který je brán za jediný směrodatný pro stanovení obtížnosti otázky.



Obr. 2 Otázka *Jak vybrat medián* s výrazně krátkou dobou řešení navzdory své obtížnosti podle ostatních ukazatelů



Obr. 3 Otázka *Papírové kruhy*, v níž byl ukazatel počtu správných odpovědí v zásadním kontrastu se všemi ostatními ukazateli obtížnosti

Zajímalo nás, **jak navzájem odpovídají jednotlivé ukazatele vůči sobě**, tedy nakolik jsou výsledky podle jednoho ukazatele podobné výsledkům podle jiných ukazatelů (i podle průměrné obtížnosti). Jako zajímavé nám přišlo, že průměrné obtížnosti nejlépe odpovídá názor soutěžících, který se od ní nejméně odlišoval a měl také nejmenší rozptyl. Naopak ukazatel, který se odlišoval nejvíce, byla doba řešení úloh (a tedy lze říci, že podle naší metodiky nejméně vypovídal o obtížnosti otázky). Ukazatel úspěšnosti odpovědí, který se v literatuře hodnotící obtížnost otázek používá dominantně, se nacházel uprostřed škály, ovšem s největším rozptylem.

Zkoumali jsme také, jak spolu „souhlasí" jednotlivé ukazatele navzájem: porovnali jsme ukazatele hodnocení obtížnosti vždy po dvou a analyzovali, nakolik poskytují podobné výsledky. Největší rozdíl mezi všemi deseti porovnávanými dvojicemi kritérií vykazovala dvojice *názor autorů – úspěšnost odpovědí***.** To by vypovídalo o tom, že autoři nedokážou předpovědět skutečnou úspěšnost soutěžících. Významný nesoulad byl patrný též u dvojic *doba řešení – úspěšnost odpovědí* a *doba řešení – názor autorů***.** Ukazatele, které vykazovaly nejbližší výsledky, byly poměr vynechávaných otázek a názor soutěžících na obtížnost. To by znamenalo, že soutěžící označí za nejobtížnější otázky, které v testu neřeší a odpovědi se vyhnou**.**

Zkontrolovali jsme dále, **které ukazatele se** u jednotlivých otázek ve stanovení obtížnosti **extrémně odlišují od ostatních**. Ukázalo se, že nejvíce odlišujícím ukazatelem (a tedy patrně nejméně vystihujícím obtížnost otázky) je ukazatel doby řešení otázky. Jako nejvýstižnější z tohoto pohledu vyšel ukazatel vynechávání odpovědi. Dále není bez zajímavosti, že názor soutěžících z tohoto pohledu lépe vystihuje obtížnost otázky než názor autorů otázek.

Délka svislých spojnic na grafu na obr. 1 ukazuje, jak velký je **rozptyl mezi jednotlivými kritérii**, přitom u některých otázek byl jeden ukazatel významně vzdálen od ostatních a jeho vynecháním by se docílilo významně menšího rozptylu. U jednotlivých otázek jsme odstraňovaly tu hodnotu, která tuto spojnici nejvíce prodlužovala. Odstraněním jednoho extrémně odlišného ukazatele jsme dosáhli zkrácení délky těchto spojnic v průměru o 44 %**.** Hodnoty, které jsme tímto vyřadili u největšího počtu otázek, se týkaly ukazatele názoru autorů (což je dáno i tím, že uvádí pouze tři možné hodnoty) a překvapivě ukazatele úspěšnosti, tedy doposud dominantního ukazatele stanovení obtížnosti otázky. Nejméně vyřazovaným pak byl ukazatel vynechání odpovědi.

Příbuznost výsledků ukazatele vynechání odpovědi s názorem soutěžících (který se ovšem musí získávat pracněji než data přímo ze soutěžního kola) a také jeho umístění jako nejméně extrémního ukazatele napříč otázkami by se podle našeho názoru měla více promítnout do stanovování obtížnosti otázek. **Obtížnost otázek bude lépe vystihovat,** pokud vezmeme kromě dosud jediného ukazatele úspěšnosti v potaz i ukazatele vynechání odpovědi.

2 CO ZAPŘÍČIŇUJE OBTÍŽNOST OTÁZKY

Obtížnost otázky může způsobovat řada faktorů, které jsme rozdělili na:

- obecná kritéria (tedy kritéria, která lze najít obecně ve znalostních testech)
  - délka textu
  - formulace otázky (např. negativní otázka)
  - formulace odpovědí (např. přítomnost matoucí odpovědi nebo odpovědí „do počtu")
  - přítomnost obrázku
  - vysvětlující příklad
  - způsob odpovídání a možnost interaktivity
- oborová kritéria (informatická, jsou specifická pro informatickou soutěž)
  - oblast problematiky
  - způsob řešení (potřebné kompetence k řešení problému)
  - míra abstrakce
  - přítomnost formálního zápisu
  - odbornost textu zadání (nakolik obsahuje odborné termíny, jejichž neporozumění může mít za následek nepochopení otázky)

O obecných kritériích obtížnosti otázek pojednává např. Gujberová [10], my se v článku budeme věnovat kritériím oborovým. Stanovili jsme hypotézy, která oborová kritéria mají vliv na obtížnost otázky, porovnáním se spočtenou obtížností jsme posuzovali, zda má dané kritérium vliv na úspěšnost.

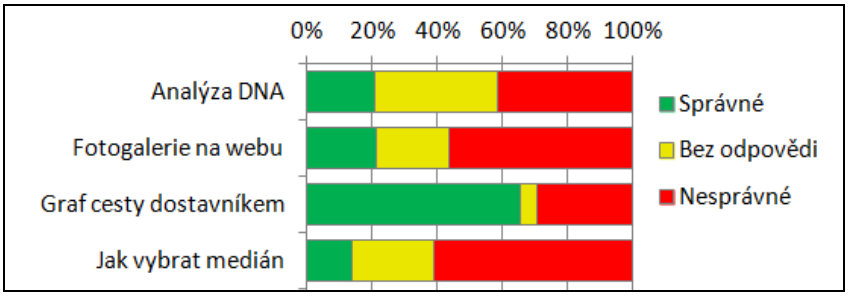
Rozhodli jsme se prozkoumat následující **oborová kritéria: oblast problematiky, přítomnost formálního zápisu a způsob řešení.** Další z kritérií jsme se rozhodli nezkoumat z důvodu, že jsme nenašli vhodný průkazný způsob, který by rozhodl o přítomnosti takového jevu v zadání otázky. Např. u odbornosti zadání se jevilo v řadě případů jako nejasné, je-li použitý odborný termín z hlediska možné příčiny neúspěšné odpovědi již rizikový a zdali jeho použití v textu může otázku ztěžovat**.** Podobně mohou úspěšnost soutěžících do velké míry určovat předchozí oborové znalosti soutěžících a to závisí na konkrétním realizovaném kurikulu na konkrétní škole.

Volili jsme metodu, kdy jsme z otázek pro kategorie Junior a Senior let 2012 a 2013 vybrali otázky odpovídající danému kritériu, nebo je podle takového kritéria roztřídili. Jim jsme pak spočítali index obtížnosti a ty zprůměrovali a porovnali. Bylo tedy nutné nejprve stanovit, které ukazatele obtížnosti použijeme u výpočtu obtížnosti otázek. Na základě výsledků výše

popsané analýzy jsme pro určení obtížnosti využili dva ukazatele: správné odpovědi s váhou 1,0 a vynechané odpovědi s váhou 0,5 (procentuelní vyjádření správných odpovědí bylo odečítáno od 1 a procentuelní vyjádření vynechaných odpovědí bylo přičítáno). Index obtížnosti z absolutních počtů odpovědí lze vyjádřit následujícím vzorcem:

*index obtížnosti otázky = (všechny odpovědi – správné odpovědi + 0,5 * vynechané odpovědi)/všechny odpovědi*

Příklad: akcent na nezodpovězené otázky (viz graf na obr. 4) dělá z otázky *Analýza DN*A obtížnější otázku (index obtížnosti 0,98), než je otázka *Fotogalerie na webu* (index 0,89), i když obě mají stejný počet správných odpovědí. Otázka *Jak vybrat medián* je pak stejně obtížná jako otázka *Analýza DNA*, i když mají rozdílný počet správných odpovědí.



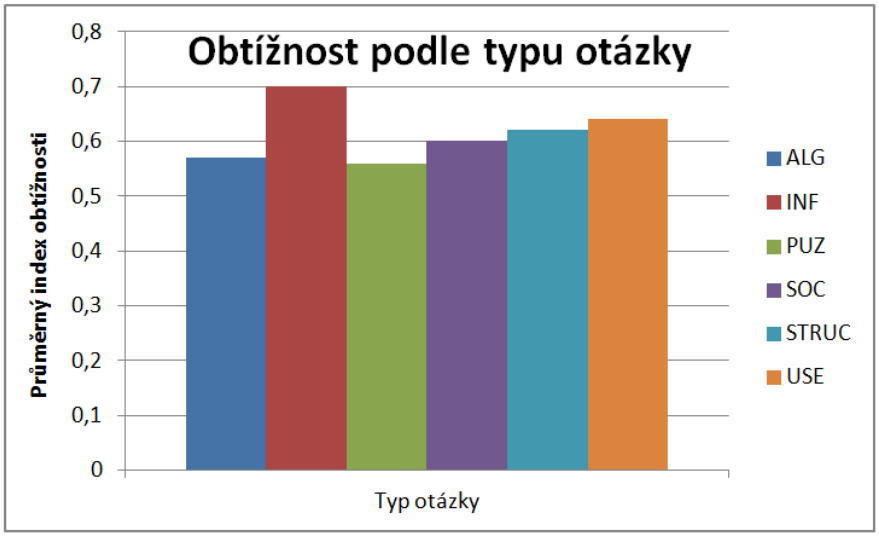
Obr. 4 Graf obtížnosti u několika vybraných otázek kategorie Senior 2012.

1.1. Obtížnost daná tématem soutěžní otázky

Oblast problematiky či tematický celek je v soutěži určen typem otázky, který stanovili Dagienė a Futschek [11] a který používá International Bebras Committee ke kategorizaci návrhů otázek do národních soutěží:

- ALG – algoritmizace, programování
- INF – porozumění informacím a jejich reprezentacím, kódování
- STRUC – porozumění strukturám, grafům
- PUZ – řešení problémů, logické otázky
- USE – každodenní práce s počítačem, digitální gramotnost
- SOC – společenské souvislosti používání technologií

Můžeme předpokládat, že různé oblasti nesou různé nároky na soutěžící, že povaha každého tematického celku vyžaduje jiný přístup a poskytuje jinak zaměřené úlohy, např. více teoretické, více zkušenostní, více abstraktní apod. Zajímalo nás, zda je možné z výsledků zkoumaných ročníků soutěže zjistit, jestli je některá z těchto kategorií pro soutěžící obtížnější, zda obtížnost otázky může předurčovat samotný tematický celek, do kterého je otázka zařazena. Otázkám, které jejich autoři zařadili do dané kategorie, byl přiřazen index obtížnosti a určena průměrná hodnota pro danou kategorii. Protože některé soutěžní otázky jsou svými autory zařazeny do více než jedné výše popsané kategorie, každou takovou otázku jsme počítali dvakrát, pro každou z kategorií jednou. Jestliže např. otázka Průzkum řeky byla označena ALG STRUC, byla počítána v obou těchto kategoriích. Výsledky uvádí graf na obr. 5.



Obr. 5 Graf indexu obtížnosti podle typu soutěžní otázky.

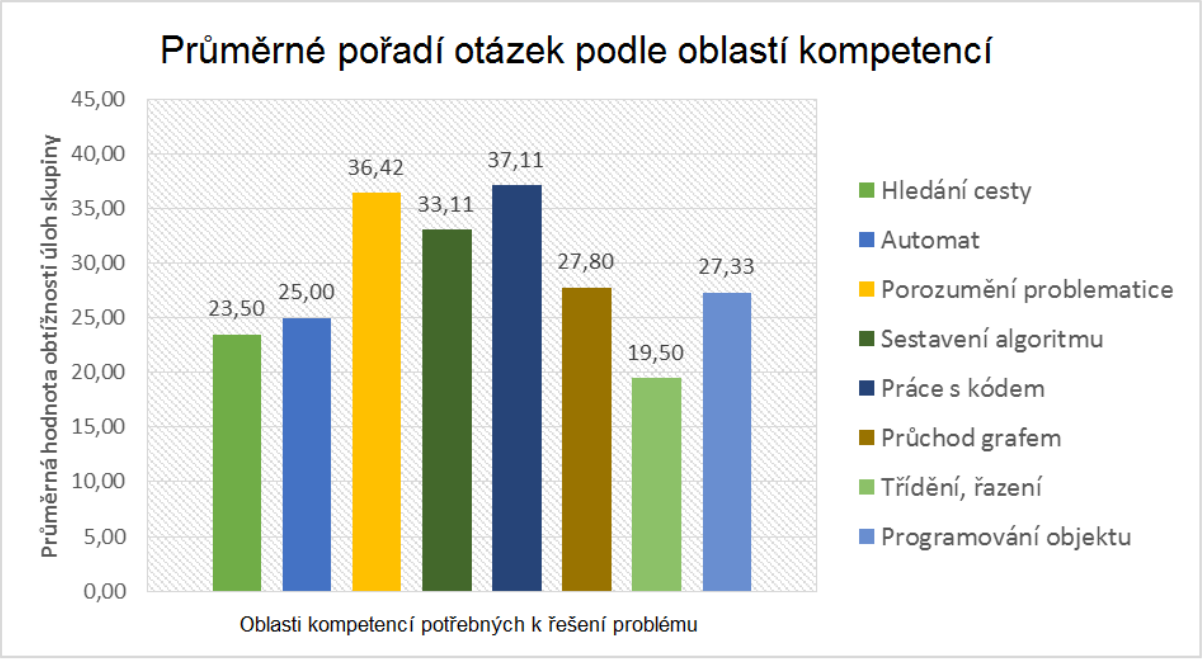
Komentáře ke grafu na obr. 5:

- Nejobtížnější otázky patří do skupiny INF, tedy na porozumění informacím a jejich reprezentacím, Jako nejméně obtížné se ukazují otázky kategorií ALG, tedy algoritmické, a PUZ, tedy řešení problémů.
- Otázky skupiny ALG, které se týkají algoritmického myšlení, skončily v hodnocení jako druhé nejméně obtížné, přitom jsou často označovány autory jako těžké nebo středně těžké.
- Do skupiny SOC patřily v těchto ročnících pouze 3 otázky. Relevantnost obtížnosti tohoto typu otázek je tím pádem nižší, a to i z důvodu, že se vyskytovaly na obou pólech obtížnosti všech sledovaných otázek.
- Překvapivé je zjištění, že podle zvolených ukazatelů se jeví poněkud obtížnější otázky SOC než algoritmické otázky. Otázky ze sociální oblasti jsou většinou založeny na nějaké znalosti nebo dobrém vhledu do tématu, patrně nevyžadují v takové míře logické uvažování, jako je tomu u algoritmických otázek. To by znamenalo, že žáci jsou poněkud úspěšnější v řešení otázek vyžadujících přemýšlení než v otázkách o přehledu, a to popírá zjištění z předchozích let. Tento výsledek je třeba v budoucnu potvrdit nebo vyvrátit při větších a reprezentativnějších datech.

1.2. Oblasti kompetencí vedoucí k řešení problému

Způsob řešení otázky (např. je-li třeba se orientovat v kódu, hledat algoritmus, hledat optimální řešení, porovnávat jednotlivé odpovědi) se týká různých oblastí kompetencí. Můžeme předpokládat, že způsob řešení otázky a tedy kompetence soutěžících v různých oblastech mentálních činností má vliv na její úspěšnost (např. zcela nový způsob přemýšlení, nutnost odhalení nějakého invariantu, použití známého principu apod.).

Dalším zvolené kritérium třídění soutěžních otázek vycházelo z postupů a metod, které se při řešení problémových situací obvykle používají. Jednotlivé oblasti jsme volili podle druhu problematiky, kterou v zadaných otázkách soutěžící řešili, a zároveň podle postupů, které měli při řešení využít. Tyto oblasti kompetencí tak vznikaly metodou hloubkové analýzy jednotlivých otázek. Před zařazením jsme zkoumali nejen zadání, ve kterém byly hledány prvky, jako jsou například schematická zobrazení problému (graf, strom…), kód nebo šifra, interaktivní „stroj“ pro hledání algoritmu, ale i navrhovaná řešení problému. Nutno poznamenat, že při třídění nebyl brán ohled na typy otázek, do kterých byly zařazeny jejími autory. Zároveň jsme otázky přiřazovali do oblastí tak, aby každá otázka mohla patřit do jedné oblasti – k otázce jsme hledali dominantní oblast kompetencí.



Obr. 6 Graf průměrné obtížnosti testových otázek v jednotlivých oblastech kompetencí

Velká variabilita zadání a typů otázek tvořila největší problém při vytváření těchto oblastí. Hlavním úkolem bylo nastavit dostatečnou rozlišovací schopnost metody, aby vznikl rozumný počet oblastí (přílišná jemnost by umožnila vytvořit téměř pro každou otázku specifickou oblast). Pokusili jsme se tedy během realizace této metody otázky částečně zobecnit.

Zde uvádíme názvy a charakteristiky oblastí kompetencí, které jsou výsledkem analýzy soutěžních otázek kategorií Junior a Senior z let 2012 a 2013:

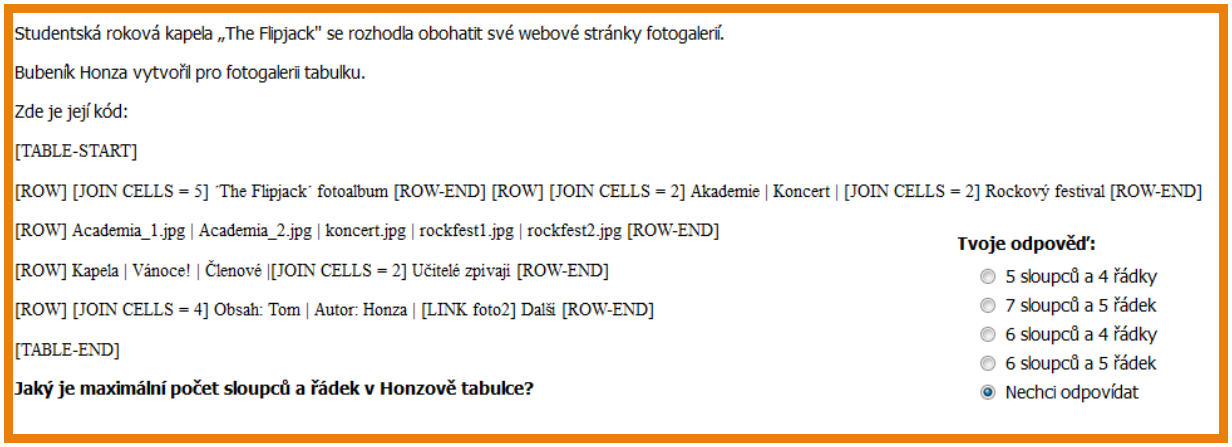
- Hledání cesty – soutěžící hledají správnou cestu „bludištěm“
- Použití automatu – soutěžící musí použít automat pro zpracování vstupních dat na výstupní
- Sestavení algoritmu – cílem je nalézt vhodný algoritmus (postup) pro řešení problému

- Práce s kódem – informace jsou reprezentovány kódem, soutěžící musí kód identifikovat a použít
- Průchod grafem – obvykle bylo nutné najít nejkratší, optimální cestu
- Třídění a řazení – využití třídícího algoritmu nebo metody řazení objektů
- Programování objektu – soutěžící organizují objekty, stanovují pravidla pohybu atd.
- Porozumění problematice – otázky, postavené na porozumění zadání, identifikaci problému a často použití logiky k stanovení řešení

Porovnali jsme tyto oblasti kompetencí s pořadím jednotlivých otázek podle obtížnosti, volili jsme tedy trochu jiný způsob určení obtížnosti, protože se jevil vhodnější. Rozdíl v průměrné obtížnosti otázek jednotlivých oblastí nebyl v tomto případě tak markantní, jako u rozdělení podle typu otázek. Nemůžeme tedy přesvědčivě tvrdit, že námi stanovené oblasti kompetencí mají podstatný vliv na obtížnost otázky. Výsledek ohodnocení je viditelný na obr. 6.

Pro porovnání obtížnosti jsme použili srovnání obtížnosti:

- Za nejobtížnější byly v tomto případě stanoveny otázky *Práce s kódem*. Při jejich řešení musí soutěžící nejčastěji dekódovat sekvenci znaků a získanou znalost použít k určení řešení. Příkladem je otázka *Fotogalerie na webu* (obr. 7), která byla v této skupině nejtěžší a v celkovém pořadí obtížnosti otázek desátá nejtěžší, přitom byla autory stanovena jako lehká.



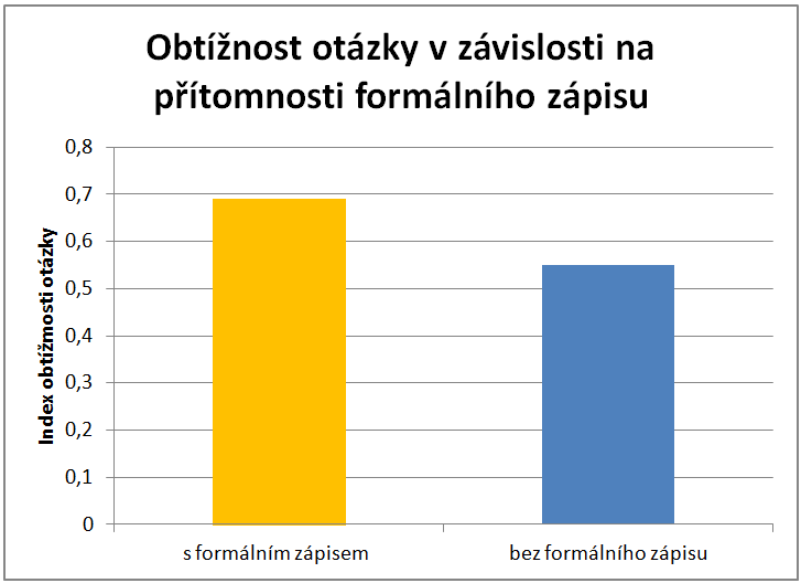
Obr. 7 Otázka *Fotogalerie na webu* ze skupiny kompetencí *Práce s kódem*

- Skupina kompetencí *Práce s kódem* zahrnuje převážně otázky, které jsou v pořadníku obtížnosti na 30. -51. místě. Tyto otázky můžeme zařadit mezi středně těžké až těžké. Tomuto konstatování odpovídá i ohodnocení otázek autory.
- Druhá nejobtížnější skupina *Porozumění problematice* obsahovala otázky z obou konců pořadníku. Objevují se v ní otázky s obtížností velmi lehké (*Antivirus*, Junior 13), ale i velmi těžká (*Zavirovaný server*, Senior 2013). Střední hodnota pořadí obtížnosti otázek této skupiny (35,5) se příliš neliší od průměrné hodnoty (36,42). Otázky v této skupině by bylo vhodné rozdělit na menší skupiny.
- Mezi skupiny kompetencí s nejvíce vyrovnaným pořadím obtížnosti otázek, které do této skupiny spadají, patří *Sestavení algoritmu*, setkáváme se zde s většinou otázek s pořadím obtížnosti mezi 30 - 40. Tento fakt také odpovídá průměrné hodnotě obtížnosti skupiny i střední hodnotě (35). Je tedy možné říci, že otázky tohoto typu jsou pro studenty spíše středně obtížné.
- Skupina *Automat* nebyla příliš početná (pouze 3 otázky), podle celkového výsledku vychází jako jedna z nejméně obtížných, vzhledem k nízkému počtu otázek nelze z tohoto nic vyvozovat. Po bližším zkoumání jsme zjistili, že rozdíl plyne z odlišného zadání otázek a tedy i různého postupu řešení. Není tedy obecně možné říci, že tyto otázky jsou spíše méně obtížné.
- U skupin *Hledání cesty*, *Průchod grafem* a *Programování objektu* nacházíme podobnou situaci jako u skupiny *Automat*. Tyto skupiny jsou však početnější.
- Nejméně obtížnou skupinou je *Třídění a řazení.* Otázky v této skupině patří mezi 20 nejlehčích. Výjimku tvoří pouze otázka *Polička na knihy* v kategorii Junior 2012.
- Otázka *Polička na knihy* je zajímavá zařazením dvou svých variant, lehčí a těžší, do obou kategorií ročníku 2012. V kategorii Senior ji správně zodpovědělo 59 % soutěžících a autory byla označena jako lehká (obsadila 17. pozici v pořadí obtížnosti). Oproti tomu v kategorii Junior správně odpovědělo pouze 31 % soutěžících a byla označena za těžkou. Také množství vynechaných odpovědí se zvýšilo z 8 % (Senior 2012) na 14 % (Junior 2012). U této otázky se jasně ukazuje, že obtížnost byla ovlivněna věkem soutěžících.

1.3. Přítomnost formalizovaného zápisu

Přítomností formalizovaného zápisu rozumíme např. použití kódu, vzorce, výpisu programu, řetězců na první pohled nesrozumitelných znaků, zestručněného zápisu apod. Může se vyskytovat v zadání i v odpovědích, může se požadovat, aby jej soutěžící vytvořil, přečetl či dekódoval, opravil, podle něho realizoval nějakou myšlenkovou činnost či manipulaci s objekty apod. Pod toto kritérium nespadají otázky, v nichž je přítomen graf, tabulka, diagram, pokud současně není přítomen nějaký kód apod.

Můžeme předpokládat, že přítomnost kódu, vzorce, formálního zápisu výrazně zvyšuje nároky na abstrakci a tedy má dopad na obtížnost soutěžní otázky. Prošli jsme všech 60 otázek a rozhodovali se, jestli v ní je nebo není přítomen formalizovaný zápis. Takových otázek jsme našli 20, nejvíce se vyskytovaly u otázek typu INF a poněkud méně u STRUC a ALG. Spočetli jsme u nich index obtížnosti a porovnali s otázkami bez formalizovaného zápisu. Z grafu na obr. 7 vyplývá, že toto kritérium je významné a takovéto otázky dělají soutěžícím středoškolákům potíže.



Obr. 7 Otázka *Polička na knihy na webu* ze skupiny *Třídění, řazení* (Junior 2012, Senior 2012)

Možná jsme nalezli příčinu poněkud vyšší obtížnosti INF otázek. Protože se formální zápis nejčastěji vyskytuje u otázek INF na porozumění informacím, možná právě proto jsou tyto otázky obtížnější než jiné typy.

ZÁVĚR

Porovnáním různých ukazatelů stanovení obtížnosti soutěžních otázek vyplynulo, že kritérium úspěšnosti (tedy kolik procent soutěžících vybralo správnou odpověď) ne vždy odpovídá ostatním ukazatelům a že ukazatel vynechání odpovědi velmi dobře popisuje obtížnost otázky. Obtížnost otázek bude lépe vystihovat, pokud vezmeme kromě dosud jediného ukazatele úspěšnosti v potaz i ukazatel vynechání odpovědi. Pro určení obtížnosti tedy doporučujeme použít pravidlo, využívající ukazatele správných a vynechaných odpovědí.

K určení obtížné otázky bez znalosti odpovědí soutěžících je možno použít velkou škálu kritérií. Byla zkoumána tři kritéria, která by mohla mít vliv na obtížnost soutěžních otázek: příslušnost k typu otázky podle jejich tematické kategorizace, oblasti použitých kompetencí k řešení problému a přítomnost formalizovaného zápisu.

- Skupiny otázek, sestavené podle jejich typu, neukázaly významné rozdíly v obtížnosti. Ze zkoumání tohoto kritéria jsme vyvodili závěr, že tento typ otázky zásadně neurčuje, zda bude obtížná nebo ne.
- Zkoumáním kritéria způsobu řešení otázky a tedy potřebných kompetencí k řešení daného problému byla zjištěna jistá míra spojitosti tohoto kritéria a obtížnosti otázky. Tato spojitost byla potvrzena u soutěžních otázek vyžadujících použití kódu v průběhu řešení. Tyto otázky se jeví z výsledků posledních dvou ročníků soutěže v kategorii Junior a Senior jako nejvíce obtížné. U dalších oblastí kompetencí se jejich vliv na obtížnost otázky neprojevil.
- Přítomnost formalizovaného zápisu se jeví jako významný činitel ovlivňující obtížnost testové otázky. Rozdíl mezi otázkami, které obsahují nebo vyžadují formalizovaný zápis, jsou významnější než při porovnávání různých kategorií.

Zvládnuté stanovení obtížnosti soutěžních otázek informatické soutěže může být přínosem pro zařazování soutěžních otázek do testů. Pokud se ukáže, že některé prvky otázek přispívají k jejich obtížnosti, lze je podle potřeb modifikovat a tím test ladit. Zjištění o příčinách obtížnosti informatických úloh mohou přispívat k vytváření kvalitnějšího kurikula informatiky.

Část výzkumu byla podpořena z programu GAJU 017/2013/S

LITERATURA

[1] Dagienė, V.: What kinds of tasks are good for contests? // 6th Inter. Conf. Creativity in Mathematics Education and the Education of Gifted Students, Riga, Latvia, 2011, pp. 62–65. ISBN 9789984453606.

[2] Tomcsányi, P., Vaníček, J.: International comparison of problems from an informatic contest. In: ICTE 2009 : Information and Communication Technology in Education 2009. - Ostrava : University of Ostrava, 2009. - ISBN 978-80-7368-459-4. - S. 219-221

[3] Tomcsányiová, M., Kabátová, M.: Categorization of pictures in tasks of the bebras Contest. In: Informatics in Schools : Sustainable Informatics Education for Pupils of all Age, Berlin : Springer, 2013 S. 184-195, ISBN 978-3-642-36616-1.

[4] Tomcsányi, P.: Náročnosť úloh v súťaži Informatický bobor. In: Konferencia DidInfo 2009. - Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2009. - [nestr.]. - ISBN 978-80-8083-720-4

[5] Tomcsányiová, M., Tomcsányi, P.: Analýza riešení úloh súťaže iBobor v kategórii Benjamíni v šk. roku 2012/13 [elektronický dokument] In: Konferencia DidInfo 2013. - Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2013. - [nestr.].

[6] Tomcsányiová, M., Tomcsányi, P.: Analýza riešení úloh súťaže iBobor v školskom roku 2013/14. [online]. Konference DidactIG 2014, Liberec: TUL, 3. - 5. 2. 2014. Dostupné na http://inict.fp.tul.cz/konference/12-archiv-konference/19-prez-didactig14

[7] Tomcsányiová, M., Bezáková, D., Hrušecký, R., Hrušecká, A.: Využitie úloh súťaže iBobor na hodinách informatiky [elektronický dokument] In: Konferencia DidInfo 2012. - Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2012. - [nestr.]. - ISBN 978-80-557-0342-8

[8] Wollring, B.: Kennzeichnung von Lernumgebungen für den Mathematikunterricht in der Grundschule. In Kasseler Forschergruppe (ed.), Lernumgebungen auf dem Prüfstand. Bericht 2 der Kasseler Forschergruppe Empirische Bildungsforschung Lehren – Lernen – Literacy. Kassel: Kassel university press GmbH, pp. 9-26 (2008).

[9] Hejný, M.: Vyučování matematice na 1. stupni ZŠ orientované na budování schémat: Aritmetika. Praha: PedF UK, 2013.

[10] Gujberová, M.: Výber úloh do informatickej súťaže iBobor [online]. Konference DidactIG 2014, Liberec: TUL, 3. - 5. 2. 2014. Dostupné na http://inict.fp.tul.cz/konference/12-archiv-konference/19-prez-didactig14

[11] Dagienė, V., Futschek, G.: Bebras International Contest on Informatics and Computer Literacy: Criteria for Good Tasks. In: R. T. Mittermeir, M. M. Syslo (Eds.), Lect. Notes in Computer Science, vol. 5090. Informatics Education – Supporting Computational Thinking, 2008, 19–30.

AUTORI

DOC. PAEDDR. JIŘÍ VANÍČEK, PH.D.

Katedra informatiky,
Pedagogická fakulta,
Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích,
Jeronýmova 10,
371 15 České Budějovice,
vanicek@pf.jcu.cz

MGR. MICHALA KŘÍŽOVÁ

Katedra informatiky,
Pedagogická fakulta,
Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích,
Jeronýmova 10,
371 15 České Budějovice,
krizovam@pf.jcu.cz

INFORMATICKÉ KONCEPTY V ÚLOHÁCH SÚŤAŽE IBOBOR V KATEGÓRII SENIORI

MONIKA GUJBEROVÁ, MICHAL WINCZER

ABSTRAKT

Úlohy kategórie Seniori súťaže iBobor opíšeme s pohľadu informatických konceptov, tak ako sú definované v aktuálnom ŠVP. Veríme, že tým pomôžeme ich jednoduchšiemu eventuálnemu využitiu vo vyučovacom procese.

Kľúčové slová: *informatika, iBobor*

ÚVOD

Bebras Contest je medzinárodne známa informatická súťaž. V tomto roku sa do nej zapojilo 22 krajín, medzi nimi aj Slovensko. Na Slovensku súťaž poznáme pod názvom iBobor [1]. U nás žiaci súťažia v piatich kategóriách od tretieho ročníka ZŠ do posledného ročníka SŠ. V príspevku si všimneme informatické koncepty v úlohách súťaže iBobor v kategórii Seniori. Nadviažeme na sériu článkov [2, 3, 4, 5, 6, 7], ktoré rozoberali úlohy z predchádzajúcich ročníkov. V kategórii Seniori v školskom roku 2013/14 súťažilo 3999 študentov. Dve úlohy boli interaktívne a zvyšných trinásť bolo formulovaných ako výber správnej odpovede zo štyroch možností.

V nasledujúcej tabuľke uvádzame stručný prehľad úloh kategórie Seniori iBobor 2013/14. Úlohy sú zaradené do jedného z okruhov[1] *Informácie okolo nás* (INF), *Postupy, riešenie problémov, algoritmické myslenie* (ALG) a *Princípy fungovania digitálnych technológií* (PC). Okruhy *Komunikácia prostredníctvom digitálnych technológií* (DT) a *Informačná spoločnosť* (SPOL) podľa nás v úlohách kategórie Seniori nemali zastúpenie. Tabuľka obsahuje názov úlohy, skratku okruhu a stručný opis úlohy.

Názov úlohy	Okruh	Popis úlohy
Kódovanie	INF	Zistenie, či v danom kódovaní má slovo rovnaký kód ako slovo BOBOR.
Usporiadanie tabuľky	INF	Určenie podľa ktorých dvoch kritérií je usporiadaná tabuľka.
Bodkovaný štvorec	ALG	Dá sa pomocou pripravených príkazov vytvoriť daný vzor?
Kalkulačka	ALG	Ktorá postupnosť operácií vymení obsahy registrov?
Rytmus	ALG	Interaktívna. Použiť zadané pravidlá.
Návšteva priateľov	ALG	Určiť zákonitosť pri vykonávaní pravidiel, podľa ktorých bobor chodí na návštevu.
Rovnováha	ALG	Hlavolam. Pri hľadaní riešenia treba využiť princíp parity.
Elektronický zámok	PC	Logické obvody. Vyhodnocovanie logických formúl.
Stromy	INF	Počet stromov po istom počte rokov. Fibonacciho čísla.
Upratovanie	ALG	Kontrola, či zadané pravidlá spĺňajú všetky požadované kritériá.
Kontrola rieky	ALG	Určenie, koľko bobrov treba na kontrolu všetkých ramien rieky podľa zadania. Maximálny rez grafu.
Z bodu A do bodu C	ALG	Určenie, ktorý program nakreslí danú krivku.
Zavírený server	INF	Určenie, ktorý výrok platí len pre daný typ objektov.
Starý počítač	ALG	Pochopenie opisu strojových inštrukcií, prečítanie jednoduchého programu a určenie, ktorý rieši zadanú úlohu.
Neodboč doľava	ALG	Nájdenie najkratšej cesty z bodu A do B v pravouhlej sieti, kde sa nemôže odbočiť doľava.

Tab. 1 Názvy úloh kategórie Seniori a ich zaradenie podľa ŠVP

Všetky úlohy v kategórii Seniori mali podobnú štruktúru:

- vysvetlenie jednoduchých pravidiel,
- ktoré čitateľ musí správne pochopiť a
- využiť pri riešení úlohy.

Rozdiely medzi úlohami boli najmä v tom, že niekedy stačilo pravidlá priamočiaro interpretovať, inokedy bolo potrebné na základe pravidiel vytvoriť postup alebo rozhodnúť, či sa niečo na základe určených pravidiel dá vyriešiť. Samozrejme pravidlá sa líšili svojou zložitosťou a aj ich počtom. Rôzne boli aj objekty, s ktorými sa v úlohe pracovalo. Vyskytli sa

[1] Vzdelávací obsah informatiky v ŠVP [8] je rozdelený na päť tematických okruhov

celé aj reálne čísla, text, obrázky, logické hodnoty a inštrukcie. V nasledujúcej časti sa pokúsime zdôvodniť ako sa uvedené faktory prispievali ku konkrétnej obťažnosti úloh, resp. ako ovplyvnili podľa nás v úspešnosť riešenia tej-ktorej úlohy.

1 ÚLOHY PODROBNEJŠIE

V tejto časti sa podrobnejšie pozrieme na úlohy podľa jednotlivých okruhov. Zamyslíme sa ako sa téma úlohy dotýka informatiky a tiež nad úspešnosťou jeho riešenia. V časti 1.1 uvedieme úlohy okruhu Informatika okolo nás, v časti 1.2 Postupy, riešenia problémov, algoritmické myslenie a v časti 1.3 Princípy fungovania digitálnych technológií. Úlohy v každej časti sú uvedené v poradí úspešnosti ich riešenia od najúspešnejšej po najmenej úspešnú.

1.1 Úlohy zaradené do okruhu Informácie okolo nás (INF)

On-line obchod má na webe tabuľku s údajmi o 3D Puzzle. Tabuľku sme usporiadali v tabuľkovom editore podľa 2 kritérií:

Číslo	3D Puzzle	počet dielikov	Výška (cm)	Cena
547	Kawasaki Ninja	313	15,4	14,54 €
121	Ford Mustang 1965	364	9,3	21,34 €
120	Corvette 1963	274	9	21,71 €
118	Camaro 1969	282	9	21,71 €
123	Ford Woody 1949	350	11,2	21,71 €
555	Eiffelova veža	300	66	34,29 €
556	Katedrála v Notre-Dame	366	24	34,29 €
554	Big Ben	373	70	34,29 €
351	Empire State Building	468	77	50,49 €
409	CN Tower	761	152,4	51,85 €
408	Chrysler Building	763	86	51,85 €
414	Hrad Camelot	608	25,5	54,11 €
411	Katedrála v Kolíne	704	49,5	54,11 €
415	Kapitol	764	31	54,11 €
130	Petronas Towers	912	78,4	60,01 €

Podľa ktorých?

A) Podľa ceny a pri rovnakej cene podľa počtu dielikov.

B) Podľa ceny a pri rovnakej cene podľa názvu.

C) Podľa ceny a pri rovnakej cene podľa čísla.

D) Podľa ceny a pri rovnakej cene podľa výšky.

Informatické zdôvodnenie

Triedenie údajov patrí medzi najbežnejšie operácie nad údajmi. V utriedených údajoch sa dá rýchlo vyhľadávať.

Často nestačí údaje utriediť len podľa jedného kritéria. Toto je základná operácia ktorá sa používa pri vyhľadávaní údajov, v informačných systémoch, v databázach.

Deti sa hrali so slovami a vymysleli takéto kódovanie:

Každé písmeno nahraď skupinou toľkých rovnakých písmen, koľké v poradí je dané písmeno v kódovanom slove.

Písmená usporiadaj podľa abecedy.

Rovnaké písmená nahraď dvojicou „číslo písmeno“, pričom číslo znamená počet rovnakých písmen, ktoré nasledujú tesne za sebou.

Napr. OKO takto zakódujeme: OKKOOO, po usporiadaní KKOOOO a po nahradení dvojicami číslo písmeno je výsledný kód: 2K4O.

Aké ďalšie slovo je zakódované rovnakým kódom ako slovo BOBOR?

A) OBBRO

B) BOROB

C) ORRBO

D) už žiadne ďalšie

Informatické zdôvodnenie

Kódovanie informácií je základná operácia. Umožňuje pamätanie informácií. Najčastejšie sa informácie v digitálnych technológiách kódujú v dvojkovej sústave. Ale poznáme mnoho ďalších spôsobov kódovania. Úloha nás zoznamuje s princípom jednoduchého kódovania, ktoré sa používa často v prípadoch kedy sa vyskytuje veľa rovnakých znakov za sebou, napríklad v obrázkoch. Pri riešení si študenti môžu uvedomiť, že toto kódovanie nie je jednoznačné.

Obr. 1 Úloha *Usporiadanie tabuľky* (vľavo) a *Kódovanie* (vpravo)

Úloha *Usporiadanie tabuľky* bola so 74% správnych riešení celkovo najúspešnejšou spomedzi úloh tejto kategórie. Riešenie vyžadovalo len porovnávanie čísiel, s ktorým sa študenti stretávajú najdlhšie, preto s ním majú aj najviac skúseností. Porovnávanie čísiel je tiež elementárna operácia, takže úlohu komplikovala iba skutočnosť, že kritérium porovnávania obsahovalo dve podmienky. Úloha *Kódovanie* mala úspešnosť len 42%. Myslíme si, že to bolo z niekoľkých dôvodov. Zadanie obsahuje tri pravidlá, ktorými sa treba riadiť. Jednotlivé pravidlá nie sú celkom elementárne. Navyše opisované kódovanie nekorešponduje s praktickými skúsenosťami riešiteľa pri kódovaní.

V lese rastú dva špeciálne druhy stromov. Typ A žije len jeden rok (od semienka), ale na konci roku vyprodukuje jedno semienko typu B. Typ B žije navždy a na konci každého roku vyprodukuje jedno semienko typu A. Ak vysadíme práve jedno semienko typu A, koľko stromov a semienok typu A a typu B bude v lese po 10 rokoch? A) 34 semienok typu A a spolu 20 semienok a stromov typu B B) 54 semienok typu A a spolu 144 semienok a stromov typu B C) 34 semienok typu A a spolu 55 semienok a stromov typu B D) 121 semienok typu A a spolu 55 semienok a stromov typu B	Operačný systém Styx má špeciálnu funkciu. Počítač napadnutý vírusom vráti nepravdivú odpoveď na ľubovoľnú otázku, ktorú dostane cez internet. Napríklad, keď dostane otázku Si zavírený? vráti Nie. Počítač, ktorý nie je zavírený odpovie vždy pravdivo. Jeho odpoveď na otázku Si zavírený? je Nie. Počítačový technik spoločnosti StyxOK testuje cez internet len servre a notebooky s operačným systémom Styx. Na ktorú z týchto otázok odpovedia Áno len zavírené servre a žiadne iné počítače v testovanej sieti? A) Si zavírený server? B) Si nezavírený server? C) Si zavírený notebook? D) Si nezavírený notebook?
Informatické zdôvodnenie Úloha je podľa nás informatická najmä nevyhnutnosťou objaviť v zadaní zákonitosť v pravidlách podľa ktorých prebieha výsadba a rast stromov oboch typov. Táto zákonitosť sa objavuje v prírode veľmi často. Počty stromov budú známe Fibonacciho čísla.	**Informatické zdôvodnenie** Táto úloha kladie dôraz na vyhodnocovanie pravdivosti výrokov. Logické operácie: negácia, disjunkcia resp. konjunkcia tvoria základ logických výrazov, ktoré sú zasa základom podmienených príkazov, bez ktorých sa nezaobíde žiaden netriviálny program.

Obr. 2 Úloha *Stromy* (vľavo) a *Zavírený server* (vpravo)

Úloha *Stromy* mala relatívne nízku úspešnosť len 38%. Riešenie vyžadovalo buď bezchybne odsimulovať na základe pravidiel rastu a rozmnožovanie stromov počas 9 rokov, alebo objaviť v raste stromov nejakú zákonitosť, ktorá by úplnú simuláciu zefektívnila – objavenie závislosti počtu semien stromov typu A a B na základe počtov semien v predchádzajúcom roku. Napriek zložitosti objavenia závislosti, úloha dopadla celkom dobre asi aj preto lebo pracuje len s celými číslami, čo sú najznámejšie objekty a je tiež možné, že v úlohe študenti rozpoznali populárnu úlohu, s ktorou sa už stretli (uvedomujeme si, že je to optimistické vysvetlenie). Úloha *Zavírený server* bola druhá najmenej úspešná – len 13%. Podľa nás to zapríčinilo opäť niekoľko faktorov. Objekty, s ktorými sa pracuje sú logické hodnoty. Logické hodnoty nie sú bežné objekty, s ktorými majú študenti také skúsenosti ako s číslami, textom alebo obrázkami. Navyše bolo treba určiť otázku, ktorú bolo treba vyhodnotiť pre veľa vstupných hodnôt (všetky počítače).

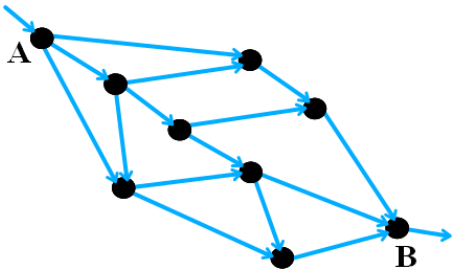
1.2 Úlohy zaradené do okruhu Postupy, riešenia problémov, algoritmické myslenie (ALG)

Máme pripravené tri príkazy **`bStvorec_1`**, **`bStvorec_2`** a **`bStvorec_2A`** , ktoré kreslia nasledujúce obrázky: Príkaz **`otoc90`** otočí nakreslený obrázok, napr. kombináciou príkazov **`bStvorec_2A`**, **`otoc90`** nakreslíme: Kombináciami príkazov dokážeme nakresliť bodkovaný štvorec s rôznym počtom a umiestnením bodiek, napr. príkazy **`bStvorec_1`**, **`bStvorec_2`**, **`otoc90`** nakreslia: Ktorý z nasledujúcich obrázkov sa **NEDÁ** nakresliť pomocou uvedených príkazov? a) b) c) d)	Bobry si bubnujú po bruchu, ako keby to bol bubon. Na zapisovanie rytmov, ktoré bubnujú používajú tri noty **poon**, **pon** a **po**. Na zápis opakovania niektorých nôt používajú skratku **číslo [...]**, ktorá znamená, […] zopakuj **číslo**-krát. Napr. **4 [po]** reprezentuje popopopo. Bobor zapísal svoju rytmus, niektoré jeho časti oddelil znakom / (lomítko): **pon 2[po]/ 4[po]/ pon 2[po]/ poon/ 2[4[po]/]/ pon 2[po]/ poon/** Usporiadaj kartičky s notami tak, aby reprezentovali bobrov rytmus.
Informatické zdôvodnenie Vyriešiť úlohu len použitím určitých príkazov, ktoré máme k dispozícii je základom algoritmizácie a programovania. Dôležitým informatickým konceptom je, že keď máme k dispozícii konkrétnu množinu operácií môžu existovať neriešiteľné problémy – tzv. neriešiteľnosť. Teoretická informatika nás učí, že takéto problémy existujú aj keď zoberieme príkazy, ktoré vieme realizovať mikroprocesormi.	**Informatické zdôvodnenie** Zoznamovanie sa rôznymi programovacími jazykmi je nevyhnutnosťou. V úlohe máme definovaný jednoduchý programovací jazyk, ktorým sa opisuje bubnovanie. Jazyk obsahuje dva základne príkazy: Jeden vytvára postupnosť príkazov a druhý je cyklus s pevným počtom opakovaní. Čítať a porozumieť programu je základná informatická kompetencia (hoci často zanedbávaná).

Obr. 3 Úloha *Bodkovaný štvorec* (vľavo) a *Rytmus* (vpravo)

Úlohy *Bodkovaný štvorec* a *Rytmus* mali podobne vysokú úspešnosť riešení 59% a 56%. Napriek tomu, že úloha *Bodkovaný štvorec* neklasicky vyžadovala nájsť „problém“, ktorý sa zadanými inštrukciami nedá vyriešiť, bola veľmi úspešná. Myslíme si, že dôvodom bolo, že objekty s ktorými pracovala boli obrázky. Inštrukcie neobsahovali cyklus, boli elementárne a poskytovali možnosť vizualizácie, keďže išlo o operácie nad obrázkom. Konkrétne vizuálne objekty sú ľahko spracovateľné. V úlohe *Rytmus* inštrukcie obsahovali možnosť vytvoriť cyklus, objekty, s ktorými program pracoval bol text. V úlohe ale boli použité len tri rôzne slová a navyše inštrukcie mali podobnú syntax ako programovací jazyk LOGO, čo mohlo uľahčiť čitateľnosť študentom, ktorí LOGO poznali.

Bobry dnes potrebujú skontrolovať rieku: po každom jej ramene musí preplávať aspoň jeden bobor. Rieka je zakreslená na obrázku. Kvôli silnému prúdu môžu bobry plávať len dolu prúdom (prúd je označený šípkami). Všetky bobry začnú v bode A a skončia v bode B. Každý bobor môže z bodu A do bodu B preplávať len raz.



Aký najmenší počet bobrov je potrebných na to, aby skontrolovali všetky ramená rieky?

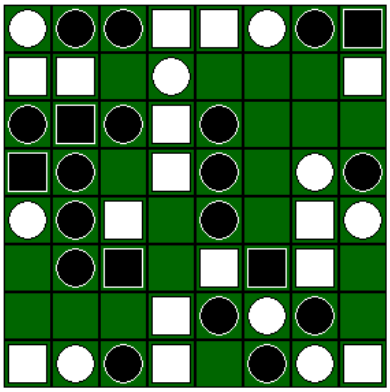
a) 3
b) 4
c) 5
d) 6

Informatické zdôvodnenie

Mnoho problémov z reálneho sveta sa dá opísať pomocou grafov. Napríklad hľadanie najkratšieho spojenia po cestách alebo turistických chodníkoch. Priepustnosť cestnej siete v meste a pod. Táto úloha zoznamuje študentov s konceptom orientovaného grafu. V zadanom grafe sa dá zo žiakmi diskutovať, či je riešením počet rôznych ciest z A do B, alebo nie.

Klikaním na štvorcové dieliky môžeš zmeniť ich farbu z čiernej na bielu alebo z bielej na čiernu. Dosiahni stav, aby **v každom riadku a v každom stĺpci bol párny počet čiernych útvarov**.

Všimni si, že všetky riadky okrem šiesteho a všetky stĺpce okrem druhého už túto podmienku spĺňajú



Informatické zdôvodnenie

Hľadanie riešenia s pomocou daných operácií, môžeme zefektívniť využitím nejakého systematického postupu. Napríklad prehľadávať všetky možnosti, ktorých je samozrejme priveľa. Preto je nevyhnutné ich počet nejako zmenšiť s využitím nejakého dodatočného pravidla: napríklad, že počet riadkov a stĺpcov, ktoré majú nepárny počet čiernych kameňov nebude rásť.

Obr. 4 Úloha *Kontrola rieky* (vľavo) a *Rovnováha* (vpravo)

Obe úlohy mali približne rovnakú úspešnosť. *Kontrola rieky* mala úspešnosť 49% a *Rovnováha 44%*. K relatívne vysokej úspešnosti podľa nás prispelo to, že obe úlohy mali mimoriadne jednoduché pravidlá (*Kontrola rieky* mala dve a *Rovnováha* len jedno), úloha bola sformulovaná tiež veľmi jednoducho a obe úlohy pracovali s obrázkami. Toto pravdepodobne eliminovalo ťažkosti v úlohe *Kontrola rieky*, ktoré mávajú úlohy hľadajúce extremálne hodnoty. V úlohe *Rovnováha* zasa prispel k úspešnosti asi charakter interaktívneho hlavolamu, ktoré majú žiaci asi natrénované s počítačových hier.

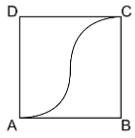
Pán Bobor má 4 priateľov, ktorí bývajú v rôznych dedinách. Každý deň chce navštíviť jedného z nich. Dedinu, do ktorej pôjde si bude vyberať podľa smeru šípky na križovatke. Vždy, keď križovatku prejde, otočí šípku do opačného smeru.

V prvý deň (šípky sú ako na obrázku vľavo) pôjde na prvej križovatke vľavo (otočí šípku vpravo) a na druhej križovatke tiež vľavo (otočí šípku vpravo) a príde do dediny W. Na druhý deň (šípky sú ako na obrázku vpravo) pôjde na prvej križovatke vpravo a na druhej križovatke vľavo a navštívi priateľa v dedine Y. Na oboch križovatkách, cez ktoré prejde otočí šípky do opačného smeru

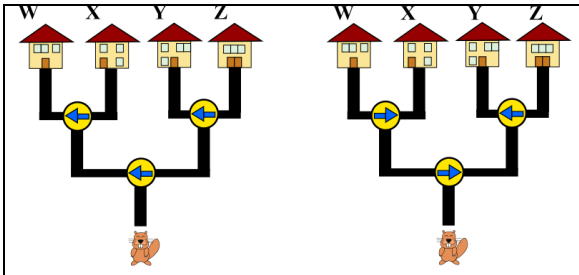
Máme minirobota, ktorý vie vykonávať nasledujúce príkazy:

D – krok dopredu
L (uhol) – otočenie vľavo o uhol uvedený v zátvorkách,
P (uhol) – otočenie vpravo o uhol uvedený v zátvorkách

Viacej príkazov, ktoré má robot vykonať, spájame znamienkom +. Napríklad **D + L(20) + D + P(2)** znamená, že robot má spraviť najskôr krok dopredu, potom sa otočiť o 20 stupňov doľava, zas spraviť krok dopredu a nakoniec sa otočiť o 2 stupne doprava.



Na opakovanie sady príkazov použijeme znamienko *. Napríklad **20*(D)** znamená 20-krát zopakovať akciu, ktorá je uvedená v zátvorkách po znamienku *, v našom prípade spraviť krok dopredu. Takže tento



Do ktorej dediny príde na **tridsiaty** deň?

a) do W

b) do X

c) do Y

d) do Z

Informatické zdôvodnenie

V úlohe máme daný predpis ako sa bobor pohybuje po ceste a ako sa pri každom prechode šípky otáčajú. K riešeniu sa môžeme dopracovať usilovným a bezchybným vykonávaním zadaných pravidiel, čo je zdĺhavé. Pomôcť urýchliť cestu k riešeniu môže pozorovanie, že po niekoľkých dňoch bude stav šípok rovnaký ako v prvý deň.

príkaz vykoná 20 krokov dopredu.

Napríklad **180*(D+L(1))** nakreslí polkružnicu.

Na začiatku robot stojí na bode A a je natočený smerom k bodu B.

Ktorým z nasledujúcich príkazov sa robot po krivke presunie z bodu A do bodu C?

a) 90 *(D+ L(1) +D+ P(1))

b) 90 *(D+ L(1)) + 90 * (D+ P(1))

c) 90 *(D+ L(1)) + P(30)+ 90 * (D+ P(1))

d) L(90) + 90*(D+ L(1)) + P(90)+ 90 * (D+ P(1))

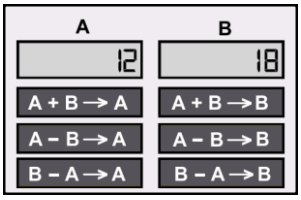
Informatické zdôvodnenie

Čítanie programov je užitočné a nevyhneme sa mu keď chceme napríklad nájsť v programe chybu, ale aj keď sa chceme z cudzieho programu poučiť. Program riadi korytnačku a príkazy sú podobné ako v jazyku LOGO. Výsledkom vykonávania programu je obrázok

Obr. 5 Úloha *Návšteva priateľov* (vľavo) a *Z bodu A do bodu C* (vpravo)

Úloha *Návšteva priateľov* mala úspešnosť 44% a *Z bodu A do bodu C* 40%. Obe úlohy pracovali s obrázkami, ktoré umožňujú ľahkú vizualizáciu. Je možné, že k úspešnosti úloh prispelo, že obidve zadania obsahovali príklady. Prvá úloha má navyše veľmi jednoduché zadanie. V druhej úlohe sú až tri inštrukcie a aj cyklus s pevným počtom opakovaní. Je možné, že v úlohe definované inštrukcie, ktoré mali podobný ale zložitejší zápis ako analogické inštrukcie v jazyku LOGO prispeli k zhoršeniu správneho prečítania a následnej chybe.

Bobor má kalkulačku, ktorá má 2 displeje (A a B) a 6 tlačidiel. Pomocou nich môže sčítavať a odčítavať zobrazené čísla a výsledok zobrazovať na niektorom displeji.



Ktorá postupnosť stlačení tlačidiel vymení čísla, ktoré sú zobrazené na displejoch?

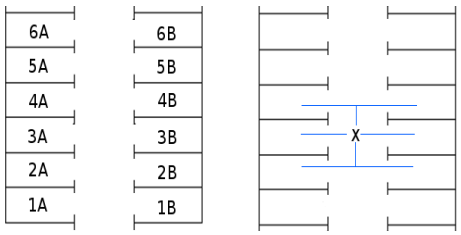
a) A+B → A; A-B → B;
B-A → A

b) A+B → A; A-B → B;
A-B → A

c) A+B → B; B-A → A;
A-B → B

d) A+B → B; B-A → B;
B-A → A

Izby v hoteli upratujú traja bratia Peter, Šimon a Jakub. Izby na jednom poschodí sú umiestnené na dlhej chodbe vždy dve oproti sebe a označené tak, ako na obrázku vľavo. Pri upratovaní musia byť bratia blízko seba, pretože používajú jednu predlžovaciu šnúru, ktorá je umiestnená v strede chodby a šnúry z nej do ich vysávačov dočiahnu do izieb len tak ďaleko, ako je to znázornené na obrázku vpravo (X je zástrčka na konci predlžovacej šnúry).

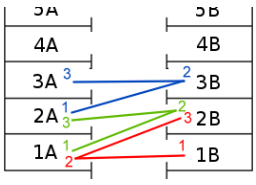


Upratanie jednej izby trvá každému z nich rovnaký čas, potom sa každý presunie do ďalšej izby. Na začiatku pracovného dňa jeden brat upratuje izbu 1A, druhý upratuje izbu 1B a tretí izbu 2A. Bratia chcú nájsť jeden algoritmus rovnaký pre všetkých troch, podľa ktorého by mal každý presne určené, kam sa má presunúť po vyčistení izby.

Algoritmus by mohol vyzerať napríklad takto:

n A -> (*n*+1) B, to znamená "po uprataní izby *n*A, choď do izby (*n*+1) B"
n B -> *n* A, znamená "po uprataní izby *n*B, choď do izby *n*A"

Ak **Peter začne v izbe 1A**, podľa tohto algoritmu bude upratovať izby v poradí ako je znázornené na obrázku zelenou farbou. Červenou farbou je znázornené v akom poradí bude upratovať izby **Šimon, ktorý začne v izbe 1B**. Modrou farbou je poradie, v akom bude upratovať izby **Jakub, ktorý začne v 2A**:



Tento algoritmus teda funguje dobre, ak by izby upratoval jeden brat. Ak budú podľa neho upratovať všetci traja, väčšina izieb by bola upratená trikrát.

Ktorý z nasledujúcich algoritmov zaručí, že sa každá izba uprace práve raz a všetci traja bratia budú po celý čas blízko seba?

	a) *n*A -> (*n*+1)B; *n*B -> (*n*+1)B *b)* *n*A -> *n*B; *n*B -> (*n*+3)A *c)* *n*A -> (*n*+1)B; *n*B -> (*n*+2)A *d)* *n*A -> (*n*+2)A; *n*B -> (*n*+1)B
Informatické zdôvodnenie V informatike je často potrebné pochopiť definíciu nových operácií, rozumieť im a vedieť ich používať.	**Informatické zdôvodnenie** Úloha sa dotýka ťažkej oblasti, ktorá sa venuje korektnosti programov. Predstavuje typickú situáciu: je daný problém, ktorý treba vyriešiť a sú dané obmedzenia, ktoré pri tom musíme dodržiavať. Problém je upratovanie izieb a obmedzenia (vyplývajú z predlžovacej šnúry), že bratia musia byť v susedných izbách.

Obr. 6 Úloha *Kalkulačka* (vľavo) a *Upratovanie* (vpravo)

Úloha *Kalkulačka* mala úspešnosť 39% a *Upratovanie 34%*. Obe úlohy sú podobné úlohám *Bodkovaný štvorec, Rytmus* a *Z A do bodu C*. Líšia sa od nich inštrukciami, ktoré sú „netradičnejšie“ a nepripomínajú inštrukcie v LOGU, s ktorým sa študenti už pravdepodobne stretli. Objekty s ,ktorými v úlohe *Upratovanie* pracujú sú dvojice písmeno a číslo a nie obrázky, text alebo jednoduché číslo. V úlohe *Upratovanie* k nízkej úspešnosti prispel pravdepodobne aj dlhý text zadania.

Andrej našiel na povale svoj starý počítač. Chcel na ňom spočítať dve čísla. Počítač má tri registre (pamäťové miesta, do ktorých sa dajú ukladať celé čísla väčšie alebo rovné nule) s menami R1, R2 a R3. Na programovanie počítača sa používa postupnosť operácií.

Tu je tabuľka operácií a ich význam (i a j sú čísla registrov a q je číslo operácie):

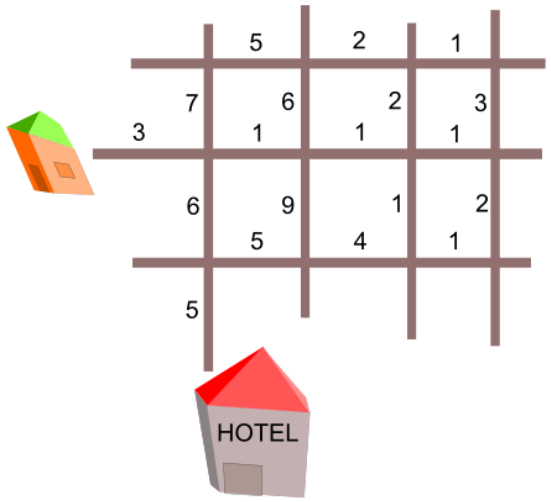
Zero (i)	Vlož 0 do registra R*i*
Inc (i)	Pripočítaj 1 k hodnote v registri R*i*
Dec (i)	Odpočítaj 1 od hodnoty v registri R*i*
Store (i, j)	Skopíruj hodnotu v registri R*j* do registra R*i*
Jump (i, j, q)	Ak majú registre Ri a Rj rovnakú hodnotu, skoč na *q*-tu operáciu
JumpNeg (i, j, q)	Ak majú registre Ri a Rj rôznu hodnotu, skoč na *q*-tu operáciu

Andrej vložil do registrov R1 a R2 dve čísla, ktoré chce spočítať.

Ktorá z nasledujúcich postupností operácií spočíta tieto čísla a výsledok vloží do registra R1?

A) 1: Zero(3) 2: JumpNeg(1,3,5) 3: Inc(2) 4: Dec(1) 5: Jump(1,3,3) 6: Store(1,2)	C) 1: Zero(3) 2: JumpNeg(1,3,5) 3: Inc(1) 4: Dec(2) 5: Jump(1,3,3) 6: Store(1,2)
B) 1: Zero(3) 2: Jump(1,3,5) 3: Inc(2) 4: Dec(1) 5: JumpNeg(1,3,3) 6: Store(1,2)	D) 1: Zero(3) 2: Jump(1,3,5) 3: Inc(1) 4: Dec(2) 5: JumpNeg(1,3,3) 6: Store(1,2)

V meste je dopravná zápcha! V tak hustej premávke sa nedá odbočiť doľava. Otec sa ponáhľa autom domov z hotela, kde pracuje. Na obrázku je pre každú ulicu uvedený čas v minútach, za ktorý sa dá ulica prejsť.



Za aký **najmenší** čas môže prísť otec z hotela domov, keď nemôže odbočovať doľava?

A) 35 minút
B) 33 minút
C) 32 minút
D) 30 minút

Informatické zdôvodnenie Definujú sa jednoduché strojové inštrukcie. Úloha oboznamuje s tzv. assemblerom -- jazykom strojových inštrukcií. Do takýchto inštrukcií sa musí preložiť každý program, ktorý chceme vykonať priamo procesorom počítača.	**Informatické zdôvodnenie** Hľadanie najkratšej (v tomto prípade najrýchlejšej) cesty v grafe, ktorý reprezentuje sieť ulíc, patrí medi základné algoritmy. Úloha využíva tento algoritmus na konkrétnej pravouhlej sieti ulíc ale navyše s podmienkou odbočenia len doprava.

Obr. 7 Úloha *Starý počítač* (vľavo) a *Neodboč doľava* (vpravo)

Úloha *Starý počítač* mala úspešnosť 22% a *Neodboč doľava* 12%. Úlohy mali najnižšiu úspešnosť spomedzi všetkých úloh kategórie Seniori napriek tomu, že obe pracujú s celými číslami. Podľa nás to spôsobili nasledujúce skutočnosti: V úlohe *Starý počítač* to bol veľký počet inštrukcii celkom odlišného tvaru od inštrukcií programovacích jazykov s akými sa študenti bežne majú možnosť na informatike stretnúť. Dlhé zadanie s množstvom informácií bez príkladu. Programy obsahovali cyklus a podmienky. Sčítanie sa realizovalo netradične odčítaním 1 od prvého sčítanca a pripočítanom 1 k druhému, čo keď si riešiteľ neuvedomil, spôsobilo, že program robil nejaké nepochopiteľné činnosti. Simulovanie inštrukcií vyžadovalo zvýšenú pozornosť a cvik. Úloha *Neodboč doľava* mala síce jednoduché a dostatočne zrozumiteľné zadanie a riešenie bolo vizuálne. Jej obťažnosť pravdepodobne spočívala v tom, že cesta z hotela nebola priama ale musela sa niekoľkokrát otočiť (odbáčaním len doprava) okolo bloku domov. Riešenie vyžadovalo prísť na myšlienku, že musím obísť čo „najlacnejšie“ nejaký blok domov. Keďže v úlohe nebol žiaden príklad, musel riešiteľ na to prísť celkom sám.

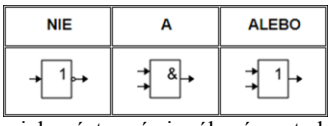
1.3 Úlohy zaradené do okruhu Princípy fungovania digitálnych technológií (PC)

Bob sa rozhodol inštalovať si elektronický zámok na ochranu svojho domu. Zámok má zvonku len niekoľko tlačidiel, jeho logika je skrytá vo vnútri.

Zámok sa odomyká stlačením správnej kombinácie tlačidiel.

Stlačené tlačidlo vysiela elektrický signál do všetkých k nemu pripojených prvkov, nestlačené tlačidlo ho nevysiela.

V zámku použil elektronický obvod zložený z troch typov prvkov, ktoré transformujú vstupné signály na jeden výstupný signál:

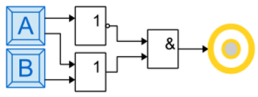


Prvok **NIE** vysiela výstupný signál práve vtedy keď na jeho vstupe nie je signál.

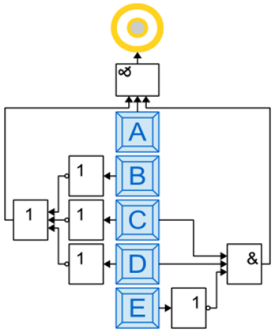
Prvok **A** vysiela výstupný signál práve vtedy, keď sú signály na všetkých jeho vstupoch.

Prvok **ALEBO** vysiela výstupný signál práve vtedy, keď je signál na aspoň jednom jeho vstupe.

Napríklad takýto zámok sa odomkne len vtedy, keď stlačíme tlačidlo B:



Bob si vyrobil takýto zámok:



Stlačenie ktorej kombinácie tlačidiel ho odomkne?

a) A a B
b) A,C a D
c) C a A
d) A, B a C

Informatické zdôvodnenie

Základné stavebné kamene každej digitálnej technológie sú v súčasnosti logické obvody, ktoré sú predstavené v úlohe. Pomocou nich sú realizované napríklad registre, riadiace obvody na vykonávanie inštrukcií aké boli predstavené v úlohe *Starý počítač*, aritmetické operácie ako sčítanie násobenie a pod. Logické obvody sa dajú opísať logickými výrazmi (**A** nahradíme logickou spojkou and, **ALEBO** spojkou or a **NIE** operáciou not). Logické výrazy môžeme ďalej upravovať ako matematické výrazy, napríklad ich zjednodušiť (t.j. usilovať sa zmenšiť počet logických spojok v nich).

Obr. 7 Úloha *Elektronický zámok*

Je potešiteľné, že úloha *Elektronický zámok* mala úspešnosť riešení 54%. Rovnako ako úloha *Zavírený server* pracovala z logickými hodnotami. Rozdiel bol v tom, že úloha *Elektronický zámok* obsahovala príklad, dala sa vizualizovať na obrázku, ktorý bol súčasťou jej zadania. Na druhej strane mala oveľa dlhšie zadanie, obsahovala až tri pravidlá, ktoré boli zložitejšie poprepájané ako v úlohe *Zavírený server*, kde bolo iba jedno „pravidlo” – otázka. Ukazuje sa, že pravdepodobne nemožnosť jednoduchej vizualizácie procesu riešenia v úlohe *Zavírený server* zvýšila jej obťažnosť a spôsobila taký rozdiel v ich úspešnosti.

2 NÁMET NA ĎALŠÍ VÝSKUM

Pri zbieraní podkladov pre tento príspevok a tiež pri analyzovaní úloh z iBobra 2012/13 sa nám opätovne vynára nutkanie pokúsiť sa charakterizovať úlohy podľa nejakej sady kritérií. Následne na základe tejto charakteristiky sa pokúsiť vysvetliť úspešnosť resp. neúspešnosť riešení. O aké charakteristiky by mohlo ísť sme naznačili v našich rozboroch úspešnosti jednotlivých úloh. Nádejame sa, že úlohy súťaže iBobor sú na základe jej pravidiel dostatočne jednoduché, a preto by úsilie o hľadanie vhodných kritérií nemuselo byť márne.

ZÁVER

V článku sme zaradili súťažné úlohy kategórie Seniori súťaže iBobor podľa ŠVP. Stručne sme zdôvodnili, ako súvisia témy týchto úloh s informatikou a zamysleli sme sa nad úspešnosťou riešení všetkých úloh. Analýza výsledkov súťažiacich

v súťaži iBobor si kladie za ciel pochopiť v čom spočíva obťažnosť konkrétnej úlohy a toto poznanie by nám pomohlo pri zostavovaní vyváženejších skupín úloh v budúcnosti.

LITERATÚRA

[1] http://ibobor.sk/
[2] BEZÁKOVÁ, D.: Analýza riešení úloh súťaže iBobor v kategórii Seniori v šk. roku 2012/2013. In *DidInfo 2013*. - Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2013. - [nestr.].
[3] Kabátová, M., Tomcsányiová, M.: Categorization of pictures in tasks of the bebras Contest. In: Informatics in Schools : Sustainable Informatics Education for Pupils of all Age, Berlin : Springer, 2013 S. 184-195
[4] Tomcsányiová, M., Bezáková, D., Hrušecký, R., Hrušecká, A.: Využitie úloh súťaže iBobor na hodinách informatiky [elektronický dokument]. In: Konferencia DidInfo 2012. - Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2012. - [nestr.]. - ISBN 978-80-557-0342-8
[5] Tomcsányi, P., Tomcsányiová, M.: Analýza riešení úloh súťaže iBobor v školskom roku 2013/14. In: JTIE - Journal of Technology and Information Education, Liberec 2014
[6] Tomcsanyiová, M.: Úlohy súťaže iBobor zamerané na rôzne stratégie riešenia problémov [elektronický dokument] 1 CD ROM [plný text]. In: Konferencia DidInfo 2010. - Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2010. - [nestr.]. - ISBN 978-80-8083-952-9
[7] Winczer, M.: Témy teoretickej informatiky v úlohách súťaže iBobor 2012, . In: Konferencia DidInfo 2012. - Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2012. - [nestr.]. - ISBN 978-80-557-0342-8
[8] http://www.statpedu.sk/files/documents/svp/gymnazia/vzdelavacie_oblasti/informatika_isced3a.pdf

AUTORI

MONIKA GUJBEROVÁ, MGR.

Katedra základov a vyučovania informatiky,
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky,
Univerzita Komenského
Mlynská dolina,
842 48 Bratislava
gujberova@fmph.uniba.sk

MICHAL WINCZER, RNDR., PHD.,

Katedra základov a vyučovania informatiky,
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky,
Univerzita Komenského
Mlynská dolina,
842 48 Bratislava
winczer@fmph.uniba.sk

Organizátori
Organisers

Katedra informatiky FPV UMB v Banskej Bystrici

Katedra informatiky je pevnou súčasťou Fakulty prírodných vied Univerzity Mateja Bela. Má priznané právo udeľovať titul „bakalár“ a akademický titul „magister“ absolventom dennej formy štúdia a externej formy štúdia v študijnom programe Aplikovaná informatika a aj absolventom dennej formy štúdia v študijnom programe Učiteľstvo informatiky v kombináciách, ktoré sú zriadené podľa zákonných predpisov a uskutočňované na Fakulte prírodných vied Univerzity Mateja Bela. Katedra informatiky má priznané právo udeľovať akademický titul „doktor pedagogiky“ (v skratke „PaedDr.“) a akademický titul „doktor prírodných vied“ (v skratke „RNDr.“) absolventom študijných programov, ktorí získali titul „magister“, po vykonaní rigoróznej skúšky v študijnom odbore, v ktorom získali vysokoškolské vzdelanie alebo v príbuznom študijnom odbore uskutočňovanom na Fakulte prírodných vied Univerzity Mateja Bela. Katedra informatiky vykonáva aj výučbu mnohých celofakultných predmetov a celouniverzitných predmetov, ktoré sú buď povinnými, povinne voliteľnými alebo výberovými predmetmi na katedrách FPV UMB v Banskej Bystrici, resp. na iných katedrách; aj v rámci spoločného základu.

Zameranie edukačnej, vedeckej a výskumnej činnosti Katedry informatiky FPV UMB sa odvíja od hlavnej výskumnej línie fakulty, profilácie katedry a od záujmu jednotlivých členov katedry v symbióze s potrebou obohacovať predmety v študijných programoch o najnovšie poznatky vedy a výskumu v odbore.
Hlavnými smermi činnosti katedry sú:

- Teória vyučovania informatiky.
- Softvérové inžinierstvo.
- Umelá inteligencia.
- Aplikovaná informatika.

Katedru informatiky charakterizuje:

- vysoký dopyt po absolventoch našich odborov,
- široké spektrum uplatnenia absolventov v učiteľskej i odbornej praxi,
- kontakt so školami i s firmami z oblasti IT už počas štúdia,
- viacročná tradícia v príprave učiteľov a odborníkov pre oblasť informatiky,
- ústretové výučbové prostredie,
- tím skúsených akademických a vedeckých pracovníkov katedry,
- previazanosť teoretických a praktických poznatkov,
- primerane vybavené laboratóriá,
- možnosť absolvovať časť odborného štúdia na zahraničnej partnerskej univerzite.

Katedra je medzinárodne uznávaným a akceptovaným pracoviskom. Má kontakty s rôznymi domácimi aj zahraničnými pracoviskami a organizáciami, s ktorými dochádza k pravidelnej výmene učiteľov, študentov i ďalšej spolupráci v oblasti vedy a vzdelávania: Technická univerzita Ostrava, Metropolitní univerzita a ČVUT Praha, Česká republika; Oulu University of Applied Sciences, Oulu, Fínsko; Atilim University, Ankara a Fatih University, Istambul, Turecko; Utrecht University, Utrecht, Holandsko; Liepaja University, Liepaja, Lotyšsko; Corvinus University of Budapest, Maďarsko; Śląska Wyższa Szkoła Informatyczno-Medyczna, Chorzów, Poľsko; Technische Universität Chemnitz, Nemecko a ďalšie.

METODICKO-PEDAGOGICKÉ CENTRUM

alokované pracovisko Banská Bystrica, Horná 97, 975 46 Banská Bystrica 1

Metodicko-pedagogické centrum je vzdelávacia inštitúcia pre učiteľov na Slovensku. Jej zriaďovateľom je Ministerstvo školstva Slovenskej republiky. Spolupracuje so štátnou školskou správou, Štátnou školskou inšpekciou, ŠPÚ, NÚCEM, vysokými školami a inými vzdelávacími a výskumnými inštitúciami na Slovensku i v zahraničí.

Metodicko-pedagogické centrum ponúka rozvoj kompetencií učiteľov materských, základných, stredných a špeciálnych škôl, školských zariadení:

- *na výkon riadiacich a pedagogických funkcií;*
- *v uplatňovaní inovácií z pedagogiky, psychológie, etiky, odboru, príbuzných vedných disciplín v riadení vyučovania a učenia sa žiakov;*
- *v uplatňovaní komunikačných technológií a didaktických prostriedkov vo vyučovaní;*
- *v tvorbe a riadení školských projektov – vrátane zahraničných projektov.*

Ponúka odborno-metodické materiály. Vydáva odborno-metodický časopis **Pedagogické rozhľady.**
V súčasnosti zvyšujeme ponuku priamej pedagogicko-poradenskej činnosti školám, školským zariadeniam a neprezenčného vzdelávania učiteľov aj prostredníctvom novovzniknutých regionálnych pracovísk.

Metodicko-pedagogické centrum Ševčenkova 11, 850 05 Bratislava
generálne riaditeľstvo
Tel.: 02 48 20 94 11

Regionálne pracoviská

BANSKÁ BYSTRICA
Horná 97, 975 46 Banská Bystrica
Tel.: 048 472 2999

BRATISLAVA
Ševčenkova 11, 850 05 Bratislava
Tel.: 02 682 09910

PREŠOV
T. Ševčenku 11, 080 40 Prešov
Tel.: 051 772 3451

KOŠICE
Ul. Zádielska 1, 040 01 Košice
Tel.: 0917 516 196

Detašované pracoviská

NITRA
Kozmonautov 5. 949 01 Nitra
Tel.: 0917 516 191

TRENČÍN
Pod Sokolicami 14, 911 01 Trenčín
Tel.: 032 744 3368

ŽILINA
Predmestská 1613, 010 01 Žilina
Tel.: 0911 922 070

TRNAVA
Lomonosovova 2797/6
918 54 Trnava
Tel.: 033 598 37 11

Ústav informácií a prognóz školstva,

ŠKOLSKÉ VÝPOČTOVÉ STREDISKO, BANSKÁ BYSTRICA

Školské výpočtové stredisko v Banskej Bystrici vzniklo 18. júla 1987.
Od 1. 1. 2008 je pracoviskom Ústavu informácií a prognóz školstva Bratislava. Svoju činnosť realizuje v nasledovných oblastiach:

Informačná oblasť:
ÚIPŠ – ŠVS v Banskej Bystrici prezentuje informácie o stredných školách v rámci prijímacieho pokračovania, informačný systém maturita, MS Select, programy na odvírovanie počítačov, výukové programy, výsledky súťaží.
Portál školská wikipédia - wiki.svsbb.sk poskytuje informácie o hardvéri, softvéri, videoprednáškach, videotutoriáloch, vyučovacích predmetoch. Wikiportál môžu používať učitelia, žiaci a verejnosť na vzdelávanie, vyhľadávanie informácií a podobne.

Spracovateľská oblasť, tvorba portálových riešení:
Spracovanie informácií pedagogického procesu regionálneho školstva: prijímacie pokračovanie na stredné školy, vzdelávacie poukazy, maturity, celoštátne testovanie deviatakov, školské zahajovacie výkazy. Spracovanie je realizované na úrovni škôl, školských zariadení, Odboru školstva Obvodného úradu, VÚC, NÚCEM, MŠVVaŠ SR s podporou moderných otvorených portálových riešení, ktoré si vyžadujú minimálne finančné náklady.

Školiaca oblasť:
Organizovanie vzdelávacích programov v oblasti IKT, určené pedagogickým a odborným zamestnancom škôl a školských zariadení. Vzdelávacie programy sú akreditované MŠVVaŠ SR v rámci aktualizačného vzdelávania a ich absolventi získavajú kredity. Z rovnakých akreditovaných programov ponúkame možnosť overenia profesijných kompetencií, získaných výkonom pedagogickej a odbornej činnosti alebo sebavzdelávaním. Tieto aktivity sú zamerané na základy práce s PC, MS Office, Open Office, elektronickú poštu a internet.

Metodická oblasť:
Zabezpečuje metodickú pomoc základným a stredným školám pri spracovaní prijímacieho pokračovania na stredné školy, Centrám pedagogicko-psychologického poradenstva a prevencie pri organizovaní výstav a búrz informácií pre žiakov končiacich povinnú školskú dochádzku ("Stredoškolák"). ZŠ a SŠ poskytuje odborno-metodické poradenstvo pri zavádzaní a využívaní IKT vo vzdelávaní.

Iné činnosti:
V spolupráci s rôznymi organizáciami školstva a iných rezortov organizuje a zabezpečuje súťaže, podujatia miestneho, krajského, celoštátneho charakteru - školské, krajské kolá Zenit v programovaní, robotická súťaž FLL League.

ADRESA: ÚIPŠ - ŠKOLSKÉ VÝPOČTOVÉ STREDISKO
TAJOVSKÉHO 25
975 73 BANSKÁ BYSTRICA
http://svs.edu.sk

Sponzori a mediálni partneri

Sponsors and media partners

INFOWARE

PC REVUE

Quark
Magazín o vede a technike

BANSKÁ BYSTRICA

Názov:	**DidInfo 2014**
Editor:	doc. RNDr.Gabriela Lovászová, PhD.
Technický editor:	PaedDr. Ivan Brodenec, PhD., Ing. Dana Horváthová, PhD., Mgr. Martin Cápay, PhD.
Vydanie:	1. vydanie
Vydavateľ:	Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied v Banskej Bystrici
Rok:	2014
Rozsah:	214 strán
Formát:	elektronický zborník
Náklad:	60 ks
ISBN:	978-80-557-0698-6

Title:	**Proceedings of conference DidInfo 2014**
Editor:	doc. RNDr.Gabriela Lovászová, PhD.
Technical Editor:	PaedDr. Ivan Brodenec, PhD., Ing. Dana Horváthová, PhD., Mgr. Martin Cápay, PhD.
Edition:	First edition
Publisher:	Matej Bel University, Faculty of Natural Science in Banská Bystrica, Slovakia
Year:	2014
Pages:	214
Format:	electronic proceedings
Number of copies	60
ISBN:	978-80-557-0698-6