ANALYSIS OF TASKS IN THE SLOVAKIAN BEBRAS CONTEST 2013/14

Monika TOMCSÁNYIOVÁ – Peter TOMCSÁNYI

Abstract:

The seventh year of the Slovakian iBobor Contest took place this school year. It is the local version of the Bebras International Contest on Informatics and Computer Fluency. It is organized in five categories according to school classes. Our article analyzes the tasks of the Benjamin category (classes 5 to 7, age 10 to 12). At first we describe the tasks and their results in general, next we concentrate on deeper analysis of a few selected tasks. Particularly we concentrated on one task that had the same topic as a task from last year's contest and on another task that turned out to be the hardest one in this year's contest in the Benjamin category. We have stated our hypotheses and then we tried to test them using the methods of statistical analysis as well as questionnaires for teachers and students. In the conclusion we try to draw some consequences for the organizers of future contests, as well as for the teachers preparing students for the contest.

Keywords: Bebras contest, category Benjamin, statistical analysis.

ANALÝZA RIEŠENÍ ÚLOH SÚŤAŽE IBOBOR V ŠKOLSKOM ROKU 2013/14

Resumé: V školskom roku 2013/14 sa uskutočnil už siedmy ročník súťaže iBobor na Slovensku. Súťaž má päť kategórií, v ktorých sú žiaci rozdelení do skupín podľa jednotlivých tried. V našom príspevku analyzujeme úlohy kategórie Benjamíni. Najprv popisujeme všeobecne výsledky všetkých úloh, potom sa zameriame na hlbšiu analýzu niektorých vybraných úloh. Konkrétne na jednu úlohu, ktorá je podobná inej úlohe z minulého ročníka a na úlohu, s ktorou mali tento rok súťažiaci najväčšie problémy. V tejto súvislosti sme si stanovili hypotézy a snažíme sa ich overiť jednak štatistickou analýzou riešení úloh a odpovedí v ankete k súťaži, jednak analýzou dotazníkov pre učiteľov a anketových odpovedí súťažiacich. V závere sa snažíme o zhrnutie poznatkov jednak pre organizátorov pri zadávaní úloh

v ďalších ročníkoch jednak pre učiteľov, ktorí pripravujú svojich žiakov na súťaž.

Klíčová slova: Informatický bobor, kategória Benjamíni, analýza riešení úloh.

1 Úvod

V školskom roku 2013/14 sa na Slovensku uskutočnil už siedmy ročník súťaže Informatický bobor, skrátene iBobor. Je to slovenská verzia medzinárodnej súťaže Bebras, ktorá má svoj pôvod v Litve, kde sa tento rok konal už jej 10. ročník. Súťaže sa tento rok konali v 24 krajinách a spolu sa zúčastnilo viac než 600 000 súťažiacich.

V súťaži iBobor sa tomto ročníku zúčastnilo 55 017 súťažiacich z 899 škôl. Žiaci sú rozdelení podľa triedy, ktorú navštevujú do piatich kategórií – Bobríci (3. a 4. ročník ZŠ), Benjamíni (5. až 7. ročník ZŠ), Kadeti (8. až 9. ročník ZŠ), Juniori (1. a 2. ročník SŠ) a Seniori (3. a 4. ročník SŠ).

V tomto článku sa venujeme súťažnej kategórii Benjamíni, v ktorej tento rok súťažilo 18 168 žiakov z 5., 6. a 7. ročníka základnej školy alebo prímý a sekundý osemročných gymnázií.

Kvôli problémom so súťažným serverom súťaž prebehla v dvoch dňoch – v riadnom termíne sme museli súťaž prerušiť a vyhlásiť náhradný termín. Do výsledkov sme zahrnuli všetkých súťažiacich, ktorí súťažili v aspoň jednom z termínov. Ak súťažili dvakrát, počítal sa im len výsledok z náhradného termínu. V dôsledku toho sa vo výsledkoch objavili aj žiaci, ktorí v riadnom termíne nestihli vyriešiť všetky úlohy a zároveň už v náhradnom termíne nesúťažili.

Mnohí z nich mali veľký počet neriešených úloh, čo ovplyvňovalo niektoré štatistické analýzy. Preto sme sa rozhodli vylúčiť z ďalšieho štatistického spracovania tých z nich, ktorí neriešili 5 alebo viac úloh. Takých súťažiacich bolo 741. V tomto článku teda používame súbor údajov o riešeníach **17 427 súťažiacich**.

Žiaci, riešili počas 40 minút 15 úloh. Názvy úloh sú uvedené v Tab. 1. Každá z nich je zaradená do okruhov informatiky podľa Štátneho vzdelávacieho programu (ŠVP) pre 2. stupeň základnej školy (ISCED 2).

BoborBook	SPOL
Most	INF
Panoramatická fotografia	INF
Rodinný graf	INF
Zmena textu	INF
Kmeň stromu	INF
Výťah	ALG
Tunely	ALG
Padajúce loptičky	ALG
Zmrzlinový stroj	INF
Hamburgery	INF
Tri prstene	INF
Robotická včela	ALG
Lienka Lenka	ALG
Dlažba	INF

Tab. 1: Názvy úloh kategórie Benjamíni a ich zaradenie do okruhov informatiky podľa štátneho vzdelávacieho programu pre vzdelávací stupeň ISCED 2.

V Štátnom vzdelávacom programe je určených päť okruhov informatiky (pred názvom okruhu je skratka, ktorú sme si zvolili pre tento článok) INF – Informácie okolo nás, DG – Komunikácia prostredníctvom digitálnych technológií, ALG – Postupy, riešenie problémov, algoritmické myslenie, PC – Princípy fungovania digitálnych technológií a SPOL – Informačná spoločnosť. Z uvedenej tabuľky úloh a ich zaradenia do okruhov je zrejmé, že niektoré okruhy informatiky nemajú zastúpenie medzi tohtoročnými úlohami. Jedným z dôvodov je to, že aj z medzinárodnej databázy prichádzajú úlohy, v ktorých nie sú zastúpené tieto okruhy informatiky, viac o príprave úloh pozri [1].

Jedna úloha (*Rodinný graf*) bola interaktívna a dve úlohy (*Panoramatická fotografia* a *Dlažba*) mali interaktívnu pomôcku, viac pozri [2].

Vďaka interaktívnej pomôcke sa snažíme žiakom dať do rúk nástroj na experimentovanie a možnosť vyskúšať si riešiť úlohu tým, že manipulujú s objektami.

V úlohe *Panoramatická fotografia* mohli žiaci ťahať jednotlivé fotografie a prekryvať ich tak, aby im nakoniec vznikla jedna fotografia.

V úlohe *Dlažba* mohli súťažiaci vyfarbovaním dlaždíc a metódou pokus-omyl zistiť, akú farbu bude mať označená dlaždica. Vďaka tomu, že skúšali rôzne zafarbenia dlaždíc sa mohli presvedčiť, že

označená dlaždica musí mať modrú farbu (viď Obr. 1).

Obr. 1: Interaktívna pomôcka v úlohe *Dlažba* a jej využitie na to, aby žiak zistil akú farbu bude mať dlaždica označená písmenom X ak dodrží pravidlá ukladania dlaždíc.

Úlohy sú pred súťažou rozdelené do kategórií podľa očakávanej obtiažnosti na ľahké (prvých päť úloh) stredné (druhých päť úloh) a ťažké (posledných päť úloh). Očakávanú obtiažnosť určujeme na základe návrhu autora úloh a uváženia organizátorov, keďže kvôli utajeniu úloh neorganizujeme pilotné testovanie.

Skutočná obtiažnosť úloh sa preto ukáže až po súťaži a nezriedka sa líši od očakávanej obtiažnosti. Tento jav pozorujeme nielen na Slovensku, ale vo všetkých krajinách, ktorých výsledky sme mali možnosť vidieť (napr. Česko, vid' [3] alebo Holandsko, vid' [4]).

Obr. 2: Úspešnosť úloh. Vidíme, že tento rok sme vo viacerých prípadoch neodhadli správne skutočnú obtiažnosť úloh.

Obr. 2 ukazuje počet správnych odpovedí, počet nezodpovedaných úloh a počet nesprávnych odpovedí. Pri interaktívnych úlohách sa ešte môže stať, že počítač neodošle správne riešenie lebo nemá nainštalovaný Flash player alebo sa stane niečo iné nepredvídané. Takéto prípady sú na obrázku označené ako „nevieme“.

Obr. 3 dokumentuje rozdelenie počtu bodov od minimálneho zisku 0,05 bodu po maximum 80 bodov v štvorbodových intervaloch.

Benjamíni 2013/14 - rozdelenie počtu bodov

Obr. 3: Rozdelenie počtu bodov. Červená čiara je graf normálneho rozdelenia s rovnakým priemerom, počtom prvkov a rozptylom, ako majú naše údaje.

2 Použité výskumné metódy

V našom výskume, ktorý sa týka kategórie Benjamíni sa venujeme analýze riešení niektorých úloh. Vybrali sme si jednu úlohu, ktorá je podobná inej úlohe z minulého ročníka a jednu úlohu, s ktorou mali tento rok súťažiaci najväčšie problémy.

Keďže vo výskume analyzujeme, triedime a vyhodnocujeme údaje zo súťaže ide o **empirický výskum** typu **ex post facto**. Analyzujeme teda udalosť, ktorá sa už stala (prebehla súťaž) a úlohy v nej použité neboli vyberané s ohľadom na akékoľvek konkrétne výskumné ciele.

Pre výskum, ktorý je predmetom tohto článku sme si špecifikovali 2 ciele. Ku každému z nich sme si stanovili hypotézy. Tie sme pri prvom celi overovali pomocou štatistickej analýzy údajov z data-

bázy, pri druhom analýzou vývoja zadania úlohy a zisťovaním názorov učiteľov a žiakov k tejto úlohe.

3 Ciele výskumu a výskumné hypotézy

Po ukončení súťaže máme v databáze k dispozícii riešenia všetkých žiakov. Pomocou filtrovania z nich vieme vyberať len niektoré úlohy alebo len žiakov s nejakou charakteristikou ich riešení (napr. takých, ktorí sú úspešní riešitelia, ktorí riešili konkrétnu úlohu správne a podobne). Analýzou týchto údajov sme sa snažili odhaliť niektoré zaujímavé poznatky o úlohách a ich riešeníach, ktoré by pomohli jednak organizátorom pri zadávaní úloh v ďalších ročníkoch jednak učiteľom, ktorí pripravujú svojich žiakov na súťaž.

Cieľ 1: Vyhľadanie jednej úlohy z minuloročnej a jednej úlohy z tohtoročnej súťaže, ktoré boli typovo podobné a skúmanie ich úspešnosti u žiakov, ktorí riešili obe tieto úlohy. Našli sme takú dvojicu úloh – **Prefarbi a Kmeň stromu**.

Hypotéza 1A: Ak žiaci riešili minuloročnú úlohu nesprávne, zvolia si možnosť „neodpovedať“.

Hypotézou si chceme overiť, či si dostatočne veľa žiakov počas súťaže uvedomilo, že v minulom ročníku riešili podobnú úlohu a odpovedali nesprávne, a teda bude pre nich lepšie, ak si teraz radšej zvolia možnosť neodpovedať a nestratia tak body v súťaži.

Hypotéza 1B: Ak si žiaci v minulom školskom roku vybrali možnosť na úlohu „neodpovedať“, buď na tohtoročnú úlohu odpovedia správne alebo si opäť vyberú možnosť „neodpovedať“.

Overením hypotézy 1B sa snažíme sledovať správanie žiakov pri výbere možnosti neodpovedať na niektorú otázku. V tomto prípade si chceme overiť, že ak žiaci počas minuloročnej súťaže uvažovali nad riešením úlohy a cielene si zvolili možnosť neodpovedať, tak sú si počas tohtoročnej súťaže istí svojou odpoveďou alebo si opäť vyberú možnosť „neodpovedať“.

Cieľ 2: Vyhľadanie takej úlohy z tohtoročnej súťaže, o ktorej sme predpokladali, že bude pre žiakov ľahšia než sa ukázalo v súťaži. V tomto ročníku to bola úloha **Zmena textu**.

Hypotéza 2: Predpokladáme, že žiaci nepochopili vysvetlenie fungovania tlačidiel.

Na overenie tejto hypotézy, sme analyzovali odpovede žiakov v žiackej ankete a oslovili sme učiteľov, aby sa vyjadrili, prečo sa domnievajú, že túto úlohu nesprávne vyriešili.

Analýzou odpovedí hľadáme príčinu nesprávneho riešenia úlohy, aby sme sa v budúcich ročníkoch súťaže vyvarovali chýb, ktoré vznikli pri formulácii zadania úlohy.

V súvislosti s touto úlohou, okrem overenia stanovenej hypotézy, v článku diskutujeme o tom, akým

spôsobom sa úloha menila počas revidovania úloh na medzinárodnom stretnutí a tiež na stretnutiach tímu, ktorý pripravoval úlohu do slovenskej súťaže.

4 Cieľ 1 – dve úlohy z dvoch rokov

V minulom ročníku bola v kategórii Bobřík úloha **Prefarbi**. Bola zaradená ako ťažká a analýza výsledkov toto zaradenie potvrdila, správne ju vyriešilo len 21 % súťažiacich.

Prefarbi

Katka si v grafickom editore najprv nakreslila takýto obrázok:

Teraz ho bude *prefarbovať* tak, že zvolí nástroj **VYPLŇ**, vyberie niektorú farbu a vyleje ju tam, **kde ukazuje vedierko**.

Ako bude vyzerat' jej obrázok, ak tam najprv vyleje **modrú** a potom na to isté miesto **zelenú** farbu?

Tento rok sme mali v kategórii Benjamín úlohu, ktorej teoretické pozadie bolo rovnaké – pochopenie vyplňania v bitmapovom grafickom editore. Je to úloha **Kmeň stromu**. Bola zaradená ako stredne ťažká a výsledky toto zaradenie taktiež potvrdili (úspešnosť 42 %):

Kmeň stromu

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?

- Vyberie čiernu farbu a klikne na rovnaké miesto v obrázku.
- Vyhľadá možnosť editora, ktorým sa dá vrátiť posledný krok, ktorý urobil.
- Vyplní kmeň hnedou farbou a potom vyplní obrys čiernou. správna odpoveď
- Vymaže pokazený obrázok, nakreslí si nový a pri vyfarbovaní bude opatrnejší.

V databáze výsledkov sme našli 2126 súťažiacich, ktorí riešili obe úlohy (úlohu Prefarbi riešili minulý rok ako štvrtáci a Kmeň stromu

tento rok už ako ako piataci). Zaujímalo nás, či dokážeme nájsť nejaký vzťah medzi riešením týchto dvoch úloh v tejto skupine žiakov.

Pred testovaním našich konkrétnych hypotéz sme si zostavili kontingenčnú tabuľku z riešení oboch úloh, ako aj znamienkovú schému kontingenčnej tabuľky. Postupovali sme podľa literatúry [5]. Pre zamietnutie nulovej hypotézy si stanovujeme hladinu významnosti 0,05.

	Kmeň stromu			
Prefarbi:	nič	zle	dobre	spolu
nič	3	34	38	75
zle	33	939	532	1504
dobre	8	272	267	547
spolu	44	1245	837	2126

hodnota χ^2 : 36,74

hladina významnosti: 2E-007

Znamienková schéma:

	Kmeň stromu		
Prefarbi:	nič	zle	dobre
nič	0	-	+
zle	0	+++	---
dobre	0	---	+++

Tab. 2: Kontingenčná tabuľka riešení úloh Prefarbi a Kmeň stromu. Pre skrátenie zápisu sme v tejto aj nasledujúcich tabuľkách použili slová nič, zle a dobre namiesto neodpovedali, nesprávne a správne.

Výsledky štatistickej analýzy (vypočítaná hladina významnosti je $2 \cdot 10^{-7}$) nás oprávňujú prijať hypotézu, že existuje štatisticky výz-

namný vzťah medzi riešením úlohy Prefarbi a riešením úlohy Kmeň stromu. Zo znamienkovej schémy vidíme, že podstatne väčšiu než očakávanú početnosť mala kombinácia zle-zle (teda, že súťažiaci nevyriešil správne ani jednu z nich) a dobre-dobre (súťažiaci vyriešil správne obe úlohy).

Možnou (pesimistickou) interpretáciou týchto faktov je to, že súťažiaci sa za rok strávený na hodinách informatickej výchovy a informatiky nedozvedeli viac o tom, ako funguje vyfarbovanie v bitmapových editoroch a neúspech v riešení úlohy spreď roka ich nemotivoval dozvedieť sa niečo viac z danej oblasti.

Vidíme však aj, že aj počet kombinácií riešení nič-dobre (minulý rok neodpovedal, tento rok mal správnu odpoveď) je mierne vyššia než očakávaná. Aj keď ide o malý počet súťažiacich, dáva nám to istú nádej, že aspoň tí, čo minulý rok úlohu naschvál vynechali, sa za ten rok niečo viac dozvedeli a vyriešili ju vo väčšej miere správne.

Odpoveď na naše dve hypotézy sme hľadali pomocou kontingenčných tabuliek, ktoré zlučujú niektoré políčka Tab. 2.

Pre overenie hypotézy 1A sme zostavili Tab. 3. Vypočítaná hodnota testovacieho kritéria χ^2 je 0,393 a vypočítaná hladina významnosti je 0,5305. Keďže je vyššia než zvolená hladina významnosti 0,05, nemôžeme zamietnuť nulovú hypo-

tézu, teda nemôžeme potvrdiť našu hypotézu 1A. Nemôžeme teda povedať, že by súťažiaci mali tendenciu riešiť úlohu keď ju mali mimulý rok zle.

Prefarbi:	nič	dobre, zle	spolu
zle	33	1471	1504
dobre alebo nič	11	611	622
	44	2082	2126

hodnota χ^2 : 0,3934

hladina významnosti: 0,5305

Tab. 3: Kontingenčná tabuľka pre hypotézu 1A.

Pre overenie hypotézy 1B sme zostavili Tab. 4. Hodnota χ^2 nás oprávňuje zamietnuť nulovú hypotézu (na zvolenej hladine významnosti 0,05), a teda tvrdiť, že medzi takto kategorizovanými odpoveďami je štatisticky významný vzťah.

	Kmeň stromu		
Prefarbi:	nič, dobre	zle	spolu
nič	41	34	75
zle alebo dobre	840	1211	2051
	881	1245	2126

hodnota χ^2 : 5,6051

hladina významnosti: 0,0179

Znamienková schéma:

	Kmeň stromu	
Prefarbi:	nič, dobre	zle
nič	+	-
zle alebo dobre	-	+

Tab. 4: Kontingenčná tabuľka pre hypotézu 1B.

Znamienková schéma poukazuje na to, že hodnota *nič-nič alebo dobre* (teda, že súťažiaci riešil úlohu Prefarbi nesprávne a úlohu Kmeň stromu riešil správne alebo ju neriešil) je mierne vyššia než očakávaná. Je preto možné, že súťažiaci boli čiastočne ovplyvnení svojou nesprávnou odpoveďou pred roka. Avšak daný jav pozorujeme len u malého počtu súťažiacich, preto by sa mal v budúcnosti ešte preskúmať napríklad metódou dotazníkov pre konkrétnych učiteľov a žiakov a pri ich analýze prípadne zapojiť aj niektoré metódy kvalitatívneho výskumu.

5 Cieľ 2 – analýza najťažšej úlohy

Úloha **Zmena textu** bola podľa výsledkov riešenia žiakov najťažšou úlohou tohtoročnej súťaže:

Mišo v programe Kazitext napísal:

Bobor kreslí hrad

Potom stlačil tlačidlo otoč slová. Program jeho text zmenil tak, že každé slovo prepísal po písmenkách odzadu.

Mišo potom ešte stlačil tlačidlo

otoč všetko

. Program teraz jeho celý text prepísal po písmenkách odzadu.

Ako vyzerá Mišov text teraz?

a) Bobor kreslí hrad

b) hrad kreslí Bobor

c) roboB ílserk darh
d) darh ílserk roboB

Len 20 % žiakov ju vyriešilo správne, čo je teoreticky horší výsledok, než náhodné tipovanie. Navyše sme zaradili úlohu ako ľahkú, teda sme sa výrazne pomýlili v odhade jej obtiažnosti.

Zmena textu - voľba distraktorov

Obr. 4: Voľba jednotlivých odpovedí. Správna odpoveď je b, ale najčastejšie zvolená odpoveď je d (darh ílserk roboB) a aj odpoveď a (Bobor kreslí hrad) bola volená častejšie než správna odpoveď.

Obr. 4 ukazuje, že súťažiaci výrazne najviac volili odpoveď d, ktorá aplikuje operáciu **Otoč všetko** na pôvodný text. Preto sme si stanovili hypotézu 2 (viď vyššie v odseku Ciele výskumu a výskumné hypotézy), že žiaci nepochopili vysvetlenie fungovania tlačidiel.

Hypotézu sme sa snažili overiť pomocou cielenej ankety pre učiteľov, ktorí mali úspešných súťaživých, ktorí ale odpovedali nesprávne na danú úlohu.

V tejto ankete nám však zo 126 rozposlaných dotazníkov odpovedali len traja učitelia. Tento nepomer si vysvetľujeme pomerne dlhým intervalom medzi súťažou a dotazníkom. Dotazník teda prišiel v čase, keď už učitelia nemali chuť sa vracat' k súťaži. Uvádzame odpovede troch učiteľov (podčiarknutie dodali autori článku):

Učiteľ 1: „Dokonca som mal chybu v tej otázke aj ja :-). Príčina bola veľmi jednoduchá: čítanie s porozumením. Nepostrehli sme rozdiel medzi „každé slovo“ a „celý text“. Podľa mňa to bola dobrá úloha. Aj ja sa stále učím pozornejšie čítať :-)“

Učiteľ 2: „Možno by som navrhla najskôr uviesť, čo robí ktoré tlačidlo, až potom formulovať zadanie: Mišo urobil toto a potom toto. Ako vyzeral výsledný text? Myslím, že žiakom robilo problémy sledovať líniu zadania, keď priamo z formulácie zadania mali aj zistiť, ako funguje ktoré tlačidlo. Sama som to musela trikrát prečítať...“

Učiteľ 3: „Žiacka, ktorá mala 72 bodov a tiež túto úlohu vypracovala nesprávne, napísala svoje odôvodnenie v žiackej ankete...“

Pýtala som sa aj chlapca, ktorý mal 53,35 bodov, skúšal to vyriešiť znova a na moje prekvapenie úlohu bez problémov vyriešil správne.“

Prvý postreh učiteľa upozorňuje na problém, ktorý majú žiaci (a aj dospelí) s pozorným čítaním zadania. Vďaka druhému postrehu,

ktorý považujeme za najcennejší, sme si uvedomili, že v úlohe je súčasne uvedená informácia o tom, ako tlačidlá fungujú a čo s nimi robil Mišo. Aj toto môže byť jedna z príčin nesprávneho riešenia úlohy. Tretí učiteľ motivoval žiacku, aby sa vyjadrila v žiackej ankete (viď ďalej).

V ďalšom sme analyzovali aj reakcie žiakov v žiackej ankete. Tú môže vyplniť žiak keď si prezerá svoje výsledky asi týždeň po súťaži. Tento rok vyplnilo aspoň časť ankety 1135 súťažiacich, z toho 605 Benjamínov a z toho 247 zanechalo aj **textovú poznámku**, z nich 16 sa aspoň čiastočne týkalo úlohy Zmena textu. Z nich 6 komentárov bolo dopísaných až potom, ako sme rozoslali dotazník učiteľom. Teda títo žiaci zrejme dopísali komentár až na popud od svojho učiteľa, ktorý dostal našu anketu.

Obr. 5: Voľba jednotlivých odpovedí medzi súťažiacimi, ktorí napísali poznámku k úlohe.

Obr. 5 zobrazuje frekvenciu odpovedí medzi tými 15 žiakmi, ktorí nám napísali poznámku k úlohe.

Vidíme, prevažná väčšina vybrala odpoveď d.

Nerozumel/a	3
Pomýlil/a sa	4
Zle prečítal/a	5
Nepáčila sa	1

Tab. 5: Frekvencia jednotlivých vyjadrení v texte poznámky.

Tab. 5 zobrazuje frekvenciu jednotlivých vyjadrení v texte poznámok. Vidíme, že prevažná väčšina sa snaží vysvetliť svoje zlyhanie nejakým spôsobom racionalizovania si svojho počínania. Zaujímavé je, že respondent, ktorý uviedol, že sa mu úloha nepáčila (teda použil iracionálny argument), ju vyriešil správne.

Odpovede poukazujú na to, že naša Hypotéza 2 môže vysvetľovať veľké množstvo nesprávnych riešení – mnohí žiaci nesprávne pochopili zadanie úlohy, teda väčšinou nepochopili vysvetlenie fungovania tlačidiel.

Z odpovedí sa dalo vyčítať aj niekoľko spôsobov, ako sa dalo dopracovať k odpovedi d. Prekvapilo nás, že žiaci väčšinou neuvádzali najjednoduchší spôsob – že aplikovali druhé tlačidlo na pôvodný text a nie na text už zmenený prvým tlačidlom.

Žiak 1: „Ja som pochopil úlohu Zmena textu takto: Otoč slová: roboB ílserk darh Otoč písmenká: darh íslerk roboB pri obidvoch tlačidlách bolo napísané napíše odzadu, preto som to pochopil, že

keď je raz otočené dozadu a otočím to ešte raz, tak to smerom dozadu ostane a nevráti sa to naspäť.“

Žiačka 2: „Napísala som bobor kreslí hrad na papier a potom som si to napísala od zadu a našla som tam takú odpoveď tak som ju dala ako správnu.“

Žiak 3: „ÚLOHA ZMENA TEXTU – zle som prečítal zadanie, prehodil som slová v texte a potom otočil“

Žiak 4: „ÚLOHA ZMENA TEXTU – ZLE SOM SI PREČITAL ZADANIE, V PRVOM KROKU SOM ZMENIL NAJSKOR PORADIE SLOV, AZ POTOM SOM TO OTOČIL“

Žiačka 5: „V úlohe Zmena textu som sa zmýlila v tom, že prvý príkaz OTOČ SLOVÁ som spravila 2x (1.x – roboB ílserk darh; 2.x – Bobor kreslí hrad) a až potom som spravila druhý príkaz OTOČ VŠETKO a dostala som darh ílserk roboB. Ja som postupovala tak, že som si prečítala prvú vetu po príkaz OTOČ SLOVÁ a otočila som ich. Potom som čítala ďalej, že program text zmenil tak, že každé slovo prepísal po písmenkách odzadu, tak som to spravila zase aj ja. A až potom som pokračovala na to druhé tlačidlo – OTOČ VŠETKO. Predtým mi vyšla možnosť D.“

Odpoveď Žiaka 1 nie je ľahké pochopiť, argumentuje akýmsi pocitom o neotáčaní už otočeného.

Žiačka 2 zrejme aplikovala len druhé tlačidlo.

Texty žiakov 3 a 4 sú takmer identické (sú z tej istej školy), poukazujú na postup, ktorým možno získať výsledok d – Najprv prehodím poradie slov a potom ich ešte po jednom otočím.

Žiačka 5 Podáva úplne iné vysvetlenie – z textu pochopila, že má jednotlivé slová otočiť dvakrát (teda text vrátiť do pôvodnej podoby) a až potom aplikovať druhé tlačidlo. Na túto žiačku sa odvoláva vo svojej odpovedi Učiteľ 3.

Keďže mnohé problémy zjavne spôsobila formulácia úlohy, chceli sme si ešte raz ozrejmiť ako sa jej zadanie menilo v procese vytvárania a modifikovania úloh.

Pôvodne úlohu do databázy vložil zástupca Českej republiky Jiří Vaníček. Poslal takýto text:

Pepík wrote a sentence “Cogito ergo sum” in a text editor. Then he rewrote it into the second line this way: he took words consecutive and wrote every word backwards. Then he rewrote the whole sentence from 2nd line to the 3rd line backwards.

How the text in the 3rd line looked like?

A) Cogito ergo sum

B) sum ergo Cogito

C) otigoC ogre mus

D) mus ogre otigoC

Authorship: Jiri Vanicek

V procese evaluácie a editovania úloh na workshope Bebras boli k nemu pripísané dva komentáre:

It needs some work on rewriting in more understandable way (skipping numbers of lines), it is crucial that there is no example!

We like it but now it's not funny for children.

Neskôr bol text upravený v zmysle prvého komentára účastníkmi workshopu takto:

Beaver Berton wrote the sentence "Cogito ergo sum" in a text editor. Then he rewrote it this way: he took words consecutively and wrote every word backwards. Then, he rewrote the modified sentence in another way: he wrote the whole sentence backwards. What did he obtain at the end?

- a) Cogito ergo sum
- b) sum ergo Cogito
- c) otigoC ogre mus
- d) mus ogre otigoC

K úlohe bola pripojený tento komentár:

If there is a strong possibility that word backwards would not be understandable for children it should be explained, for example: first he wrote the last letter and so on.

Vidíme, že pôvodná myšlienka postupného písania textov do viacerých riadkov sa zmenila na prepisovanie textu na mieste.

Z tohto textu sme vychádzali pri preklade a adaptácii úlohy pre slo-

venskú súťaž. Pôvodný text sme si nepozreli lebo účelom workshopu je to, aby boli poskytnuté lepšie texty než boli tie pôvodné. Nášmu kolektívu sa nepáčilo, že Berton prepisuje text na mieste ručne – jednak preto, že taká činnosť vyzerá dosť nezmyselne, jednak preto, že by sa ľahko pomýlil. Preto sme vymysleli, že prepisovať bude počítač – program Kazitext, do ktorého stačí napísať pôvodnú vetu a stlačiť nejaké tlačidlo – vid' slovenské znenie uvedené na začiatku odseku 5.

Zaujímalo nás aj to, ako upravili organizátori českej súťaže Bobřík informatiky. Ich text je takýto (vid' [3]):

Štěpka si hrála s počítačem.

Napsala v textovém editoru název města, kde bydlela:

Ústí nad Labem

Do druhého řádku přepsala první řádek takto: brala jedno slovo po druhém a každé napsala pozpátku (můj pes -> jům sep).

Do třetího řádku přepsala druhý řádek tak, že jej celý napsala pozpátku (můj pes -> sep jům).

Jak vypadal text ve třetím řádku?

- a) mebaL dan ítsŮ
- b) Ústí nad Labem
- c) Labem nad Ústí
- d) ítsŮ dan mebaL

Vidíme, že text vychádza z pôvodného návrhu (písanie po riadkoch), neakceptuje teda zmeny vykonané na workshope. Je však zmenený pridaním vysvetlenia

jednotlivých operácií. Napriek tomuto vysvetleniu však úspešnosť riešenia bola len 30% aj keď bola úloha zaradená vo vyššej vekovej kategórii (Kadet).

Keď spojíme naše výsledky z analýzy ankiet a analýzy zmien v texte, zdá sa nám, že naša myšlienka zmeniť text úlohy z ručného prepisovania na automatizované prepisovanie programom Kazitext mohlo byť príčinou mnohých nejasností. Napriek tomu si myslíme, že smer našej zmeny bol správny, len sme mali ísť ešte ďalej a oddeľiť popis fungovania tlačidiel od popisu ich použitia Mišom tak, ako to navrhol Učiteľ 2.

6 Záver

Z analýzy úloh nám vyplynulo niekoľko odporúčaní.

Pri budúcich analýzach úloh treba mať na zreteli, že súťažiaci zrejme len v malej miere, ak vôbec, použijú pri riešení nových úloh vedomosti, ktoré mohli nadobudnúť v predošliých rokoch. A to napriek tomu, že pred súťažou mnohí z nich vyriešia úlohy z archívu našej súťaže.

Pri tvorbe a preklade budúcich úloh musia autori úloh dbať na to, aby nespájali pri výklade úloh funkciu elementov s postupom ich použitia v úlohe.

Treba znovu zvážiť, aby úlohy ešte pred súťažou čítali a riešili napr. študenti učiteľského štúdia na VŠ, podobne ako to je v Česku. Tí by ešte pred súťažou mohli odhaliť

problémy s formuláciou zadania. Doposiaľ takýto postup nebol na Slovensku použitý z dôvodu lepšieho utajenia úloh.

Žiakom a učiteľom treba naďalej a možno ešte dôraznejšie pripomínať, že papier a ceruzka sú veľmi užitočným nástrojom pri riešení úloh súťaže iBobor. Napriek tomu, že je to jasne napísané v pravidlách, je možné, že mnohí učitelia a žiaci neradi používajú takúto „zastaralú“ pomôcku pri riešení úloh na počítači.

V praxi odhadovania obtiažnosti úloh by bolo zaujímavé vyskúšať postup navrhovaný autorom článku [4], ktorý však v čase písania článku v roku 2013 ešte prakticky neaplikoval ani on sám. Preto by bolo zaujímavé dozvedieť sa viac o úspechu aplikácii týchto pravidiel, prípadne ich vyskúšať na väčšom množstve úloh počas nasledujúceho medzinárodného workshopu.

Na príklade úlohy Zmena textu vidíme, že autori úloh niekedy neakceptujú zmeny vykonané v ich úlohách počas workshopu. Na jednej strane im to pravidlá medzinárodného spoločenstva Bebras nezakazujú, na druhej strane je otáznne, či by sa nemal výsledok práce workshopu vždy konzultovať s autormi úloh.

7 Literatúra

[1] TOMCSÁNYIOVÁ, M. Úlohy súťaže iBobor zamerané na rôzne stratégie riešenia problémov. *Konferencia DidInfo 2010 (CD ROM)*,

Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2010, s. 124–130.

[2] TOMCSÁNYIOVÁ, M. Interaktívne úlohy v súťaži Informatický bobor. *Konferencia DidInfo 2009*, Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2009, s. 174–177.

[3] Bobřík informatiky, web súťaže (online). [cit. 2014-02-09] URL: <<http://www.ibobr.cz>>

[4] VAN DER VEGT, W. Predicting the Difficulty Level of a Bebras Task. *Olympiads in Informatics, 2013, Vol. 7*, s. 132–139. ISSN 1822-7732.

[5] CHRÁSKA, M. *Metody pedagogického výzkumu – Základy kvantitativního výzkumu*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 2007, 272 s. ISBN978-80-247-1369-4

doc. PaedDr. Monika Tomcsányiová, PhD.

RNDr. Peter Tomcsányi, PhD.

Katedra základov a vyučovania informatiky

Fakulta matematiky, fyziky a informatiky

Univerzity Komenského v Bratislave

Mlynská dolina 842 48, Bratislava, SR

Tel: +421 2 60295 220

E-mail: tomcsanyi@slovanet.sk