

Nový spôsob hodnotenia výsledkov elektronického testu

Pavel HOROVČÁK, Dušan BALUCH

New approach to electronic test results' valuation

Príspevok sa zaoberá návrhom nového spôsobu hodnotenia výsledkov elektronického testu. Porovnáva tri doterajšie spôsoby hodnotenia v systéme elektronického testovania vedomostí (ETV) s týmto novým prístupom, ktorého podstatou je hodnotenie každej odpovede rozdielnou váhou. Váha odpovede závisí na správnosti odpovede a na počte odpovedí. Váha je vypočítavaná zvlášť pre každú otázku. V príspevku sú porovnávané výsledky testu získané jedným z doterajších spôsobov hodnotenia s výsledkami získanými novým spôsobom, ktoré sú lepšie (tak z hľadiska študenta ako aj učiteľa). Celkový počet spôsobov hodnotenia v EKT je teraz 5. Nakoniec je porovnávaný nový váhový prístup s možnosťami systému Moodle.

Abstract: The contribution deals with new approach to electronic test results' valuation. It compares three actual approaches in the EKT (Electronic Knowledge Testing) with this new approach, which consists in separate valuation of each answer with different weight. The answer's weight depends on answer's justness as well as their count. The weight is calculated for each question. There are in contribution compared test results obtained by one of present approach with results obtained by new approach, which are better (from both students' and teacher's point of view). The total number of valuation approaches in the EKT is now five. Also it is compared a new weight approach with possibilities of Moodle system.

Kľúčové slová: elektronický test, hodnotenie výsledkov testu, váha odpovede, porovnanie spôsobov hodnotenia

Key words: electronic test, test results valuation, answer's weight, comparison of valuation methods

1 Úvod

Jednou z najdôležitejších charakteristík vyspelých výučbových prostredí je schopnosť vyhodnocovať osvojovanie si vedomostí a stupeň zapamätania svojich používateľov a adaptovať sa na potreby študentov. Preto nie je prekvapujúce, že sa stáva dostupným stále narastajúci počet systémov testovania a hodnotenia vedomostí, ktoré môžu byť pripojené k webovým výučbovým softvérom a tutoriálom. V [3] je definovaných šesť principiálnych problémov, ktorým je potrebné venovať pozornosť: testovanie, sledovanie, klasifikácia, tvorba tutoriálov, implementačné a bezpečnostné hľadiská.

Medzi staršie webové testovacie a vyhodnocovacie systémy, ktoré boli porovnávané v [3], patria Mkleesson, Eval, Tutorial Gateway a Open Learning Agency of Australia's (OLAA) system. Aj keď žiadny z týchto systémov nie je perfektný, každý z nich má niektoré jedinečné a zaujímavé funkcie a prvky.

Medzi najnovšie projekty výučbových prostredí patri projekt Ed-City a projekt ELeGI. Účelom projektu Ed-City je poskytnúť nový druh výučbového prostredia spĺňajúceho potreby používateľov z celého radu komunit, organizácií privátneho a verejného sektora, ktoré spoločne vytvárajú mesto (city). Ako virtuálne mesto je Ed-City otvorené globálne pre všetkých používateľov a umožňuje im vytváranie ich vlastných komunit, organizácií a skupinových výučbových prostredí. Z pedagogického hľadiska je prostredie otvorené prispôbeným stratégiám štúdia a podpore individuálnych, skupinových, organizačných a systémových požiadaviek (potrieb). Ed-City nevyučuje žiadnu pedagogickú alebo študijnú filozofiu či stratégiu. Ed-City sa smô bude učiť preferované stratégie štúdia svojich používateľov. Ed-City je predkladané ako FP6 projekt. Výskum, vývoj, rozmiestnenie a manažment zahŕňa 15 európskych organizácií z 8 európskych štátov [2].

Projekt ELeGI (The European Learning Grid Infrastructure) má ambiciózný cieľ vyvinúť softvérové technológie na efektívne štúdium. Zámerom projektu je zdokonaľiť efektívnosť využívania technologicky vylepšeného štúdia v Európe pomocou návrhu, implementácie a validácie pedagogicky riadenej na GRIDE založenej softvérovej architektúry, ktorá podporuje všadeprítomné, kolaboratívne, empirické a do kontextu zasadené štúdium. Projekt ELeGI propaguje a podporuje zmenu paradigmy štúdia. Nová paradigma zameraná na konštrukciu (tvorbu) vedomostí s využitím experimentálnych a kolaboratívnych študijných prístupov kontextuálnym, personalizovaným a všestranným spôsobom nahradí súčasnú paradigmu prenosu informácií zameranú na obsah a na kľúčovú spoľahlivú postavu učiteľa poskytujúceho informácie [1].

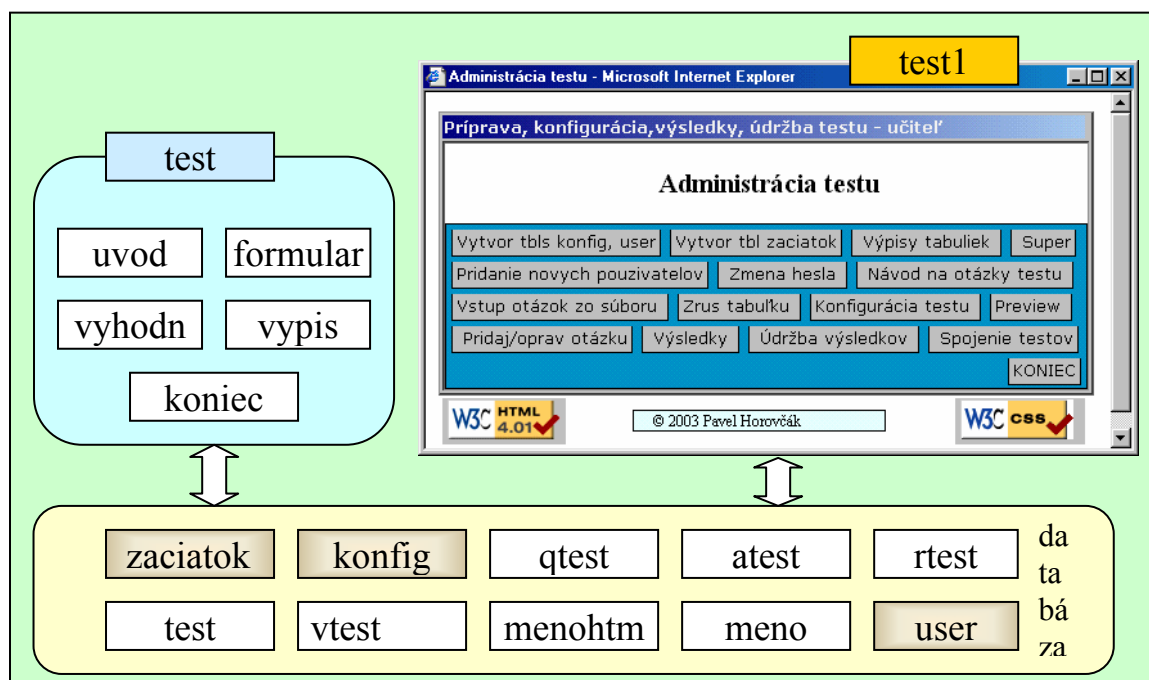
Na našej katedre bolo vytvorené programové vybavenie na podporu elektronického testovania vedomostí (ETV)[5], ktoré umožňuje testovanie vedomostí poslucháčov v internetovej učebni. ETV je tvorené skupinou skriptov zostavených v jazyku PHP, ktoré pracujú nad skupinou databázových tabuliek v prostredí databázového systému MySQL. Základným východiskom ETV je princíp prezentovania rovnakej množiny otázok a odpovedí každému študentovi, ale v rôznom poradí (s využitím generátora náhodných čísel). Zostavenie otázok a odpovedí testu je pre pedagóga jednoduché a rýchle (pomocou textového súboru s definovanou štruktúrou). Podrobnejšia charakteristika základných vlastností, cieľov, princípov a funkcií ETV je predmetom iného článku [4]. Tento príspevok je orientovaný na špecifikáciu nového prístupu k hodnoteniu výsledkov elektronického testu s využitím variabilného váhového koeficientu, zohľadňujúceho vlastnosti (teda počet správnych a nesprávnych

možností odpovedí) každej otázky. Ďalej venuje pozornosť porovnaniu navrhnutého prístupu s doterajším spôsobom ETV a s niekoľkými možnosťami, ktoré poskytuje LMS systém Moodle.

2 Štruktúra a funkcie ETV

Aplikácia ETV zabezpečuje a podporuje dve základné činnosti: administráciu testu, ktorú vykonáva učiteľ a vypracovanie testu, ktoré vykonáva poslucháč. Obidve činnosti sa vykonávajú prostredníctvom web stránky s niekoľkými rôznymi formulármi, cez ktoré sú zadávané potrebné údaje a informácie (učiteľom pri tvorbe, konfigurácii, vyhodnotení alebo údržbe testu) alebo odpovede na otázky elektronického testu poslucháčom. Po vyplnení a odoslaní sa príslušný formulár spracuje pomocou skriptovacieho jazyka PHP. Spracovanie spočíva vo vyvolaní odpovedajúcej funkcie programového vybavenia ETV a v následnom uložení používateľom zadaných údajov (štruktúra, otázky a možné odpovede, konfigurácia) do odpovedajúcich databázových tabuliek pomocou SQL príkazov. Po skončení konfigurácie elektronického testu je vytvorená v databázovej tabuľke s názvom testu úvodná stránka testu. Po jej spustení sa začína vlastné vykonávanie testu poslucháčom. Ten na začiatku zadáva svoju identifikáciu (priezvisko), potom mu systém ETV generuje elektronický formulár na základe otázok a odpovedí z odpovedajúcich tabuliek. Po ukončení zadávania odpovedí je test vyhodnotený a výsledky sú automaticky zapísané do tabuľky výsledkov (*vtest*) a do tabuľky hodnotenia otázok (*rtest*). Poslucháč má možnosť (ak je to v konfigurácii povolené) potom preštudovať priebeh testu a úspešnosť zodpovedaných otázok.

Princiálna štruktúra elektronického testu a jeho hlavné funkcie s ich väzbami na databázu sú znázornené na Obr. 1. V pravej časti obrázka sú znázornené činnosti učiteľa pri administrácii testu, ľavá časť obrázka ilustruje priebeh vykonania elektronického testu poslucháčom. Databázové tabuľky, naznačené v dolnej časti obrázku, vytvárajú integrujúcu zložku celej aplikácie ETV. Na obrázku je znázornená aj tabuľka *user*, ktorá slúži na autentifikáciu používateľa testu (administrátora, koncového používateľa alebo demo). Samozrejme, že skutočný počet testov a teda aj tabuliek v databáze je podstatne väčší. Z technologických dôvodov sú obidve časti aplikácie spúšťané zo skriptov *test.htm*, resp. *test1.php*, čo sú jednoduché súbory, v ktorých je na spustenie ďalších funkcií využitý Javascript. Po spustení súboru *test.htm*, ktorý môže byť umiestnený na ľubovoľnom URL, sa vyžaduje od poslucháča zadanie názvu vykonávaného testu. Druhým krokom je zadanie priezviska poslucháča, potom nasleduje generovanie, vyplnenie, vyhodnotenie a prezeranie testu. Po spustení súboru *test1.php* (môže byť umiestnený na ľubovoľnom URL) a zadaní prístupových parametrov (loginu a hesla) sa objaví príslušná obrazovka administrácie testu alebo jednoduchšia obrazovka učiteľa. Administrátor môže pomocou jednotlivých funkcií test vytvoriť, zrušiť, opraviť, konfigurovať, prezrieť, získať výsledky hodnotenia, vykonať údržbu výsledkov, prezerať obsahy tabuliek, rušiť a vytvárať tabuľky *konfig*, *user* a *zaciatok*, zmeniť prístupové heslo, zaviesť nového používateľa ako aj spojiť niekoľko menších testov do jedného väčšieho celku. Učiteľ má k dispozícii menší počet funkcií. Pomocou nich môže test konfigurovať, prezrieť otázky testu a návod na ich zostavenie, získať výsledky hodnotenia a zmeniť svoje prístupové heslo. Ukážka funkcií učiteľa bez ich funkčnosti pre jeden zvolený demo test je k dispozícii pre login demo a heslo demo.



Obr. 1 Väzby a štruktúra ETV

Fig. 1 Bindings and structure of EKT

3 Hodnotenie výsledkov

3.1 Existujúce spôsoby hodnotenia výsledkov

Bodové hodnotenie odpovedí môže byť vykonané v ETV tromi spôsobmi - Obr. 2. Spôsob hodnotenia môže učiteľ zvoliť pri konfigurácii testu. Prvý spôsob (len správne odpovede) je taký, že za každú správne zodpovedanú otázku poslucháč získava plus jeden bod, za nesprávnu odpoveď alebo nezodpovedanú otázku je počet získaných bodov nula. Druhý spôsob (správne/nesprávne) je prísnejší (s "trestom" za nesprávnu odpoveď) – za správne zodpovedanú otázku plus jeden bod, za nesprávne zodpovedanú mínus jeden bod a za nezodpovedanú otázku nula bodov. Za správne zodpovedanú otázku je považovaná otázka, ktorá má označené všetky správne voľby a súčasne nemá označenú žiadnu nesprávnu voľbu. Všetky ostatné možnosti zodpovedania otázky sú považované za nesprávne zodpovedanú otázku.

Terminologická poznámka: otázka má voľby, po vykonaní testu (výbere prípadne nezvolení) sa voľba stáva odpoveďou. Voliť je možné aj tretí spôsob hodnotenia (bez bodovania), kedy sa bodový zisk nepočíta. Nakoniec sa (okrem režimu bez bodovania) počet správnych odpovedí prepočíta na zadaný počet bodov za test. Pritom je možné zadať dolnú hranicu počtu správnych odpovedí, ktorá zodpovedá nulovému zisku bodov.



Obr. 2 Existujúce spôsoby hodnotenia testu

Fig. 2 Present ways of test's results valuation

Doplňkovým hľadiskom pri hodnotení môže (ale nemusí) byť zohľadnenie spotreby času na vykonanie testu [6]. Realizované je riešenie pridania percentuálneho počtu bodov za predčasné ukončenie testu v stanovenom časovom intervale. Pre realizáciu testu sme zvolili lineárny prepočet bonifikácie tak, že pri ukončení testu v predpísanom čase sa pridáva nula. Ukončenie testu v stanovenom čase je zabezpečené automaticky skriptom. Interval a počet bodov bonifikácie pre test je možné zadať, štandardné nastavenie sú nulové hodnoty oboch, čo znamená nezohľadňovanie rýchlejšieho ukončenia testu.

3.2 Hodnotenie s váhami odpovedí

Návrh a konštrukcia váhového hodnotenia bola motivovaná dvoma aspektami: a) oceniť aj čiastkové zodpovedanie otázky, b) oceniť vypracovanie otázky viac ako jej preskočenie. Vo výsledku hodnotenia testu týmto spôsobom je hodnotenie študenta priaznivejšie ako v režime správne / nesprávne. Ako nástroj tohto ocenenia sme zvolili variabilné (vypočítavané) váhy jednotlivých volieb otázky. Váha sa určuje pre každú otázku zvlášť. Pri bodovaní otázky sú správne odpovede zohľadňujú inak (priaznivejšie, s väčšou váhou) ako nesprávne odpovede. S využitím váhy je potom určený maximálny počet bodov otázky a (pomerná) úspešnosť zodpovedania otázky na základe zvolených správnych aj nesprávnych odpovedí.

Pre výpočet váhy odpovede a vyhodnotenia otázky platí nasledujúci algoritmus.

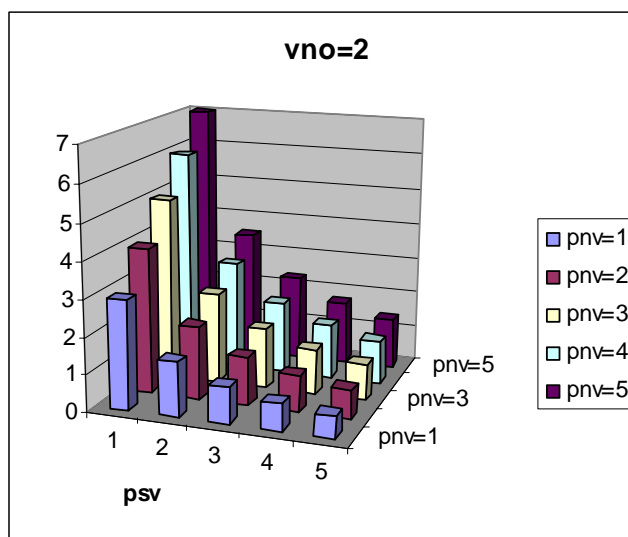
1. Za otázku s možnosťou len jednej voľby (RadioBox) získa študent +1 bod (pri správnej odpovedi) alebo -1 bod (pri nesprávnej odpovedi).
2. Za otázku s možnosťou viacerých volieb (CheckBox) sa pre výpočet váhy využívajú nasledujúce pravidlá:
 - nesprávna voľba má váhu 1
 - správna voľba má váhu vypočítanú podľa vzťahu:

$$\text{vaha} = (\text{pnv} + \text{bno}) / \text{psv} \quad (1)$$

kde pnv - počet nesprávnych volieb

psv - počet správnych volieb

bno – bodovanie nezodpovedanej otázky



Obr. 3 Závislosť váhy na psv a pnv

Fig. 3 Balance dependency on psv and pnv

Vzťah (1) zabezpečí pri nezvolení žiadnej voľby (preskočení otázky) záporný počet bodov za otázku s hodnotou -bno. Predvolená hodnota bno je 2 – vid' 4. riadok v Tab. 1. Hodnoty váhy pre rôzne počty správnych a nesprávnych volieb, ktoré vystihujú typické konštrukcie otázok testu, sú ilustrované na Obr. 3.

- ak študent zvolí nesprávnu voľbu, získa -1 bod, ak ju nezvolí, získa +1 bod. Toto platí pre všetky nesprávne voľby danej otázky (pri tejto voľbe je váha = 1). Označme počet nesprávnych odpovedí na otázku pno.
- výberom správnej voľby študent získava študent +1 bod, vynásobený váhou otázky, nezvolením správnej získa -1 bod vynásobený váhou otázky. Označme počet správnych odpovedí na otázku pso.

TYP	1S1N	1S2N	1S4N	2S3N
vaha	3	4	6	2.5
max	4	6	10	8
0s0n	-3 +1	-4 +2	-6 +4	-5 +3
bod_celk	-0.5	-0.33	-0.2	-0.25
10 * bod_celk	-5	-3	-2	-3

Tab. 1 Ilustrácia výpočtu hodnotenia otázok

Tab. 1 Illustration of questions valuation calculation

3. Ak požadujeme pre nezodpovedanie správnych volieb hodnotenie $-vaha * psv$, pre zodpovedanie všetkých správnych volieb hodnotenie $vaha * psv$, a tak isto pre nesprávne voľby, potom pre hodnotenie úspešnosti zodpovedania otázky platí:

- získaný počet bodov za otázku je daný súčtom

$$\text{bod} = \text{vaha} * (2 * \text{pso} - \text{psv}) - (2 * \text{pno} - \text{pnv}) \quad (2)$$

- Za každú otázku sa vypočíta maximálne možný (dosiahnuteľný) počet bodov

$$\text{max} = \text{vaha} * \text{psv} + \text{pnv} \quad (3)$$

- Celková úspešnosť zodpovedania otázky sa určí ako podiel počtu získaných a maximálnych bodov za každú otázku.

$$\text{bod_celk} = \text{bod} / \text{max} \quad (4)$$

4. Výsledný bodový zisk za celý test je určený súčinom $\text{bod_celk} * \text{pocet_bodov}$, kde bod_celk je súčet úspešností zodpovedania všetkých otázok testu a pocet_bodov je učiteľom nastavený (maximálny) počet bodov za celý test.

Uvedený algoritmus výpočtu váhy je platný pre otázky s jednou alebo viacerými správnymi voľbami. Vylučuje teda otázky so všetkými nesprávnymi voľbami. Realizáciou tohto algoritmu v prostredí ETV vznikol ďalší režim hodnotenia, ktorý je v ponuke označený ako hodnotenie správne / nesprávne s váhou – posledná položka ponuky na Obr. 6. Na ilustráciu činnosti algoritmu je zostavená Tab. 1 pre štyri rôzne otázky. Otázky sú pomenované podľa počtu správnych a nesprávnych odpovedí, teda napr. otázka 2S3N označuje otázku s dvoma správnymi a troma nesprávnymi odpoveďami.

Jednotlivé riadky tabuľky ilustrujú výpočet váhy (1), výpočet maximálne možného počtu bodov (3), výpočet získaného počtu bodov (2) pre prípad nezodpovedania otázky (t.j. 0 správnych a 0 nesprávnych odpovedí) a výpočet celkovej úspešnosti zodpovedania otázky (4). Každá otázka je (v tejto ilustrácii) hodnotená 10 bodmi (číslo 10 v poslednom riadku tabuľky). Jednotlivé kombinácie správnych a nesprávnych odpovedí a ich výsledný bodový zisk pre štyri vyššie uvedené otázky (pri ich hodnotení 10 bodmi) sú znázornené na Obr. 4. V jednotlivých častiach Obr. 4

1S1N	0N	1N			
0S	-5	-10			
1S	10	5			

1S4N	0N	1N	2N	3N	4N
0S	-2	-4	-6	-8	-10
1S	10	8	6	4	2

1S2N	0N	1N	2N
0S	-3	-7	-10
1S	10	7	3

2S3N	0N	1N	2N	3N
0S	-3	-5	-8	-10
1S	4	1	-1	-4
2S	10	8	5	3

Obr. 4 Výsledky bodovania vybraných otázok

Fig. 4 Score of selected questions

(tabuľkách) je možné sledovať postupnosti bodového zisku v intervale $\langle -10, 10 \rangle$ podľa počtu správnych a nesprávnych odpovedí. Správne odpovede sú označené písmenom S, nesprávne písmenom N.

V prípade grafického znázornenia – ilustrácia na Obr. 5 - vytvárajú postupnosti bodových ziskov určitý pás, ktorý “vyplňuje“ vo väčšej alebo menšej miere celý priestor zadaného bodového intervalu testu (teda v našom prípade interval $\langle -10, 10 \rangle$). Miera vyplnenia je tým väčšia, čím je väčší počet správnych a nesprávnych volieb otázky, ako je to vidieť na počte riadkov a stĺpcov na Obr. 4.

3.3 Úprava konfigurácie testu

Nový spôsob hodnotenia výsledkov testu s výpočtom váhy jednotlivých otázok bol doplnený (a vyskúšaný) v príslušných skriptoch programového vybavenia ETV (vyhod_form a konf_testu). Tento spôsob je označený v ponuke konfigurácie testu textom správne / nesprávne s váhou – posledný riadok na Obr. 6, pričom sa pre výpočet váhy jednotlivých otázok používa predvolená hodnota váhy nulovej odpovede rovná 2. Súčasne bol do formulára konfigurácie testu pridaný ďalší vstupný prvok - výberový zoznam pre určenie váhy nulovej odpovede s hodnotami v rozsahu 0 až 4. Vyššia hodnota váhy nulovej odpovede pritom znamená horšie hodnotenie nezodpovedanej otázky. Táto skutočnosť umožňuje učiteľovi nastaviť vhodným spôsobom parametre hodnotenia.

V rámci doplnenia spôsobov hodnotenia výsledkov testu bol navrhnutý a realizovaný ešte jeden ďalší režim, ktorý vylučuje nulové hodnotenie nezodpovedaných otázok. V tomto režime je nezodpovedaná otázka pokladaná za nesprávne zodpovedanú otázku. Je to teda najprísnejší spôsob hodnotenia výsledkov testu. V ponuke konfigurácie testu je režim označený textom správne / nesprávne (nezodp = nespr).

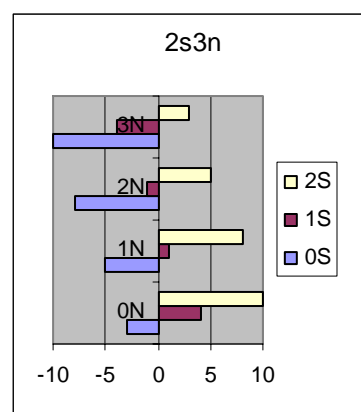
Celkový vzhľad ponuky spôsobov hodnotenia výsledkov má po doplnení oboch uvedených režimov tvar podľa Obr. 6.

3.4 Porovnanie výsledkov

Na porovnanie výsledkov dosiahnutých obidvoma spôsobmi hodnotenia (správne/nesprávne a správne/nesprávne s váhou) bol zostavený test s celkovým počtom 30 otázok. Počet otázok s jednou správnou voľbou (rádiobox) bol 6, ostatné otázky mali jednu alebo viac správnych volieb (checkbox).

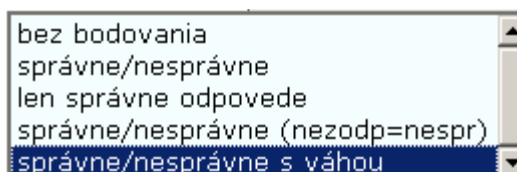
Predpísaná doba vykonania testu bola 10 minút. Maximálny počet bodov za celý test bol stanovený na hodnotu 10 bodov. Testovacia skupina bola tvorená 8 študentami. Študenti riešili rovnaký test, ktorý bol najprv hodnotený v režime správne – nesprávne a následne v novom režime s výpočtom váhy jednotlivých otázok. Výsledky porovnania sú zhrnuté v Tab. 2. Pre každý test má tabuľka tri stĺpce, ktoré uvádzajú počet správne zodpovedaných otázok, počet nesprávne zodpovedaných otázok a celkový bodový zisk za test. Obidva počty otázok sú určené na základe doterajšej pomerne striktny metodiky (všetko alebo nič). Vo všetkých prípadoch došlo v prípade testu s výpočtom váhy ku zlepšeniu dosiahnutých výsledkov, ktoré sa číselne pohybuje od 1 až po 5 bodov, čo predstavuje zlepšenie 10 až 50 %.

Pri prvom teste študenti zohľadňovali skutočnosť, že nezodpovedaná otázka je hodnotená počtom 0 bodov, takže odpovedali “na istotu”. Počet zodpovedaných otázok je relatívne nízky, pohybuje sa od 10 po 25 otázok, priemer je 15 otázok. Naopak sa študenti správajú pri druhom režime hodnotenia testu, kedy im hrozila “pokuta” za každú nezodpovedanú otázku (záporné body). Počet zodpovedaných otázok sa pohyboval od 25 vyššie, pričom šiesti študenti mali zodpovedaných 29 alebo 30 otázok. Priemerný počet zodpovedaných otázok je 28,75. Priemerný bodový zisk pri prvom spôsobe hodnotenia bol 1,875, zatiaľ čo pri druhom, novom a objektívnejšom spôsobe hodnotenia dosiahol až 5,25, čo je takmer trojnásobok výsledku prvého testu.



Obr. 5 Test 2s3n

Fig. 5 Test 2s3n



Obr. 6 Doplnené spôsoby hodnotenia

Fig. 6 Extended test's results valuation

HODNOTENIE	SPRÁVNE - NESPRÁVNE			SPRÁVNE - NESPRÁVNE S VÁHOU		
	Správne	Nespr.	Celkom	Správne	Nespr.	Celkom
elickova	10	3	2	17	13	6
ucinova	15	0	5	21	6	7
irbes	23	2	7	24	5	8
arcinko	3	8	-2	5	24	3
eklansky	9	11	-1	13	12	4

imik	2	8	-2	6	24	3
irotnakova	11	1	3	15	15	5
zekhely	12	2	3	18	12	6

Tab. 2 Porovnanie výsledkov hodnotenia

Tab. 2 Comparison of valuation results

3.5 Porovnanie hodnotenia s váhou s hodnotením Moodle

Toto porovnanie je vykonané pre prípad otázok s viacerými správnymi aj nesprávnymi odpoveďami. Ako konkrétny príklad bola zvolená otázka s dvoma správnymi a dvoma nesprávnymi odpoveďami (2s2n), ktorá je hodnotená 10 bodmi.

Pre hodnotenie otázky s váhou v tomto prípade je váha odpovede rovná hodnote 2, dosiahnuteľné maximum 6 a dosiahnutý celkový počet bodov za otázku bez odpovede (to znamená žiadna správna a žiadna nesprávna odpoveď) je -3 (rovnako ako v prípade otázky 1s2n). Výsledné bodové hodnotenie pre všetky možnosti odpovedí je prezentované vo forme tabuľky na Obr. 7.

Pre hodnotenie otázky v systéme Moodle implicitne platí pre každú správnu odpoveď hodnota 100 % a pre každú nesprávnu odpoveď hodnota žiadna, teda 0 %. Táto skutočnosť je naznačená textom (0, 1) v prvej tabuľke na Obr. 8. Každá vybraná možnosť môže ku celkovému hodnoteniu prispievať pozitívnym alebo negatívnym prínosom [7]. Vybranie všetkých odpovedí teda nemusí vždy zabezpečiť dobré výsledné hodnotenie. Ak má takto získané hodnotenie zápornú hodnotu, potom celkové hodnotenie danej otázky je nulové [10]. Každú odpoveď je možné v systéme Moodle percentuálne ohodnotiť. K dispozícii sú hodnoty 100, 90, 80, 75, 70, 66.6, 60, 50, 40, 33.3, 30, 25, 20, 16.6, 10, 5, 0, -5, -10, -16.6, -20, -25, -30, -33.3, -40, -50, -60, -66.6, -70, -75, -80, -90, -100. Pre ďalší spôsob hodnotenia sme zvolili hodnoty 100% pre každú správnu odpoveď a -100% pre každú nesprávnu odpoveď. Spôsob je označený textom (-1, 1). Pri tomto (ako aj predchádzajúcom) spôsobe je súčet hodnotenia správnych odpovedí (ale aj nesprávnych) väčší ako 100%. Tretí spôsob hodnotenia je založený na rozdelení hodnoty 100 na jednotlivé odpovede, to znamená 50% pre každú správnu a -50% pre každú nesprávnu odpoveď. Spôsob je označený textom (-0.5, 0.5). Výsledky hodnotenia (rozloženie bodových ziskov v intervale <-10, 10>) pre všetky možnosti odpovedí pri jednotlivých spôsoboch hodnotenia sú uvedené vo forme tabuliek znázornených na Obr. 8. Z uvedených výsledkov vyplýva, že realite je najbližšie spôsob hodnotenia označený (-0.5, 0.5). Istou (niekedy značnou) nevýhodou tohto spôsobu je jeho prácnosť, spojená s počtom otázok a tiež so zmenou počtu odpovedí jednotlivých otázok.

Z porovnania navrhnutého hodnotenia s využitím váhy a hodnotenia v systéme Moodle vyplývajú nasledujúce skutočnosti. Hodnotenie s váhou pracuje aj v oblasti záporných hodnôt (výsledkov), ktoré sú v systéme Moodle implicitne eliminované. Hodnotenie s váhou pracuje s rozdielnou váhou správnych a nesprávnych odpovedí, čím je dosiahnutá možnosť záporného hodnotenia nezodpovedanej otázky (0s0n). Z tejto asymetrie vyplýva potom aj o niečo vyššie hodnotenie čiastočne zodpovedanej otázky (2s1n, 2s2n) vzhľadom na systém Moodle. Za podstatnú výhodu hodnotenia s využitím váhy je možné pokladať jeho automaticky výpočet pre ľubovoľný typ otázky, čo predstavuje značnú časovú úsporu pri zostavovaní a konfigurácii testu.

2s2n s váhou

2S2N	0N	1N	2N
0S	-3	-7	-10
1S	3	0	-3
2S	10	7	3

Obr. 7 Hodnotenie s váhou

Fig. 7 Weight assessment

2s2n moodle (0, 1)

2S2N	0N	1N	2N
0S	0	0	0
1S	10	10	10
2S	10	10	10

2s2n moodle (-1, 1)

2S2N	0N	1N	2N
0S	0	0	0
1S	10	0	0
2S	10	10	0

2s2n moodle (-0.5, 0.5)

2S2N	0N	1N	2N
0S	0	0	0
1S	5	0	0
2S	10	5	0

Obr. 8 Hodnotenie v Moodle

Fig. 8 Assessment in Moodle

4 Záver

Elektronické testovanie vedomostí predstavuje novú formu praktického využívania špecializovaných internetových služieb v pedagogickom procese a tým aj novú formu komunikácie medzi učiteľom a študentami. Objektivizuje proces hodnotenia, ktorý sa tak stáva spravodlivým a transparentným. To je jedna z požiadaviek

kvality e-learningu ako aj jedným z práv študujúceho v zmysle tzv. Listiny práv e-študujúceho (eLearners Bill of Rights) [9], [8]. Aplikácia ETV umožňuje prenesenie celej tvorby elektronického testu – návrh znenia otázok, jednotlivých odpovedí ako aj všetkých opráv a doplnkov priamo na jeho tvorca (učiteľa), bez nevyhnutnosti spolupráce s profesionálnymi tvorcami webových aplikácií alebo vlastných hlbších vedomostí z problematiky internetových technológií.

Navrhnutý a realizovaný nový spôsob hodnotenia s výpočtom váhy jednotlivých otázok je podstatne presnejší a z hľadiska hodnotenia študenta vhodnejší, ako doteraz používaný spôsob. Vyplýva to zo skutočnosti, že doterajší spôsob len jedinou kombináciu (všetky správne voľby zvolené, žiadna nesprávna nezvolená) odpovedí ocenil hodnotou +1 a všetky ostatné kombinácie hodnotou -1. Nový spôsob má opačný prístup – len jedinou kombináciu (keď sú všetky správne voľby otázky nezvolené a všetky nesprávne zvolené) ocení hodnotou -1 a všetky ostatné kombinácie ocení priaznivejšou hodnotou. Je vidieť, že tento prístup zohľadňuje všetky čiastkové riešenia jednotlivých otázok a tým poskytuje nielen lepšie numerické hodnoty výsledného hodnotenia, ale predovšetkým presnejšiu informáciu o vedomostiach študentov. Z vykonaného porovnania oboch spôsobov hodnotenia súčasne je vidieť vysokú adaptabilitu študentov, ktorí sa okamžite vedia (a úspešne) prispôbiť koncepcii hodnotenia.

Literatúra

- [1] ELeGI 2005 European Learning Grid Infrastructure. [online] [quoted 31.1.2006] Available from <<http://www.elegi.org/>>
- [2] FRASER, Ken SCHOSTAK, John 2005 edCity – a New Learning Environment. 1st International ELeGI Conference on Advanced Technology for Enhanced Learning Vico Equense (Naples), Italy. 15 - 16 March 2005. [online] [quoted 31.1.2006] Available from <<http://ewic.bcs.org/conferences/2005/1stelegi/session1/paper12.htm>>
- [3] GIBSON, E. J., BREWER, P. W., DHOLAKIA, A., VOUK, M. A., BITZER, D. L. 1998 A Comparative Analysis of Web-Based Testing and Evaluation Systems [online] [quoted 31.1.2006] Available from <http://www.eduworks.com/Documents/Workshops/EdMedia1998/docs/web-based_testing.html>
- [4] HOROVČÁK, P. 2003 Internet Technologies Application on Knowledge Testing. In *ICETA 2003 Conference Proceedings*, elfa Košice, 2003, ISBN 80-89066-67-4, pp.239 – 244
- [5] HOROVČÁK, P. 2004: Didaktický test prakticky. *e-Pedagogium*, Univerzita Palackého, Olomouc, č. II/2004, 2004, ISSN 1213-7758, str. 28 – 39, ISSN 1213-7499, [online] 2.7.2004 [quoted 31.1.2006] Dostupné z <<http://epedagog.upol.cz/eped2.2004/index.htm>>
- [6] PRŮCHA, Jiří 2003 Jak testovat výsledky výuky v malých skupinách studujících. Národní centrum distančního vzdělávání Praha 2003. [online] [citované 24.1.2006] Dostupné z <http://www.csvs.cz/publikace/ncdiv/Jak_testovat_vysledky_vyuky.pdf>
- [7] Rejstřík nápovědy Moodle. [online] [quoted 31.1.2006] Available at <<http://moodle.cz/help.php?file=index.html>>
- [8] ROHLÍKOVÁ, L. 2005 Kvalita v e-learningu aneb na co má studující právo. Učitelské listy [online] [quoted 31.1.2006] Available at <<http://ucitelskelisty.ceskaskola.cz/Ucitelskelisty/Ar.asp?ARI=102078&CAI=2151>>
- [9] SEEQUEL 2004. eLearner Bill of Rights. [online] [quoted 31.1.2006] Available at <http://www.education-observatories.net/seequel/SEEQUEL%20_learners_Bill_of_rights.pdf>
- [10] WILLIAMS, Bryan 2005 Moodle For Teachers, Trainers and Administrators. [online] Revised January 2005 V.1.4.3 [quoted 31.1.2006] Available at <http://moodle.org/file.php/29/English_Manuals/Moodle_1.4.3_For_Teachers_and_Trainers.pdf>

Pozn.: Príspevok je riešený v rámci projektu KEGA 3/3084/05, KEGA 1/3126/05 (B), KEGA 1/3124/05 (L) a VEGA 1/2179 05 (D)

Pavel Horovčák
Dušan Baluch

Katedra informatizácie a riadenia procesov, Fakulta BERG, Technická univerzita v Košiciach
04000 Košice, B. Němcovej 3, tel. 421 55 602 5176, fax 421 55 6339772,
e-mail Pavel.Horovcak@tuke.sk, Dusan.Baluch@tuke.sk