

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
FAKULTA HOSPODÁRSKEJ INFORMATIKY

Evidenčné číslo: 103004/B/2016/36069194044432900

Elektronické testovanie s využitím LMS Moodle

Bakalárska práca

2016

Ľubomíra Deptová

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
FAKULTA HOSPODÁRSKEJ INFORMATIKY

Elektronické testovanie s využitím LMS Moodle

Bakalárska práca

Študijný program: Hospodárska informatika

Študijný odbor: Hospodárska informatika

Školiace pracovisko: Katedra aplikovanej informatiky

Vedúci záverečnej práce: Ing. Anna Ondrejková

Bratislava 2016

Ľubomíra Deptová

Čestné vyhlásenie

Čestne vyhlasujem, že záverečnú prácu som vypracovala samostatne a že som uviedla všetku použitú literatúru.

Dátum: 11.05.2016

.....

Pod'akovanie

Chcem sa pod'akovať pani Ing. Anne Ondrejkovej, vedúcej mojej bakalárskej práce,
za venovaný čas, odborné vedenie a cenné rady, ktoré mi poskytla pri spracovaní mojej práce.

Ľubomíra Deptová

ABSTRAKT

DEPTOVÁ, Ľubomíra: *Elektronické testovanie s využitím LMS Moodle*. – Ekonomická univerzita v Bratislave. Fakulta hospodárskej informatiky; Katedra aplikovanej informatiky. – Vedúci záverečnej práce: Ing. Anna Ondrejková. – Bratislava: FHI, 2016, 52s.

Cieľom záverečnej práce je zmapovanie využívania elektronického vzdelávania a vzdelávacieho systému Moodle u nás a v zahraničí, prezentácia možností systému Moodle pre tvorbu elektronických testov, voľby typu otázok, vhodných nastavení parametrov testu a postupu pri vytváraní elektronického testu. Práca je rozdelená do troch kapitol. Obsahuje 7 grafov, 2 tabuľky, 19 obrázkov a 3 prílohy. Prvá kapitola je venovaná súčasnému stavu e-learningu na Slovensku a v zahraničí. Kapitola opisuje nové možnosti e-learningu, problémy a kritiku e-learningu. V ďalšej časti je popísaný cieľ práce, metodika práce a metódy skúmania, ktoré sme v záverečnej práci použili. Záverečná kapitola sa zaoberá samotnou tvorbou elektronického testu v LMS Moodle. V prvej podkapitole je opísaný postup tvorby databázy otázok, druhá podkapitola obsahuje možnosti vytvorenia a nastavenia elektronického testu. Posledná podkapitola sa zaoberá rozborom výsledkov elektronického testu a je doplnená o výstupy zo systému LMS Moodle. Výsledkom riešenia danej problematiky je vytvorenie vzorového elektronického testu v LMS Moodle s databázou otázok pre vybraný predmet vyučovaný na Ekonomickej univerzite v Bratislave.

Kľúčové slová:

e-vzdelávanie, LMS Moodle, elektronické testovanie, tvorba otázok, nastavenia

ABSTRACT

DEPTOVÁ, Ľubomíra: *Electronic testing using LMS Moodle*. – University of Economics in Bratislava. Faculty of business informatics; Department of applied informatics. – Supervisor: Ing. Anna Ondrejková. – Bratislava: FHI, 2016, 52s.

The objective of the bachelor's thesis is to chart the use of e-learning and the e-learning system Moodle in our country and abroad, to present of options of LMS Moodle for creating of electronic tests, choosing type of questions, correct settings of test's parameters and process of creating electronic test. The thesis is divided into three chapters. It includes 7 graphs, 2 tables, 19 pictures and 3 attachments. The first chapter is focused on the current state of e-learning in Slovakia and abroad. This chapter describes the new e-learning opportunities, but also problems and criticism of e-learning. The next chapter describes the basic aim, the methodology of work and methods of inquiry which we used in the bachelor's thesis. The final chapter is focused on the creation of electronic test. The first sub-chapter describes the procedure for the formation of the database of questions; the second sub-chapter includes all the possibilities of creating a set of electronic tests. The last sub-chapter deals with the analysis of the results of electronic test which is complemented by the outputs from the system Moodle. The result of the issue is the creation of sample electronic test using Moodle with a database of questions for the chosen subject, which is teaching at the University of Economics in Bratislava.

Key words:

e-learning, LMS Moodle, electronic testing, making questions, settings

Zoznam obrázkov, tabuliek a grafov	9
Úvod	10
1 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí	12
1.1 E-learning na Slovensku	14
1.1.1 Problémy v oblasti e-learningu	14
1.1.2 Využívanie Moodle na Slovensku	15
1.1.3 Moodle na Ekonomickej univerzite v Bratislave	17
1.1.4 MOOC na Slovensku	18
1.2 E-learning a zahraničie	18
1.2.1 Problémy v oblasti e-learningu v zahraničí	19
1.2.2 Mobile learning	19
1.2.3 iMOOC v zahraničí	20
1.3 Kritika e-learningu	21
2 Cieľ práce, metodika práce a metódy skúmania	23
2.1 Cieľ práce	23
2.2 Metodika práce	23
2.3 Metódy skúmania	24
3 Výsledky práce a diskusia	25
3.1 Elektronické testovanie predmetu	25
3.2 Tvorba banky otázok	25
3.3 Tvorba testov v LMS Moodle	30
3.4 Rozbor výsledkov elektronického testu	35
3.4.1 Analýza celkových výsledkov testovania z rôznych hľadísk	36
3.4.1.1 Identifikácia študentov	36
3.4.1.2 Časová analýza testovania	37
3.4.1.3 Celkový priemer z testovania	38
3.4.1.4 Celková štatistika testu	39
3.4.2 Analýza jednotlivých otázok testu	41

3.4.2.1	Analýza otázok testu podľa dosiahnutého priemeru	42
3.4.2.2	Štruktúrna analýza testu	42
3.5	Diskusia	45
	Záver	48
	Zoznam použitej literatúry	50
	Prílohy	52

Zoznam obrázkov, tabuliek a grafov

Obrázok 1 - Evolúcia v e-learningu	22
Obrázok 2 - Príklady typov testových úloh.	26
Obrázok 3 - Otázka typu Vložené odpovede (cloze) s použitím SHORTANSWER ...	27
Obrázok 4 - Otázka typu Vložené odpovede (cloze) s použitím MULTICHOICE_H .	28
Obrázok 5 - Otázka typu Prirad'ovanie pre náhodne vybrané odpovede.....	29
Obrázok 6 - Všeobecná spätná väzba.	30
Obrázok 7 - Pridanie aktivity alebo zdroja.	30
Obrázok 8 - Základné nastavenia úlohy.....	31
Obrázok 9 - Časovanie.	31
Obrázok 10 - Známká... ..	32
Obrázok 11 - Usporiadanie	32
Obrázok 12 - Správanie otázky.....	33
Obrázok 13 - Možnosti prehľadu... ..	33
Obrázok 14 - Zobrazenie.....	34
Obrázok 15 - Extra obmedzenia pre pokusy.....	34
Obrázok 16 - Celková spätná väzba.....	35
Obrázok 17 - Prehľad výsledkov	36
Obrázok 18 - Informácia o teste.....	41
Obrázok 19 - Štruktúrna analýza testu.	44
Tabuľka 1 - Hodnotenie webových stránok využívajúcich Moodle.....	17
Tabuľka 2 - Zoznam okruhov testovania	26
Graf 1 - Identifikácia študentov.	37
Graf 2 - Štruktúra priemerov z časového hľadiska.	37
Graf 3 - Počet študentov, ktorí získali rozsah známok.	39
Graf 4 - Štatistika pre polohu otázky.	44
Graf 6 - Vyhodnotenie otázky č. 2.	46
Graf 5 - Vyhodnotenie otázky č. 1.	46
Graf 7 - Vyhodnotenie otázky č. 3.	47

Úvod

Už od druhej polovice 80. rokov 20. storočia sa uplatňovala myšlienka, že najefektívnejším spôsobom učenia a motivácie pri učení je vytvorenie takých podmienok, kedy má študent k dispozícii učebné materiály kdekoľvek a kedykoľvek ich potrebuje. S pomocou vzniku počítačov sa programované učenie stalo náhradou vyučujúceho a umožňovalo zaistenie okamžitej spätnej väzby o správnom či nesprávnom riešení daných úloh. Vytváranie elektronických testov bolo ale autorsky náročné a drahé, preto bol ich vývoj ukončený. Až pri vzniku komplexných elektronických kurzov s testovaním, ktoré udržiavajú navzájom prepojené informácie v jednom celku, sa o e-learning začali zaujímať univerzity i súkromné spoločnosti.

Testovanie študentov prostredníctvom počítačov a internetu sa stalo veľmi efektívnym a prehľadným hodnotením štúdia pre študentov i vyučujúcich. V prípade klasického testovania študentov nakopírovaním určitého testu v dvoch variantoch A a B tak, aby sa predchádzalo opisovaniu, predstavuje množstvo úkonov od rozdania testu až po jeho samotné opravovanie. V prípade elektronického testovania stačí vytvoriť databázu otázok, v ktorej je možné otázky automaticky poprehadzovať a nikdy sa nestane, aby mali študenti duplicitný test. Netreba spomínať, že automatické vyhodnocovanie testu je jednou z najväčších výhod nielen pre učiteľa, ale aj študentov. Študent získa výsledok takmer okamžite po vypracovaní testu a vie si priamo pozrieť, v čom sa mýlil a čo sa musí doučiť, aby test úspešne zvládol. Pre pedagóga je vytvorenie elektronického testu časovo náročné hlavne pri tvorení banky otázok, ako je to pri využívaní technológií bežné. Čas strávený vypracovaním otázok a samotného e-testu sa učiteľovi nesporne vráti, ručné opravovanie je minimálne (ručne opravuje iba pri otvorených otázkach) a archivácia výsledkov dôkladná.

Pomocou LMS Moodle je možné vytvoriť rôzne variácie testov s rôznymi typmi testových úloh aj s možnosťou zapojenia multimediálnych prvkov. Elektronické testovanie šetrí čas a energiu pri hodnotení vypracovaných testov, rýchlo a prehľadne umožňuje zaznamenať výsledky testovania a ich vyhodnocovanie. Testy sa dajú generovať podľa typu, prípadne ich môžeme časovo a prístupovo obmedzovať. Všetky tieto výhody nám prinášajú viac dôvodov, prečo elektronické testovanie zakomponovať do každého predmetu na vysokej škole. Výhodou testovania v akomkoľvek e-learningovom systéme je možnosť opakovania

testu vo viacerých kurzoch a triedach, čo pedagógovi umožňuje výsledky porovnávať. Testovanie v Moodle sa využíva aj pri precvičovaní preberanej látky a overovaní si získaných vedomostí. Pri tvorení testov, či už elektronických alebo ručných, je potrebné dbať na zásady, aby bol test prínosný pre učiteľa i študentov. Medzi všeobecné zásady tvorby testu patrí výber takých úloh, ktoré sú predmetom výučby. Úlohy by mali byť jasné, stručné, zrozumiteľné, navrhnuté nezávisle a mať adekvátny stupeň náročnosti. Odporúča sa výber úloh konzultovať s kompetentnými osobami a v rámci možností test vyskúšať na vybranej vzorke študentov.

V bakalárskej práci sa zahĺbime do problematiky elektronického vzdelávania na Slovensku a v zahraničí a vytvárania elektronických testov v systéme Moodle. Ukážeme si, aké typy testových úloh systém Moodle umožňuje vytvoriť, aké sú možnosti nastavenia testu a nastavenia parametrov testu. Súčasne s prezentovaním možností tvorby elektronického testu vytvoríme vzorový test pre predmet Informatika I, ktorý vyskúšame na vzorke študentov. Výsledky testovania systém Moodle zaznamenáva a poskytuje výstupy, ktoré môžu pedagógovia využiť nielen na zisťovanie rozsahu vedomostí svojich študentov, ale aj na zisťovanie adekvátnosti použitia vybraných otázok. Výsledky vzorového testu si exportujeme a budeme postupne hodnotiť jednotlivé otázky a celkový test z rôznych pohľadov.

1 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí

E-learning alebo elektronické vzdelávanie patrí medzi rýchle prostriedky šírenia učebných obsahov v krátkom čase medzi veľké masy študujúcich ľudí. Jeho najväčšími výhodami je ušetrený čas a zníženie nákladov spojených s cestovaním, ubytovaním či materiálmi na výučbu. Od čias vzniku e-learningu môžeme naraziť na jeho dve základné formy. E-learningové kurzy v off-line podobe, ktoré sú väčšinou distribuované pomocou CD-ROMu a nevyžadujú pripojenie k internetu, nazývame CBT – Computer Based Training. Napriek tomu, že množstvo expertov nezaraduje túto formu medzi e-learning, stále sa do tejto skupiny začleňuje. Druhá, plnoprávna forma e-learningu, sa nazýva WBT – Web Based Training. Jej princíp je jednoduchý, postačí nám len počítač, tablet, mobil alebo iný telekomunikačný prostriedok, ktorý umožňuje pripojenie na internet. Rola učiteľa sa podstatne mení, jeho poslaním je tvorba študijných dokumentov, ktoré umožňujú interakciu do elektronickej podoby. Táto forma e-learningu sa považuje za virtuálnu triedu. „Virtuálna trieda je skutočne trieda, ktorá však neexistuje v hmotnej podobe. V tejto triede spolu v dohodnutý čas (on-line) zasadnú študenti a ich učiteľ (lektor, inštruktor,...) a môžu začať študovať.“¹

Komplex veľkého počtu online nástrojov do jedného celku, ktorého hlavným cieľom je podpora výučby a učenia na všetkých stupňoch školstva, sa nazýva virtuálne vzdelávacie prostredie (VLE – Virtual Learning Environment). Najviac implementovaným prostredím v e-learningu je LMS systém, ktorý obsahuje množstvo dielčích nástrojov podporujúcich komunikáciu, administráciu štúdia, tvorbu a prezentáciu obsahu kurzu, personalizované učenie a hodnotenie.

Pri riešení problematiky e-learningových kurzov je podstatné objasniť si rozdiel medzi systémami LMS (Learning Management System) a LCMS (Learning Content Management System). Nielen, že sú ich názvy podobné, ale niektorí dodávatelia navyše predstavujú LCMS ako novú vlnu LMS. V skutočnosti sú oba systémy veľmi odlišné a slúžia na rôzne účely.

¹ BAREŠOVÁ, A. 2011. *E-LEARNING ve vzdělávání dospělých*. 1.vyd. Praha: VOX, 2011, s. 35. ISBN 978-80-87480-00-7

System LMS slúži na riadenie plánovacích stratégií poskytujúcich vzdelávanie sa v rôznych organizáciách. Jeho hlavnou úlohou je spravovanie kurzov, užívateľov v systéme, sledovanie výsledkov dosiahnutých počas štúdia v systéme a najmä aktualizácií. Výsledkom riadenia sú získané reporty a tlačové zostavy, ktoré umožňujú prístup k výsledkom študenta [1].

LCMS systém sa zaoberá návrhom obsahu kurzov, ktorý je možné priebežne aktualizovať podľa potreby štúdia [1].

Ďalšie online nástroje e-learningového učenia, ktoré každodenne využíva rozsiahle množstvo užívateľov internetu, sú voľne dostupné Google aplikácie. Oproti LMS systémom, Google aplikácie netvoria komplexný systém e-learningových nástrojov, ale ich vzájomne prepojenie spolu s vhodným využitím jednotlivých aplikácií dokáže vysoko obohatiť vzdelávací systém. Aplikácie od Google si získali popularitu vďaka neustálej dostupnosti na webe, prispôsobenia sa podľa preferencií užívateľa, neobmedzenej možnosti zdieľania dát (kalendár, dokumenty, web stránky), podpore vzájomnej komunikácie užívateľov, dostatočne veľkému objemu uložených dát, pokročilej integrácii prvkov prostredia a v neposlednom rade využívania všetkých služieb, ktoré sú pre užívateľov zdarma. Najväčším ohrozením pri používaní Google aplikácií je únik osobných údajov a autorských práv [2].

Do skupiny online systémov na podporu vzdelávania môžeme zahrnúť sociálne siete, ktoré sú v prvom rade miestom pre zábavu a komunikáciu, no v súčasnosti slúžia aj na marketingové aktivity alebo na efektívne využitie pri výučbe. Sociálne siete sú obľúbeným prostriedkom najmä na komunikáciu medzi študentmi a pedagógom, ktorí radi vytvárajú skupiny slúžiace na diskusie a konzultácie zamerané na študijné záležitosti. Sociálne siete sa stávajú populárnym pomocníkom na rozosielenie prosieb pre vyplňovanie (online) dotazníkov, prípadne zdieľania študijných materiálov medzi študentmi. Pri využívaní sociálnych sietí sa odporúča nezverejňovať informácie, ktoré môžu byť v budúcnosti zneužit inak a dávať si pozor na dáta, o ktoré pri zrušení sociálnej siete môžeme ľahko prísť [2].

Medzi jednu z foriem sociálnych sietí považujeme také online prostredia, ktoré spájajú sociálne siete prevedené do 3D prostredia a hry hrané hráčmi z celého sveta. Toto prostredie umožňuje študentom vyskúšať niečo, čo vo fyzickom svete nie je možné. Jednou z možností je hranie rolí. Funguje to na princípe vytvorenia výukového projektu, kedy má študent možnosť vyskúšať si profesiu, ktorú študuje, respektíve vyskúšať si mimoriadne situácie, ktoré je

potrebné riešiť. Druhou možnosťou je práca s informáciami. Vtedy je študent postavený pred určitú úlohu, ktorú mu učiteľ zadá. Študent má k dispozícii virtuálne knižnice, informačné panely a iné zdroje, ktoré mu poslúžia na vyriešenie problému. Poslednou možnosťou je vytvorenie si vlastného prostredia, ktoré je programovo i finančne náročnejšie, ale viac perspektívnejšie pre prácu do budúcnosti [2].

1.1 E-learning na Slovensku

E-learning na Slovensku nie je rozšírený tak intenzívne ako v zahraničí. Mnoho verejných vysokých škôl využíva LMS systémy na sprostredkovanie materiálov pre študentov, ale tie sa využívajú iba ako doplnok k štúdiu. Získať titul online prostredníctvom elektronického kurzu je možné na City university of Seattle so sídlom v Trenčíne alebo na viacerých zahraničných školách. Výučba prebieha cez diskusné fórum s vyučujúcimi a ďalšími študentmi pomocou video prednášok, webinárov a online testovaním. Pomerne vysoká cena týchto kurzov oproti klasickému štúdiu bežného študenta odľákava a preto ich využívajú iba vrcholoví manažéri, ktorým to preplatí firma [3].

1.1.1 Problémy v oblasti e-learningu

Na Slovensku bolo vytvorených množstvo projektov, ktoré riešili problémy tradičného vzdelávania. Tie však po naplnení cieľa ukončili svoje pôsobenie. Veľa slovenských učiteľov nemá dostatočne vysokú mieru IKT znalostí a neovláda e-learningové systémy natoľko, aby zvládli samostatne vytvoriť online kurzy pre svojich študentov. Neaktuálne softvérové riešenie škôl a nepriaznivé časové podmienky tiež nie sú vyhovujúce na zdokonaľovanie výučby prostredníctvom IKT.

Najväčším problémom v tejto oblasti je neúplné pochopenie pojmu e-learning zo strany školstva. Na Slovensku slúži iba ako doplnok pri bežnom vyučovaní a nie ako motivujúca forma výučby. Pokiaľ by školy vytvorili e-learningové programy, vyškolili malú skupinu lektorov, vytvorili kvalitný a prehľadný obsah kurzov, vďaka e-learningu by si zvýšili povedomie o univerzite a súčasne by sa zvýšil záujem študentov, ktorí pracujú na Slovensku resp. v zahraničí a chcú študovať na danej univerzite [3].

1.1.2 Využívanie Moodle na Slovensku

Moodle, v preklade modulárne objektovo orientované dynamické vzdelávacie prostredie, je softvér určený na prezentačnú, kombinovanú a distančnú výučbu študentov prostredníctvom internetu. Je poskytovaný bezplatne a vytvoril ho Martin Dougiamas, ktorý ho riadi dodnes [4].

Podľa výskumov patrí Moodle medzi najpoužívanejšie e-learningové systémy na Slovensku. Príčinou je, že Moodle patrí medzi softvéry s otvoreným kódom, čo znamená, že umožňuje komukoľvek prispievať do rozvoja tohto systému. Jediné náklady pri užívaní systému sú náklady na prevádzku – financovanie administrátorov, školení a serverov.

Moodle vznikol ako podpora konštruktivistického vzdelávacieho prístupu, tvorí ho snaha o interaktivitu, sociálnu komunikáciu učiacich, tvorbu vlastných poznatkov a posudzovania informácií, ktoré vedú k transmisívnemu vyučovaniu. Štruktúru Moodle tvoria moduly a bloky, ktoré označujeme ako Materiály, Spolupráca, Komunikácia a Hodnotenie. V systéme Moodle je možné vytvoriť aj nové prvky, ktoré rozširujú základnú štruktúru systému. Priamou autentizáciou užívateľov pomocou protokolov alebo formou dávkových aktualizčných súborov je umožnené prepojiť LMS Moodle s informačným systémom organizácie. Moodle rozšíril svoj koncept aj o nahrávanie a ukladanie dát z dátových úložísk, ktoré nie sú naviazané na počítač, napr. z GoogleDocs [4].

Moodle obsahuje užitočné nástroje pre učiteľov aj študentov. Medzi hlavné nástroje určené pre učiteľov sú tvorené v týchto moduloch:

- Úloha – učiteľ zadá pre študentov inštrukciu, výsledkom ktorej je súbor importovaný študentom do systému na hodnotenie (zdrojový kód programu, seminárne práce,...),
- Workshop – je nástroj k zberu a hodnoteniu úloh v e-learningovom kurze nielen učiteľmi, ale prístup k hodnoteniu majú aj študenti medzi sebou alebo je možné použiť tzv. sebahodnotenie,
- Slovník – vo väčšine e-learningových kurzov sa nachádzajú odborné pojmy, ktoré je potrebné študentom vysvetliť. Moodle umožňuje vytvorenie kvalitného slovníka so správnym vysvetlením odborných pojmov,

- Databáza – vytvára sa pri zložitejších štruktúrach, kedy nám nepostačuje vytvorenie jednoduchého slovníka. Databázou vytvoríme vlastné formuláre, šablóny, dokonca poskytuje viac spôsobov vyhľadávania záznamov a ich ohodnocovanie,
- Diskusné fórum – patrí medzi najčastejšie používaný nástroj pre komunikáciu. Každý kurz hneď po vytvorení obsahuje tzv. Fórum noviniek, ktoré je určené pre oznámenia o presunoch termínov testovaní, zmenách v hodinách a iné,
- Anketa – je určená na zisťovanie názorov študentov na konkrétny problém, hlasovanie môže byť anonymné alebo verejné,
- Dotazník – ak učiteľa zaujíma spätná väzba o tom, ako prebieha výučba, môže vytvoriť v Moodle dotazník zameraný na zisťovanie kvality kurzu,
- Blog – je forma webového časopisu, na ktorej sú uverejňované vlastné názory a postrehy autora, prípadne slúži na komunikáciu v rámci rodiny a priateľov,
- Quickmail – v osobnom profile užívateľa Moodle požaduje e-mailové adresy, ktoré slúžia na rozosielanie rýchlych e-mailov pre študentov o dôležitých novinkách v kurze,
- Test – učiteľ má možnosť vytvárať rôzne typy testov, ktorých súčasťou môžu byť aj obrázky. Testové otázky vytvárajú databázu zatriedenú do viacerých kategórií podľa cieľu hodnotenia,
- Externé nástroje a repozitáre – kurzy sa vytvárajú buď priamo v nástroji LMS alebo môžu byť importované ako výučbové objekty, ktoré sú kompatibilné so štandardmi SCORM, AICC alebo IMS,
- Zdroj - umožňuje vkladanie učebných materiálov vo formáte HTML, URL, textu, odkazu alebo ľubovoľného formátu [4].

Pomocou webového softvéru WooRank, ktorý vznikol v roku 2010 so zameraním na hodnotenie webových stránok, je možné zistiť poradie kvality webových stránok využívajúcich Moodle na celom svete. Podľa tabuľky 1 sa Slovensko zo 69 krajín sveta nachádza na 59. mieste s celkovým priemerným skóre 42 zo 100. Slovenské stránky využívajúce Moodle, napríklad moodle.euba.sk, nie sú optimalizované pre mobilné zariadenia, majú malú sociálnu a miestnu účasť a nízke využitie analytických nástrojov.

Tabuľka 1 - Hodnotenie webových stránok využívajúcich Moodle. Vlastné spracovanie podľa [5].

Poradie	Krajina	Priemerné skóre
1.	Suriname	72,3000
2.	Montenegro	70,3000
3.	Latvia	69,8000
4.	Lebanon	65,0000
5.	Lithuania	61,4000
6.	India	60,8821
7.	United States	60,8135
12.	Czech Republic	58,3000
13.	Finland	57,7200
23.	France	52,6929
24.	Italy	52,3077
25.	Denmark	52,3000
31.	United Kingdom	50,2568
32.	Russian Federation	49,9286
59.	Slovakia	42,0333
68.	Hungary	36,5000
69.	Ukraine	36,2500
70.	Bolivia	33,3000
71.	Thailand	27,6000

1.1.3 Moodle na Ekonomickej univerzite v Bratislave

Ekonomická univerzita v Bratislave patrí medzi jedny z mála vysokých škôl na Slovensku, ktorá sa aktívne začala venovať inovačnému procesu v e-learningu už od roku 2005, kedy sa uskutočnil prvý ročník workshopu o elektronickom vzdelávaní. Cieľom bolo vytvorenie akčného plánu, ktorý podporí zapojenie sa školy do projektov využívajúcich e-learning, ktorý v tých časoch ešte nebol na Slovensku rozšírený. Aby sa tvorba e-kurzov uskutočnila, bolo nutné vybudovať Centrálné pracovisko pre dištančné vzdelávanie. V ňom prebieha nielen prevádzka LMS systémov, ale aj pravidelná konzultačná a školiteľská činnosť pre pedagógov. Pracovisko disponovalo 3 e-learningovými systémami – Claroline, Moodle (Open Source softvér) a Eden (komerčný softvér). Najlepšie osvedčeným systémom sa stal Moodle, ktorý ponúka širšie možnosti ako Claroline a je poskytovaný zadarmo. V súčasnosti je nainštalovaná verzia Moodle 2.6.4, ktorá je k dispozícii v slovenskom a anglickom jazyku. Moodle Ekonomickej univerzity obsahuje 101 elektronických kurzov, pričom najväčší počet

kurzov spadá pod Fakultu hospodárskej informatiky. Z celkových 118 kurzov prislúcha 87 kurzov Fakulte hospodárskej univerzity, 21 kurzov má Obchodná fakulta, 6 kurzov Fakulta medzinárodných vzťahov a iba 4 kurzy Fakulta podnikového manažmentu. V porovnaní s inými univerzitami je Ekonomická univerzita na dobrej ceste v zlepšovaní štúdia pomocou systému Moodle, ale s podporou ostatných fakúlt by mala väčšiu šancu priblížiť sa univerzitám ako Technická univerzita v Bratislave alebo Univerzita Mateja Bela, ktorých e-learningové systémy obsahujú nad 200 pravidelne aktualizovaných kurzov s vysokým počtom užívateľov.

V súčasnosti sa uskutočňujú vedecké konferencie na medzinárodnej úrovni, ktoré pravidelne organizuje Katedra aplikovanej informatiky. Medzinárodné vedecké konferencie sa zameriavajú na prezentáciu metód a foriem e-vzdelávania. Ekonomická univerzita sa aktívne zapája na medzinárodných konferenciách zaoberajúcich sa inovačným procesom v e-learningu, vďaka ktorým sa zvyšuje informovanosť pedagógov na univerzite.

1.1.4 MOOC na Slovensku

Nástupom MOOC kurzov prišla príležitosť pre študentov získať certifikát od prestížnych zahraničných univerzít z pohodlia domova a zároveň bohato si rozšíriť svoje vedomosti. Množstvo zahraničných univerzít sa zapojilo do tohto projektu, ale v slovenskom prostredí je MOOC len v začiatkoch. Pre absolvovanie kurzu nemusí študent vyhovovať žiadnym prijímacím požiadavkám, práve preto z toho dôvodu takýto kurz ukončí len 10% z celkového počtu registrovaných užívateľov. Kurz je možné absolvovať aj bezplatne alebo za prítomnosti učiteľov, kedy sa cena kurzu podstatne zvyšuje [8].

Iba jedna slovenská univerzita poskytuje pre študentov na celom svete kurz MOOC. Kurz je určený pre študentov, ktorí si potrebujú zlepšiť matematiku v technickom zameraní a poskytuje ho Slovenská technická univerzita. Kurz sa vytváral od roku 1995 a je poskytovaný v slovenskom jazyku s možnosťou využitia titulkov v rôznych cudzích jazykoch [3].

1.2 E-learning a zahraničie

Zahraničné univerzity ponúkajú veľké množstvo kurzov, ktoré umožňujú študentovi získať titul online alebo prostredníctvom blended learning. Blended learning sa považuje za

zmiešané vzdelávanie, ktoré prelína učenie face-to-face a online prostredníctvom internetu. V roku 2011 boli študenti študujúci v USA podrobení analýzou na zistenie úspešnosti online kurzov. Prvá skupina študentov absolvovala kurz klasickou výučbou v škole, druhá skupina sa vzdelávala online so stretávaním raz týždenne. Na konci kurzu boli študenti podrobení testovaniu, z ktorého skupina študujúca formou blended learning dosiahla omnoho lepšie výsledky ako prvá skupina. Tento výsledok poukazuje na to, že oproti klasickým kurzom musí študent preukázať väčšiu snahu pri študovaní materiálov a aktívne sa zapájať do diskusií s ostatnými študentmi [6].

Na základe zistených skutočností môžeme tvrdiť, že pri vzdelávaní online dosahujú študenti lepšie, nikdy nie horšie výsledky štúdia. Sice sú kurzy multimedialne, nemá to dopad na objem získaných vedomostí. Študenti sú nútení komunikovať navzájom a to pomáha ušetriť približne o štvrtinu času menej na študovanie takých istých študijných materiálov, ako pri klasickej forme štúdia. Čas trvania vyučovacej hodiny sa podstatne znížil, a to o polovicu. Druhá polovica je nahradená interaktívnou prácou, kde študenti dostávajú rýchlejšiu spätnú väzbu. Výučbové materiály sú pre študenta zaujímavejšie a efektívnejšie [6].

1.2.1 Problémy v oblasti e-learningu v zahraničí

Napriek skutočnosti, že zahraničie ponúka nespočetné množstvo online kurzov, mnoho kurzov je nekvalitných a majú slúžiť iba na skvalitnenie vzdelávania na univerzitách. Častým problémom je aj nízka motivácia študentov, viac než 90% študentov zaregistrovaných do kurzu tento kurz neskončí. Ak kurz požaduje inštaláciu ďalších aplikácií, pre študentov bez znalosti IKT sa vyskytuje ďalší problém. Medzi univerzitami vzniká veľká rivalita, preto sa snažia zlepšovať svoje online kurzy, sprístupňovať ich zadarmo a ak bude študent spokojný, môže sa rozhodnúť na danej škole študovať. Zahraničie sa aktívne snaží budovať vedomostnú spoločnosť sprístupňovaním online kurzov po celom svete, čo prináša množstvo príležitostí vo svete e-learningu.

1.2.2 Mobile learning

Mobile learning predstavuje novú formu učenia prostredníctvom akýchkoľvek mobilných zariadení. Tieto technológie prinášajú so sebou nové možnosti pre študentov i učiteľov. Doteraz boli študenti naviazaní na vopred určené miesto, preto e-learning nebol

intenzívne využívaný. V súčasnosti je možné pripojiť sa na internet kdekoľvek pomocou bezdrôtového pripojenia.

M-learning zatiaľ nepatrí medzi populárne formy vzdelávania na školách. Využívanie mobilných technológií môže byť spojené s diskrimináciou kvôli sociálnym či ekonomickým dôvodom. Je potrebné zvážiť, či niektoré mobilné zariadenia sú vhodné pre výučbu hendikepovaných študentov. Medzi často spomínaný problém patrí podvádzanie študentov pomocou mobilných technológií. Klasickou nevýhodou m-learningu je menší displej, ktorý odrádza od študovania dlhších textov, prípadne sledovania videa. Ak by škola mala záujem o výučbu pomocou mobilných prístrojov, je nevyhnutné zabezpečiť kvalitné bezdrôtové pripojenie.

Moodle umožnil bezplatnú inštaláciu aplikácie Moodle Mobile na všetky mobilné zariadenia, ktoré k nim majú prístup. Najnovší vývoj Moodle Mobile 2.8 so sebou prináša nové možnosti vzdelávania sa aj bez pripojenia k internetu. Doteraz to so staršími aplikáciami Moodle Mobile nebolo možné a pripojenie k sieti bolo nevyhnutnosťou. Užívateľ si jednoducho stiahne všetky materiály pre svoj kurz a môže ich použiť offline a to kedykoľvek na zemi, vo vzduchu alebo všade tam, kde nemá prístup k pripojeniu [7].

1.2.3 iMOOC v zahraničí

MOOC kurzy sa tešia v zahraničí vysokej popularite. Za posledných 5 rokov MOOC kurzy rástli a stali sa kľúčovým prostriedkom výučby prostredníctvom internetu. Napriek tomu, že boli navrhnuté pre veľký počet študentov, obsahujú množstvo informácií a majú otvorený prístup pre všetkých zapísaných, rozvoj týchto kurzov neeliminuje neustále sa opakujúce chyby, ktoré boli vykonané ešte na začiatkoch tvorby týchto kurzov. Podľa Poonam Jaypuriya množstvo MOOC videí slúži iba na prezentáciu informácií. Videá obsahujú úvod, prehľad, vzdelávacie ciele, ale chýba v nich akýkoľvek prvok interaktivity. Preto cieľom vývojárov je vytvoriť také MOOCs, ktoré je vysoko interaktívne (iMOOCs) a motivuje študentov pokračovať a dokončiť kurz. Vytvorenie interaktívneho MOOC by pomáhalo znížiť percento nedokončenia kurzov, ktoré je značne vysoké. Predčasné ukončenie kurzov je z dôvodu nezaujímavého materiálu, v ktorom chýba príležitosť pre študenta komunikovať. Inšpirácie k tvorbe tzv. iMOOC zahŕňujú hry, simulácie, hlavolamy, interaktívne diagramy

alebo virtuálne svety. Snaha je tiež o zapojenie populárnych sociálnych médií, ktoré môžu dopomôcť k zapojeniu sa študentov do nových iMOOCs kurzov.

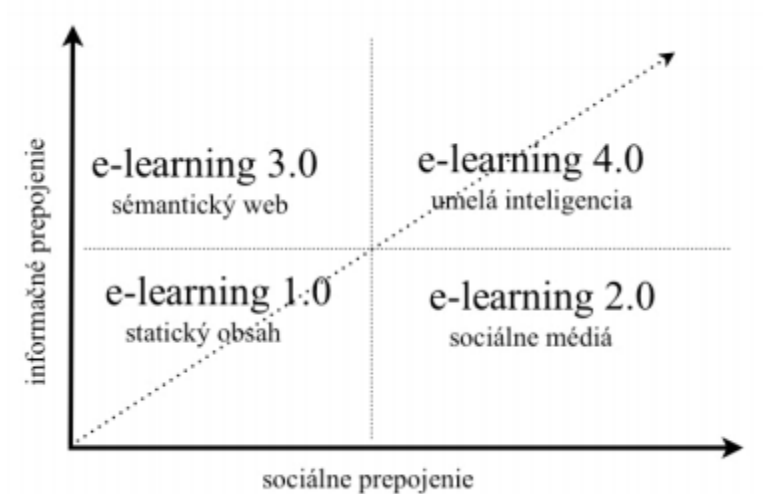
Žijeme v dobe, kedy sa stali informácie všade dostupné. V digitálnom svete to znamená nielen veľké možnosti pre rozvoj e-learningu, ale často to môže študujúcim spôsobiť zahltenie informáciami. Toto zahltenie spôsobuje tlak na vývojárov, od ktorých sa očakáva vytvorenie takých študijných materiálov, ktoré sú ľahko zapamätateľné, ale i efektívne, aby študenta motivovali a pomohli mu ľahko sa zapojiť.

1.3 Kritika e-learningu

Po nástupe informačnej spoločnosti sa predpokladalo, že zvýšené využívanie internetu a informačných technológií sa intenzívne prejaví aj vo vzdelávaní. Postupom času sa zisťuje, že dostupné interaktívne technológie ako sociálne siete, vyhľadávacie a multimediálne služby alebo wikipédia sa adaptovali u širokej verejnosti rýchlosťou, na ktorú sektor vzdelávania nestihol reagovať. Prichádza nová generácia, ktorá považuje informačné technológie za súčasť svojho životného štýlu a nevedia si bez nich predstaviť svoju existenciu. Dôvod, prečo vznikla kritika e-learningu je spôsobená nedostatočnou implementáciou nových technológií, sociálnych internetových sietí a neschopnosťou experimentovať vo vzdelávacom procese. Ďalším dôvodom je aj neuvedomovanie si potreby prepojenia vzdelávacieho obsahu s inováciami v technickom smere. Mnohí lektori a autori neradi upúšťajú od svojho spôsobu a štýlu učenia a hodnotenia študentov. Takáto forma e-learningu sa považuje za verziu 1.0 a ponúka skôr statický vzdelávací obsah ako aktívnu interakciu študentov. Podľa [10] je nevyhnutne dôležité kriticky reflektovať problémy e-learningu, aby bolo možné prejsť na pokročilú verziu, ako e-learning 2.0 alebo 3.0.

Budúcnosť e-learningu zobrazená na obrázku 1 sa delí na dva horizonty. Prvý horizont poukazuje na blízku budúcnosť vzdelávania prepojeného s pracovným a osobným životom. Medzi aktuálne trendy v e-learningu nepochybne patrí využívanie sociálnych sietí umožňujúcich podporu v spolupráci pri zdieľaní poznatkov a zdrojov ich užívateľov. Sociálne médiá sú súčasťou e-learningu 2.0. E-learning 3.0 prostredníctvom sémantickej technológie patrí medzi experimentálne koncepty. Táto technológia umožňuje rýchly a komplexný prístup ku informáciám a jej východiskom bude možnosť vytvárať inteligentné vzdelávacie systémy, ktoré zmenia doterajší pohľad na vzdelávanie. Posledný e-learning 4.0 bude priamo prepojený

so systémami umelej inteligencie, napr. vzdelávacie siete, znalostné systémy, iTunesU, virtuálna realita a iné [10].



Obrázok 1 - Evolúcia v e-learningu [10].

2 Cieľ práce, metodika práce a metódy skúmania

V druhej kapitole bakalárskej práce vymedzujeme cieľ práce a metodiku vypracovania elektronického testu v predmete Informatika I, kde študenti LMS Moodle využívajú. Na záver prezentujeme vybrané metódy skúmania použité v bakalárskej práci.

2.1 Cieľ práce

Cieľom záverečnej práce je zmapovanie využívania elektronického vzdelávania a vzdelávacieho systému Moodle u nás a v zahraničí a následne prezentácia možností systému Moodle pre tvorbu elektronických testov, voľby typu otázok, vhodných nastavení parametrov testu a postupu pri vytváraní elektronického testu. Výsledkom naplnenia cieľa je vytvorenie vzorového vstupného testu s rozmanitou databázou otázok pre vybraný predmet vyučovaný na Ekonomickej univerzite v Bratislave.

2.2 Metodika práce

Základom pre vypracovanie bakalárskej práce bolo štúdium literatúry zaoberajúcej sa súčasným stavom vzdelávania elektronickou formou. Na štúdium sme zvolili literatúru v slovenskom a anglickom jazyku. Počas vypracovania praktickej časti sme pracovali s literatúrou zaoberajúcou sa komplexnou tvorbou elektronických kurzov v systéme Moodle. Ešte pred samotným vytvorením elektronického testu bolo nevyhnutné založiť nový kurz v systéme Moodle Ekonomickej univerzity. Zakladanie nových kurzov ako administrátor mala na starosti v zimnom semestri pani Ing. Janette Brixová, za ktorou sme s touto požiadavkou prišli. Na základe našej požiadavky bol vytvorený nový kurz s názvom Testovanie predmetu, ktorý je umiestnený medzi kurzami Fakulty hospodárskej informatiky v sekcii Rôzne. Administrátor nám priradil rolu učiteľa, aby sme mohli kurz podľa svojich potrieb upravovať. Vo vytvorenom elektronickom kurze sme pridali ako novú aktivitu elektronický test, ktorý je ako jediný obsahom nášho kurzu Testovanie predmetu.

Tvorba elektronického testu podlieha určitým postupom, ktoré sme dodržiavali. Základným krokom pre tvorbu elektronického testu je vypracovanie návrhu, ktorý prebiehal v troch základných etapách – plánovanie, konštrukcia, overovanie a dodatočná úprava testu. Plánovanie testu znamená vytýčenie si základných a čiastkových cieľov testovania -

vymedzenie účelu testu, plánovanie počtu a štruktúry úloh, spôsob hodnotenia a nastavenia testu. Pedagógovia Ekonomickej univerzity plne využívajú pri výučbe predmetu Informatika systém Moodle, preto sme sa rozhodli použiť tento predmet na vytvorenie prototypu testu. Niektoré predmety vôbec nevyužívajú kurzy v systéme Moodle, preto výber takýchto predmetov nebol vhodný. Druhým krokom je samotné navrhnutie testových úloh a zostavenie testu. Databázu otázok sme navrhovali s použitím literatúry, ktorú využívajú stredné školy na výučbu predmetu Informatika. Vybrané otázky boli skontrolované školiteľom bakalárskej práce a po dodatočnej úprave boli finálne vložené do elektronického testu. Pred spustením testu sme vytvorili kópiu testu, ktorá slúžila ako skúšobná verzia na zistenie funkčnosti vytvoreného testu. Po odskúšaní bola kópia vymazaná. Pilotná verzia testu sa vyskúšala na vybranej vzorke študentov prvého ročníka, konkrétne na 5 cvičeniach predmetu Informatika II, ktoré viedla v letnom semestri akademického roku 2015/2016 pani Ing. Anna Ondrejková. Viac ako 70 študentov sa zúčastnilo testovania a ich výsledky boli uložené v systéme Moodle. Posledným krokom bolo hodnotenie kvality testu a analýza odpovedí a chýb, pri ktorých sme použili vybrané metódy skúmania.

2.3 Metódy skúmania

V prvej kapitole sme pomocou komparácie zisťovali úroveň e-learningu na Slovensku a v zahraničí. Na základe štatistík zverejnených na internete sme mali možnosť porovnať rozsah využívania Moodle vo všetkých krajinách sveta. Moodle je v súčasnosti jediný vzdelávací systém, ktorý Ekonomická univerzita v Bratislave využíva vo vyučovacom procese. Komparáciou sme zistili, ako pedagógovia na jednotlivých fakultách univerzity prispievajú svojimi elektronickými kurzami do zvyšovania kvality vzdelávania pomocou moderných prostriedkov vzdelávania.

V tretej kapitole práce sme využívali štatistické metódy pre rozbor výsledkov testovania, ktoré nám systém Moodle poskytuje. Nielen pomocou výpočtov, ale aj graficky sme v softvéri Microsoft Excel objasnili identifikáciu vzorky študentov, ktorí test absolvovali. Systém Moodle poskytuje nielen tabuľkovú, ale aj grafickú vizualizáciu výsledkov testovania. Krátky dotazník vytvorený na konci elektronického testu a indukcia odpovedí nám poskytovali základ pre získanie názorov študentov na elektronické testovanie a absolvovaný test z predmetu Informatika. Výsledky sme spracovali do grafov a slovne vyhodnotili.

3 Výsledky práce a diskusia

Na splnenie stanoveného cieľa práce je nevyhnutné vytvorenie prototypu elektronického testu, na ktorom si ukážeme všetky možnosti nastavenia testu a aplikácie rôznorodých otázok, ktoré nám systém Moodle ponúka.

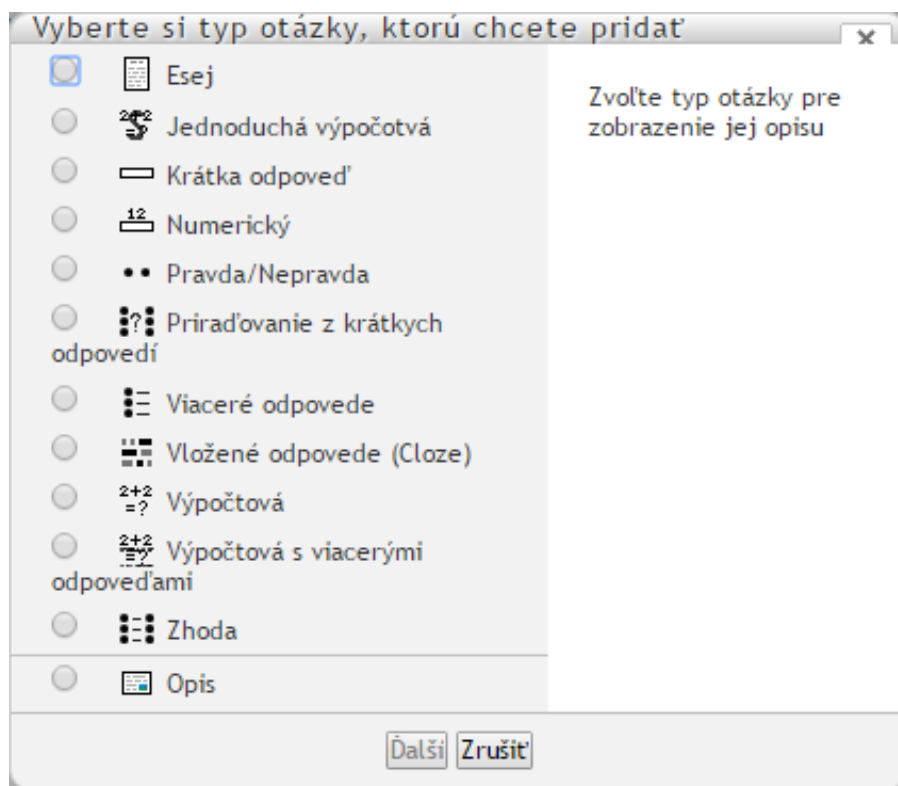
3.1 Elektronické testovanie predmetu

Prvým krokom pri tvorbe elektronického testu je vytýčenie si účelu testovania. Informatika je jeden z predmetov stredných škôl, ktorého výučba pokračuje na väčšine vysokých škôl. Účelom testovania preto bude preverenie si nadobudnutých znalostí zo strednej školy z predmetu Informatika na základe vstupného testu implementovaného do systému Moodle. Elektronický test je zabezpečený heslom, ale vstup do elektronického kurzu je otvorený a prístupný pre každého študenta i pedagóga Ekonomickej univerzity v Bratislave.

3.2 Tvorba banky otázok

Pri konštrukcii elektronického testu sa neodporúča začínať priamo tvorbou banky otázok. Takýto postup vedie tvorcu testu síce k ľahkému vytvoreniu testových otázok, ale otázky zväčša nepokrývajú celé učivo, ktoré by mal didaktický test obsiahnuť. Obsah testu sa špecifikuje podľa dvoch základných otázok – aký rozsah vedomostí má banka otázok preverovať a koľko otázok zamerať na jednotlivé okruhy výučby a celkový test. Rozsah vedomostí, ktoré chceme v teste overovať, sa špecifikuje prostredníctvom výučbových cieľov. Počet otázok v didaktickom teste by nemal presahovať dvadsať otázok hlavne kvôli časovému obmedzeniu. Počet otázok každého okruhu výučby sme reprezentovali podľa dôležitosti.

Na vytvorenie didaktického testu sa preferuje vytvoriť rôzne testové úlohy. Moodle ponúka tvorbu viacerých typov testových úloh zobrazených na obrázku 2. Jednotlivé úlohy sa môžu uchovávať do kategórií a byť použité opakovane. Banka otázok nám ponúka možnosť okrem tvorby otázok a kategórií aj import a export otázok v najrôznejších formátoch, napríklad Blackboard V6+, Examview, Aiken, Gift, Learnwise formát, Moodle XML formát, WebCT formát a iné.



Obrázok 2 - Príklady typov testových úloh [vlastné spracovanie].

Pred tvorbou otázok sme si vytvorili sedem základných okruhov z výučby Informatiky na stredných školách zobrazených v tabuľke 2. Okruhy sú zoradené podľa dôležitosti a obsahujú adekvátny počet otázok, aby obsiahli základné vedomosti z predmetu Informatika, ktoré by mali absolventi stredných škôl ovládať.

Tabuľka 2 - Zoznam okruhov testovania [vlastné spracovanie].

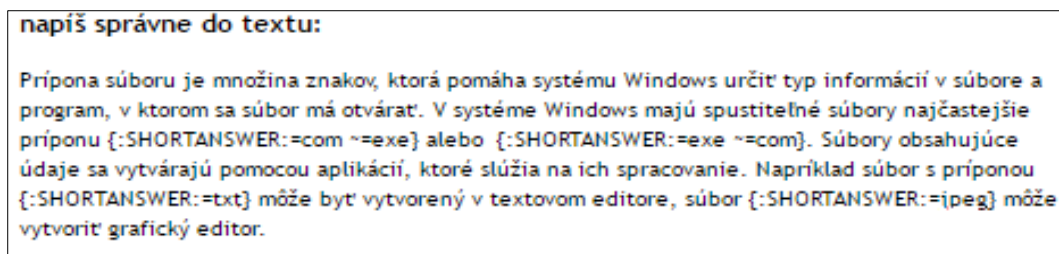
Stupeň dôležitosti	Okruh otázok	Počet otázok
1.	Hardvér	5
2.	Softvér	4
3.	Informácie okolo nás	3
4.	MS Windows	3
5.	Informačná spoločnosť	3
6.	Základy programovania	1
7.	Siete	1

Moodle Ekonomickej univerzity ponúka 11 testových úloh v Banke otázok.

Esej, nazývaná aj dlhá textová odpoveď, umožňuje účastníkovi testu napísať odpoveď v rozsahu niekoľko viet. Tento typ otázky sme v elektronickom teste Vstupný test z Informatiky I nepoužili z dôvodu, že hodnotenie nie je možné uskutočniť automaticky, ale prebieha ručne učiteľom.

Vložené odpovede (cloze) sa vytvárajú za pomoci zdrojového textu v špeciálnom formáte, kedy je následne možné vytvoriť čiastkové úlohy s viacerými, numerickými alebo krátkymi odpoveďami. Funguje to na princípe vloženého kódu v zložených zátvorkách. Každú doplňovaciu úlohu sme vytvárali tak, že základnú syntax úlohy sme písali do zložených zátvoriek {}, za ktorými sa môže uvádzať počet bodov. Počet bodov upresňuje, ako bude otázka ohodnotená v prípade správnej odpovede (pri jednobodovom hodnotení sa táto informácia nemusí uvádzať). Pre tento typ otázky môžeme vytvárať 6 typov podotázok:

- krátka odpoveď, kde nezáleží na veľkosti písmen (SHORTANSWER) na obrázku 3,
- krátka odpoveď, v ktorej záleží na veľkosti písmen (SHORTANSWER_C),
- výber odpovede z otváracieho zoznamu (MULTICHOICE),
- výber odpovede pomocou horizontálnych prepínačov (MULTICHOICE_H) na obrázku 4,
- výber odpovede pomocou vertikálnych prepínačov (MULTICHOICE_V),
- numerická odpoveď (NUMERICAL) [4].



Obrázok 3 - Otázka typu Vložené odpovede (cloze) s použitím SHORTANSWER [vlastné spracovanie].

Typ otázky sa ohraničuje dvojbodkou a za ňou nasledujú možnosti odpovedí. Jednotlivé odpovede sa od seba oddeľujú vlnovkou ~. V prípade, že chceme označiť odpoveď za správnu, uvádza sa pred odpoveďou znamienko rovná sa =. Na obrázku 4 môžeme vidieť, že za každou nesprávnou odpoveďou sme uviedli spätnú väzbu, ktorá odôvodňuje, prečo je daná odpoveď nesprávna.

Priradiť správne jednotlivé zariadenia:

slúchadlá { :MULTICHOICE_H:~vstupné#*Vstupné zariadenia spracúvajú informácie z reálneho sveta a menia ich na digitálne signály, ktoré prenášajú do počítača. ~=výstupné~vstupno-výstupné#Vstupno-výstupné sú také zariadenia, ktorých úlohou je vstup a výstup spracovaných údajov do a z počítača.* }

Obrázok 4 - Otázka typu Vložené odpovede (cloze) s použitím MULTICHOICE_H [vlastné spracovanie].

Vypočítaná úloha alebo jednoduchá vypočítavaná úloha sa chová ako numerická úloha, ale konkrétne hodnoty sú pre každého študenta náhodne vybrané z vopred definovanej množiny. Vypočítavaná úloha s viacerými možnosťami je kombinácia numerickej úlohy a úlohy s výberom odpovedí, ale ponúkané odpovede sa pre každého študenta vypočítavajú ako výsledok daného vzorca s náhodne vybranými hodnotami z vopred definovanej množiny. Takýto typ otázky sa odporúča pri testovaní z predmetu Matematika alebo iných ekonomických úloh, preto sme tento typ otázky v teste neuviedli.

V našom teste sme použili niekoľko otázok typu krátka odpoveď, ktorú tvorí jedno alebo niekoľko slov. Odpovede je možné porovnať s modelovými odpoveďami. Ako modelové odpovede sa môžu používať zástupné znaky. Túto otázku odporúčame používať iba pri jednoznačných odpovediach. Napríklad text otázky uvedieme: CD médium, na ktorom je povolený iba jeden zápis, sa nazýva... Odpoveďou bude CD-R. Odporúča sa doplniť odpovede o rôzne formácie, napr. CD – R, Compact Disk Recordable, kompaktný disk a iné.

Numerická úloha je odpoveď tvorená číselným údajom. Tento číselný údaj môže byť doplnený o jednotky. Odpoveď je hodnotená na základe číselného porovnania s rôznymi modelovými odpoveďami. Pre porovnávanie možno nastaviť tolerancie. Príkladom tohto typu otázky môže byť otázka: Koľko bitov obsahuje jeden byte? Odpoveď – 8 bitov.

Medzi najčastejšie typy otázok patri nepochybne otázka, ktorá ako odpoveď ponúka dve možné voľby - "Pravda" a "Nepravda". Tento typ otázky neumožňuje nastaviť jednotlivé možnosti, preto sme tento typ v teste použili iba jeden krát.

Priradovanie žiada od študentov, aby k jednotlivým otázkam priradili správnu odpoveď. Študent si správnu odpoveď vyberá z ponúknutých odpovedí alebo obrázkov. V teste sme použili priradovanie pre náhodne vybrané odpovede (obrázok 5), kde sú hodnoty vybrané náhodne z úloh s krátkou odpoveďou z danej kategórie. My sme iba uviedli počet otázok s krátkou odpoveďou, ktoré chceme do testu vložiť.

Pamäť je každé zariadenie, ktoré umožňuje zápis informácie, jej uchovanie na určitú dobu a výber (prečítanie) informácie.

CD médium, ktoré je určené iba na čítanie, sa volá CD-ROM ▾

CD médium, na ktorom je povolený iba jeden zápis, sa nazýva Vybrať ...

Vnútrotná pamäť, ktorá umožňuje priamy prístup k údajom, sa nazýva CD-RWM

Vnútrotná pamäť, do ktorej nemôžeme zapisovať, t.j. zapisuje iba výrobca, je pamäť RAM

CD médium, ktoré sa správa ako bežná disketa alebo pevný disk v počítači, sa nazýva CD-ROM

CD médium, na ktorý je umožnený viacnásobný zápis a výmaz, sa nazýva CD-R

CD médium, na ktorý je umožnený viacnásobný zápis a výmaz, sa nazýva CD-RW

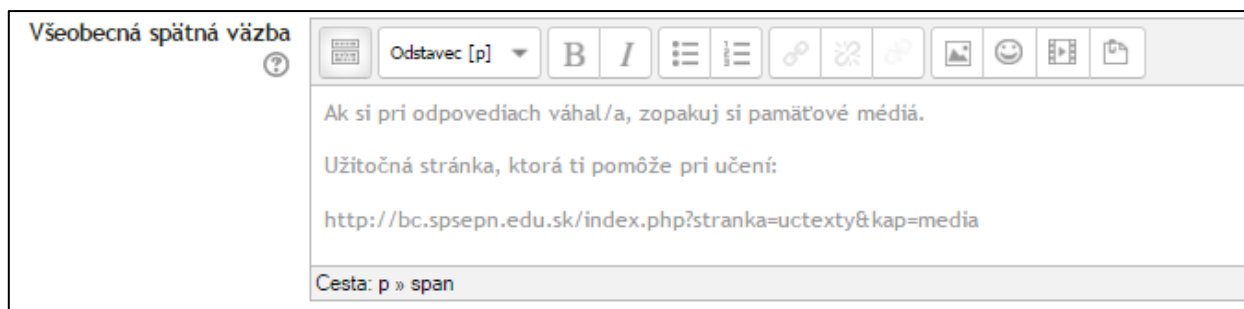
CD médium, na ktorý je umožnený viacnásobný zápis a výmaz, sa nazýva ROM

Obrázok 5 - Otázka typu Priradovanie pre náhodne vybrané odpovede [vlastné spracovanie].

Najčastejšie vyskytovaným typom otázky v našom teste je výber z viacerých odpovedí, buď výberom jednej alebo viacerých odpovedí zo zoznamu. Tento typ otázky sme v našom teste uviedli osemkrát.

Banka otázok nám ponúka aj úlohu Popis, ale táto úloha nie je skutočná, kde študent zadáva odpoveď. Popis sa používa na vloženie textovej informácie do testu, ktorý poskytuje študentom dôležité informácie alebo pokyny.

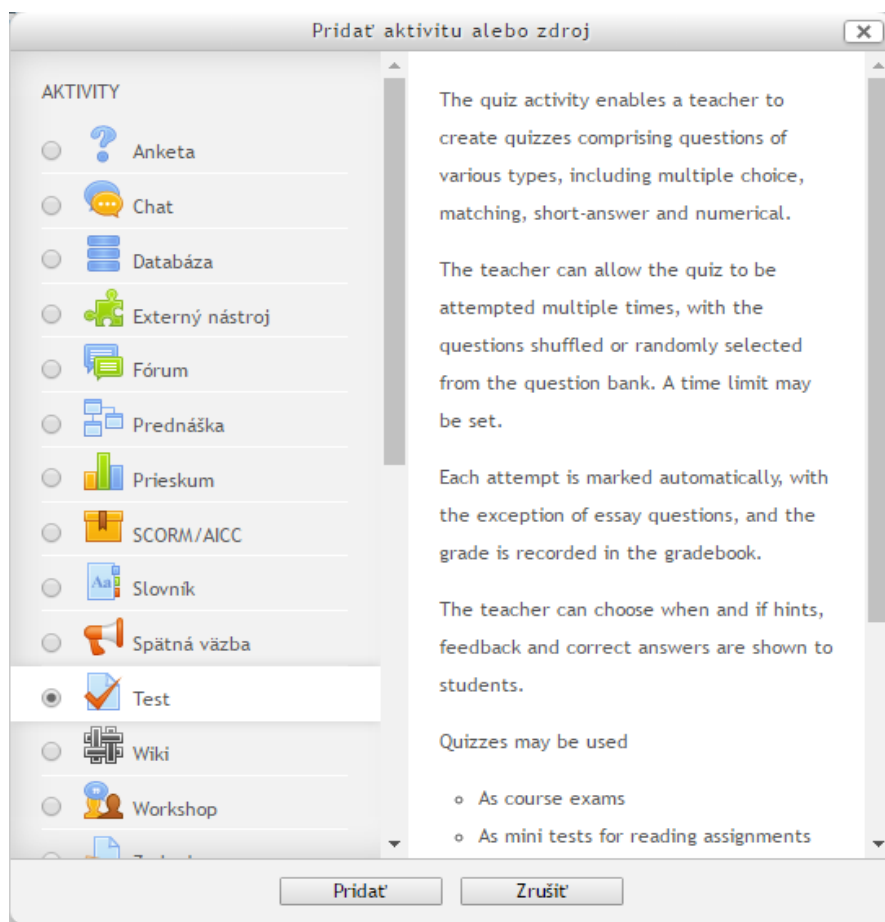
Pomocou odporúčanej literatúry [12] sme vytvorili 20 rôznych typov otázok, ktoré sú zobrazené v prílohe A a sú v nich obsiahnuté všetky vybrané okruhy výučby Informatiky na stredných školách. Každý typ otázky obsahuje zaradenie do kategórie, text otázky, hodnotu známky resp. počet maximálne možných dosiahnutých bodov za otázku a všeobecnú alebo kombinovanú spätnú väzbu. Kombinovanú spätnú väzbu sme použili iba pri otázkach obsahujúcich viac správnych odpovedí – a to hodnotenie za 100% správnu odpoveď, hodnotenie za čiastočnú správnu odpoveď a nakoniec hodnotenie pri všetkých nesprávnych odpovediach. Každá otázka v elektronickom teste obsahuje všeobecnú spätnú väzbu (obrázok 6), v ktorej odporúčame užitočnú literatúru pre študenta, pokiaľ na otázku neodpovedal správne alebo si nebol istý správnou odpoveďou.



Obrázok 6 - Všeobecná spätná väzba [vlastné spracovanie].

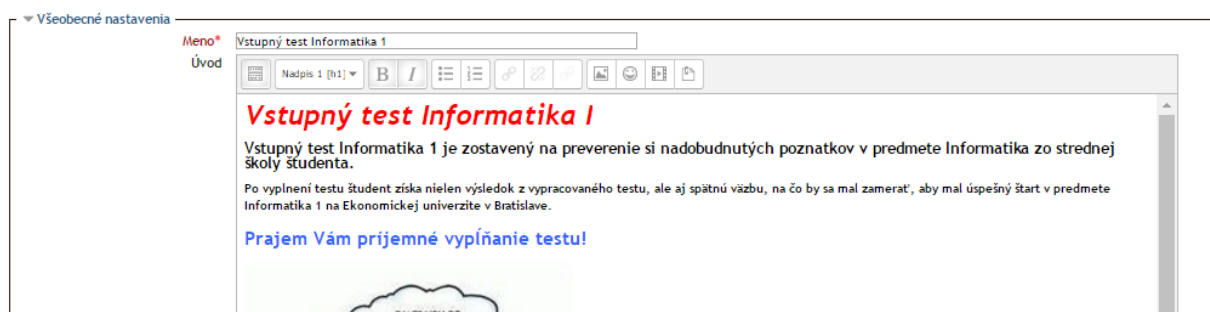
3.3 Tvorba testov v LMS Moodle

Pre vytvorenie nového testu je potrebné zapnúť upravovanie kurzu, v ktorom máme rolu učiteľa. Kliknutím na odkaz *Pridať činnosť alebo študijný materiál* máme možnosť pridať celý rad aktivít a študijných materiálov. My si vyberieme položku *Test* a klikneme na *Pridať*.



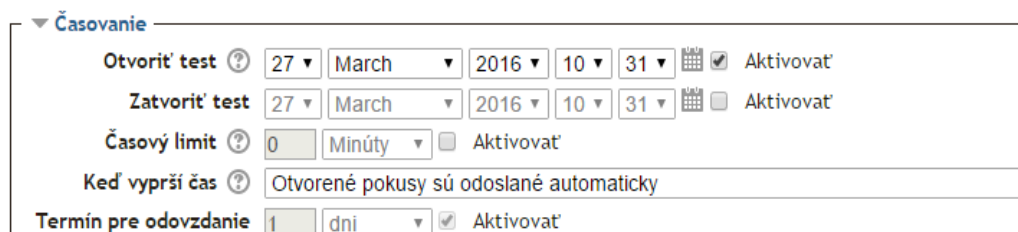
Obrázok 7 - Pridanie aktivity alebo zdroja [vlastné spracovanie].

Po pridání testu je potrebné vyplniť niekoľko nastavení testu – názov, úvod a ďalšie nastavenia. Ako prvé vyplníame na základe vlastného zadania pre študentov položku *Názov úlohy a popis* (obrázok 8), ktorú sme nechali zobrazit' aj na titulnej stránke kurzu. Študent hneď po otvorení kurzu vidí, na čo je elektronický test zameraný a aký bude mať výsledok.



Obrázok 8 - Základné nastavenia úlohy [vlastné spracovanie].

V sekcii *Časovanie* (obrázok 9) sme nastavili dátum otvorenia a zatvorenia testu (po tomto dátume už nie je možné meniť odovzdané súbory), prípadne je možné upraviť termín na odovzdanie počtom dní. Test sme otvorili dňa 25. apríla 2016 a zatvorenie testu sme neuviedli, aby si študenti mohli test v rámci vlastného záujmu zopakovať. Moodle nám poskytuje vyplnenie časového limitu, do ktorého je študent nútený test vypracovať. Pokiaľ vyprší časový limit na vyplnenie testu, študentovi sa môže povoliť určitý časový interval na odoslanie testu s nemožnosťou vyplňania ďalších otázok alebo budú otvorené pokusy zaslané automaticky. Elektronický test sme časovo neohraničili.

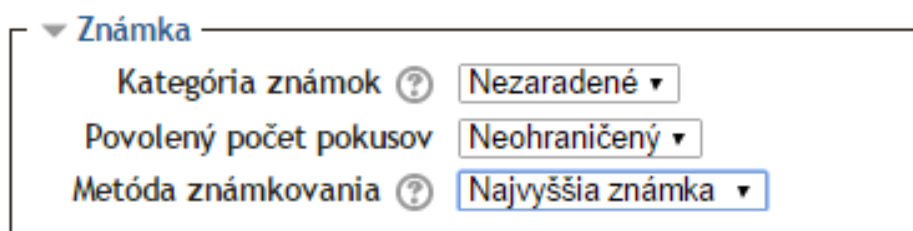


Obrázok 9 - Časovanie [vlastné spracovanie].

Medzi ďalšie základné nastavenia testu patria nastavenie známkovania, usporiadanie otázok a správanie sa otázok v teste.

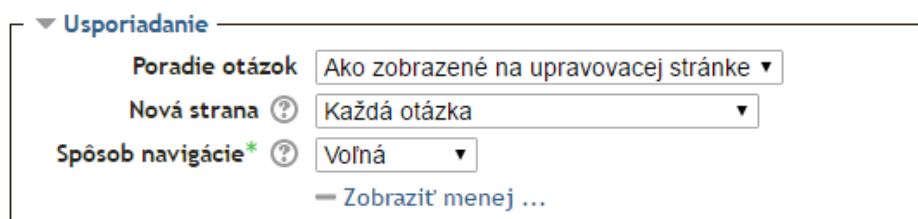
V sekcii *Známka* (obrázok 10) si vyberáme konkrétnu kategóriu otázok, pre ktorú budú platiť nasledovné nastavenia. Povolený počet pokusov hovorí, koľkokrát má študent možnosť

test absolvovať. Najčastejšie to býva číslo 1, čiže jeden pokus. Náš test je zostavený za účelom „náviku“ vedomostí, preto sme počet pokusov neobmedzili. Známkovať sa môže podľa najvyššieho výsledku alebo priemerom všetkých pokusov. Test sme oznámkovali podľa najvyššieho výsledku, aby študent videl svoj pokrok v štúdiu pri viacerých pokusoch vypracovania testu.



Obrázok 10 - Známka [vlastné spracovanie].

Nastavenia testu nám ponúkajú možnosť *usporiadania otázok* (obrázok 11). Označuje, v akom poradí má byť poradie otázok - či sa majú zamiešať, t.j. každý študent dostane iné poradie úloh. Voľbou Nová strana určíme počet otázok na stránke. Stránkovanie sa používa najmä v prípadoch, keď máme veľký počet otázok v teste a nechceme študenta ich množstvom stresovať. Poradie otázok sme v teste nepoprehadzovali a každú otázku sme zobrazili na novej strane z dôvodu, že niektoré otázky obsahujú viac podotázok.



Obrázok 11 - Usporiadanie [vlastné spracovanie].

Správanie otázky (obrázok 12) umožňuje zamiešať jednotlivé otázky, aby študenti nemohli dopredu povedať, že správne je "po c)", a či sa má zapnúť adaptívny režim. Adaptívny režim umožňuje študentovi odpovedať na otázku viackrát. Po zvolení predpokladanej odpovede sa táto možnosť nemusí uložiť, lebo ak bude nesprávna alebo neúplná, môže na ňu odpovedať znova. Zároveň sa ale študentovi znižuje bodové hodnotenie otázky, ktoré má každá otázka samostatne pridelené – pomocou penalizačného faktoru 0 a 1 bodu. Takáto voľba sa hodí hlavne na precvičovanie študenta. Pokiaľ máme povolený

neobmedzený počet vyplnení testu, môžeme pridať alebo zamietnuť zobrazenie predchádzajúcej odpovede. Napriek tomu, že sme v teste povolili neobmedzený počet pokusov, výsledok svojich odpovedí má možnosť študent vidieť až po ukončení vyplňania testu.

Obrázok 12 – Správanie otázky [vlastné spracovanie].

Možnosti prehľadu (obrázok 13) určujú, kedy povolíme študentom vidieť výsledky testu. Pre test sme zvolili zobraziť tieto informácie Ihneď po pokuse, niekedy to však nie je vhodné (napríklad keď potrebujeme vykonať ručné hodnotenie alebo chceme zabrániť možnému zneužitiu správnych výsledkov zo strany študentov), potom sa radšej zvolí možnosť Po uzavretí testu.

▼ Možnosti prehľadu ⓘ			
Počas pokusu	Hneď po pokuse	Neskôr, keď je test stále otvorený	Po tom, ako sa uzatvorí test
☒ Tento pokus ⓘ	☒ Tento pokus	☒ Tento pokus	☒ Tento pokus
☐ Či je správna ⓘ	☒ Či je správna	☒ Či je správna	☒ Či je správna
☐ Znamky ⓘ	☒ Znamky	☒ Znamky	☒ Znamky
☐ Špecifická spätná väzba ⓘ	☒ Špecifická spätná väzba	☒ Špecifická spätná väzba	☒ Špecifická spätná väzba
☐ Všeobecná spätná väzba ⓘ	☒ Všeobecná spätná väzba	☒ Všeobecná spätná väzba	☒ Všeobecná spätná väzba
☐ Správna odpoveď ⓘ	☒ Správna odpoveď	☒ Správna odpoveď	☒ Správna odpoveď
☐ Celková spätná väzba ⓘ	☒ Celková spätná väzba	☒ Celková spätná väzba	☒ Celková spätná väzba

Obrázok 13 - Možnosti prehľadu [vlastné spracovanie].

Aby sme nastavili počet desatinných miest v zobrazovanej známke, nastavíme to v sekcii *Zobrazenie* (obrázok 14). Počet desatinných miest v známke sme upravili na dve desatinné miesta.

Ak chceme test zabezpečiť heslom, nastavíme to v sekcii *Extra obmedzenia na pokusy* (obrázok 15). Pre potreby testovania študentov 1. ročníka na Ekonomickej univerzite sme sa rozhodli použiť heslo, ktoré je **bakalarka**. Vďaka nastaveniu hesla máme zaistené, že test

spustia napr. len tí, ktorí sú prítomní na hodine a poznajú potrebné heslo. Pre vyšší stupeň zabezpečenia môžeme využiť vyžadovanie adresy siete, kde sa zadávajú úplné IP adresy počítačov v miestnosti alebo neúplné adresy v rámci celej miestnosti. Vynútenie časových intervalov medzi jednotlivými pokusmi (prvým a druhým pokusom, resp. ostatnými pokusmi)

▼ Zobrazenie

Ukázať obrázok používateľa

Desatinné miesta v známkach

Desatinné miesta v hodnotení otázok

Zobraziť bloky počas vypracovania testu*

Obrázok 14 – Zobrazenie [vlastné spracovanie].

nám umožnilo nastaviť minimálny časový interval medzi jednotlivými pokusmi absolvovania testu a môžu tak donútiť študenta predčasne si naplánovať čas na štúdium a termín absolvovania testu. Aby sme mali dostatok času na analýzu výsledkov študentov, rozhodli sme sa nastaviť časový odstup medzi prvým a druhým pokusom študenta, a to na dobu 3 týždne po odoslaní prvého pokusu.

▼ Extra obmedzenia na pokusy

Vyžaduje sa heslo ☐ Odmaskovať

Vyžaduje sa adresa siete

Vynútiť časový odstup medzi 1. a 2. pokusom Minúty ☐ Aktivovať

Vynútiť časový odstup medzi ďalšími pokusmi Minúty ☐ Aktivovať

Bezpečnosť prehliadača

[— Zobrazit menej ...](#)

Obrázok 15 - Extra obmedzenia pre pokusy [vlastné spracovanie].

Užitočným nastavením pre zhodnotenie výsledku testu je *Celková spätná väzba* (obrázok 16). Do poľa Hranica hodnotenia sa vzostupne zadávajú hodnoty v percentách (vrátane symbolu %) a k nim aj príslušné komentáre obsahujúce vlastné hodnotenie testu (známku). V teste sme takýmto spôsobom nastavili všeobecnú spätnú väzbu pre 100% (výborne), 85% (chválitebne), 70% (dobre) a 55% (nedostatočne).

Celková spätná väzba ⓘ

Hranica hodnotenia 100%

Spätná väzba

Test si zvládol/zvládla úspešne !

Ak sa ti test páčil, môžeš si ho presne o 3 týždne zopakovať - vtedy je test sprístupnený pre Tvoje ďalšie pokusy.

Veľa šťastia!

😊👍

Cesta: p » strong » span

Hranica hodnotenia 85%

Spätná väzba

Test si zvládol/zvládla celkom dobre!

Ak sa ti test páčil, môžeš si ho presne o 3 týždne zopakovať - vtedy je test sprístupnený pre Tvoje ďalšie pokusy. Ak chceš mať lepšie hodnotenie, preštuduj si literatúru uvedenú pri každej otázke.

Veľa šťastia!

Obrázok 16 - Celková spätná väzba [vlastné spracovanie].

Keď máme všetky nastavenia testu upravené, môžeme všetkých 20 otázok z Banky otázok vložiť do testu. Vkladanie otázok je pomerne jednoduché. Pre vloženie otázok klikneme na *Upraviť test*, ktorý sa nachádza v ľavej lište kurzu. Hneď po kliknutí sa nám zobrazí banka otázok a test, ktorý ideme upravovať. Otázky do testu sme pridávali manuálne, pretože banka otázok obsahuje aj otázky typu Krátka odpoveď, ktoré sme vytvorili iba pre použitie otázky typu Priradovanie. Ďalšou možnosťou vloženia otázok je náhodne, kde si stanovíme množstvo otázok a systém otázky vloží náhodne. Pri úprave testu máme opäť možnosť upraviť maximálne hodnotenie otázok, prípadne poradie a stránkovanie otázok v teste.

3.4 Rozbor výsledkov elektronického testu

V čase od 25. apríla 2016 do 28. apríla 2016 sme spustili test pre študentov 1. ročníka Ekonomickej univerzity v Bratislave. Test vyplnilo 72 študentov, z toho 71 študentov test

ukončilo a poslalo na hodnotenie. Jeden zo študentov test neodoslal na hodnotenie a z toho dôvodu mu nebolo pridelené hodnotenie. Po prezretí výsledkov jeden študent test poslal na hodnotenie predčasne, napriek nevyplneniu všetkých testových otázok. Rozbor výsledkov elektronického testu budeme preto analyzovať na všetkých uzatvorených pokusoch, t.j. na 70 pokusoch. Všetky výsledky vypracovaného testu nájdeme v ľavej lište pod názvom *Výsledky*. Tu sa otvárajú široké možnosti pre zobrazenie výsledkov z každej odpovedanej otázky a celkového výsledku.

Prehľad výsledkov nám umožňuje širokú filtráciu výsledkov. Výsledky môžeme zobrazit' za všetkých študentov alebo za zapísaných do kurzu, ktorí majú alebo nemajú pokus v teste. Pokusy sa filtrujú podľa toho, či pokus ešte prebieha, alebo je ukončený. V prípade, ak sme test obmedzili na časový limit, môžeme zobrazit' výsledky iba tých študentov, ktorí časový limit splnili resp. nesplnili.

Stiahnuť údaje tabuľky ako textový súbor s hodnotami oddelenými čiarkou Stiahnuť

	Krstné meno / Priezvisko	Emailová adresa	Stav	Test bol začatý	Čas vypršal	Použitý čas	Známka/10,00	Úloha. 1 /0,27	Úloha. 2 /0,13	Úloha. 3 /1,07	Úloha. 4 /0,80	Úloha. 5 /1,07	Úloha. 6 /0,13
☐	Ivana Martinčeková Prezrieť pokus	student@euba.sk	Ukončené	26 April 2016 07:05	26 April 2016 07:34	29 min 18 sekundy/sekund	9,55	✓ 0,27	✓ 0,13	✓ 1,07	✓ 0,80	✓ 1,07	✓ 0,
☐	Natália Kováčová Prezrieť pokus	student@euba.sk	Ukončené	26 April 2016 07:05	26 April 2016 07:24	18 min 53 sekundy/sekund	8,44	✓ 0,27	✓ 0,13	✓ 0,93	✓ 0,80	✓ 1,07	✗ 0,
☐	Jakub Méri Prezrieť pokus	student@euba.sk	Ukončené	26 April 2016 07:05	26 April 2016 07:24	19 min 24 sekundy/sekund	8,97	✓ 0,27	✓ 0,13	✓ 1,07	✓ 0,67	✓ 1,07	✗ 0,
☐	Martin Moško Prezrieť pokus	student@euba.sk	Ukončené	26 April 2016 07:05	26 April 2016 07:19	14 min 2 sekundy/sekund	8,96	✓ 0,13	✓ 0,13	✓ 0,93	✓ 0,80	✓ 1,07	✓ 0,

Obrázok 17 - Prehľad výsledkov [vlastné spracovanie].

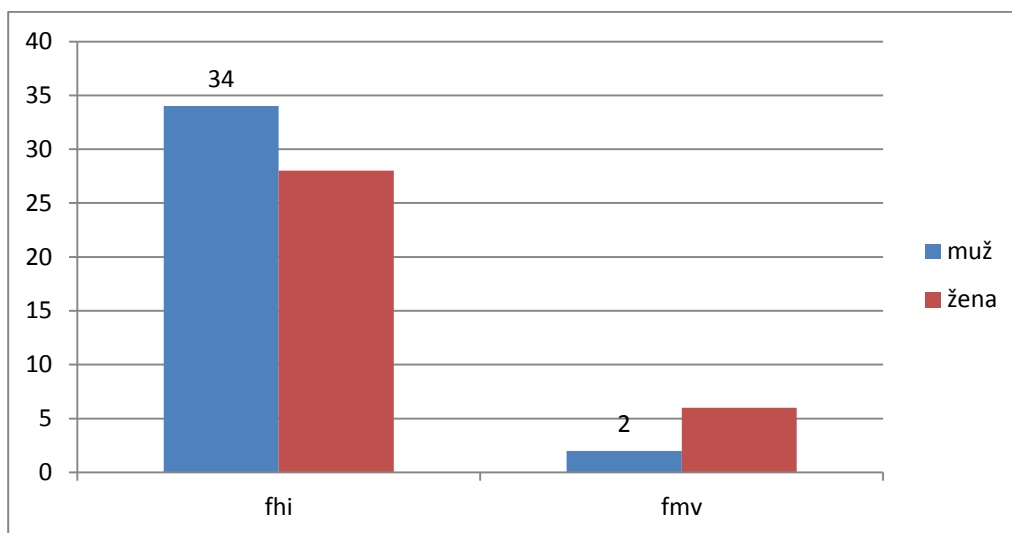
3.4.1 Analýza celkových výsledkov testovania z rôznych hľadísk

V nasledujúcich podkapitolách si ukážeme typy výstupov, ktoré LMS Moodle ponúka. Začneme identifikovaním študentov, ktorí test absolvovali a v ďalších častiach podkapitoly budeme analyzovať výsledky testovania.

3.4.1.1 Identifikácia študentov

Elektronického testu Vstupný test Informatika I sa zúčastnilo 72 študentov, podľa správnosti výsledkov však budeme analyzovať odpovede 70 študentov. Medzi študentmi bolo

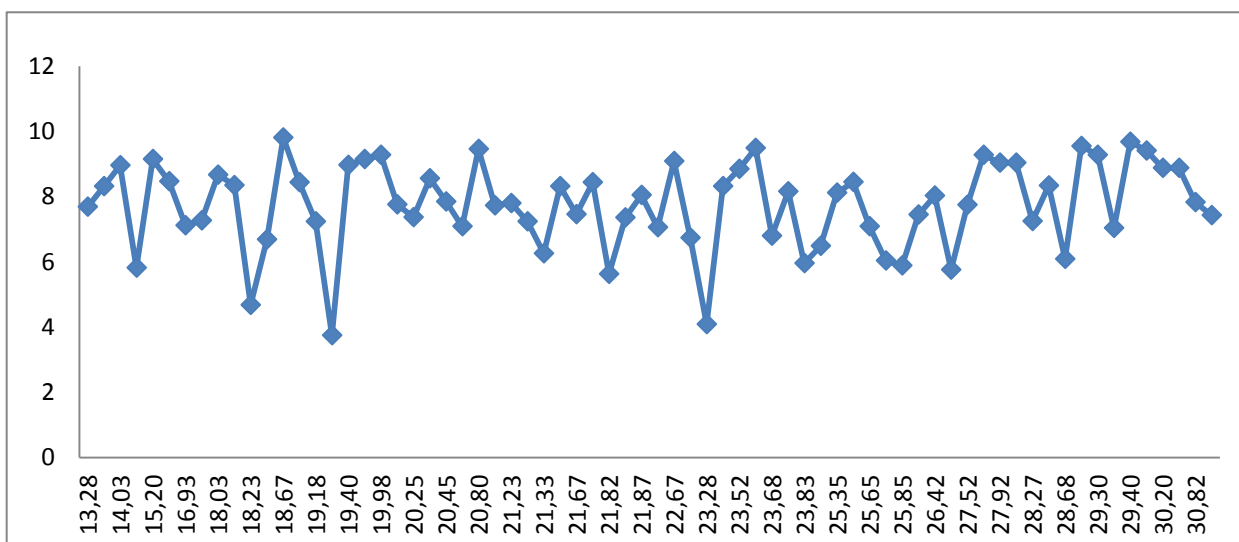
36 mužov a 34 žien. Test absolvovali študenti z dvoch fakúlt na Ekonomickej univerzite v Bratislave, 34 študentov z Fakulty hospodárskej informatiky, 2 študenti z Fakulty medzinárodných vzťahov, 28 študentiek z Fakulty hospodárskej informatiky a 6 študentiek z Fakulty medzinárodných vzťahov. Všetky údaje sú zobrazené v grafe 1.



Graf 1 - Identifikácia študentov [vlastné spracovanie].

3.4.1.2 Časová analýza testovania

Elektronický test nebol časovo ohraňčený, ale na základe získaných výstupov by sme mohli test obmedziť na 25 minút. Priemerný čas vyplnenia testu je 22 minút a 52 sekúnd.



Graf 2 - Štruktúra priemerov z časového hľadiska [vlastné spracovanie].

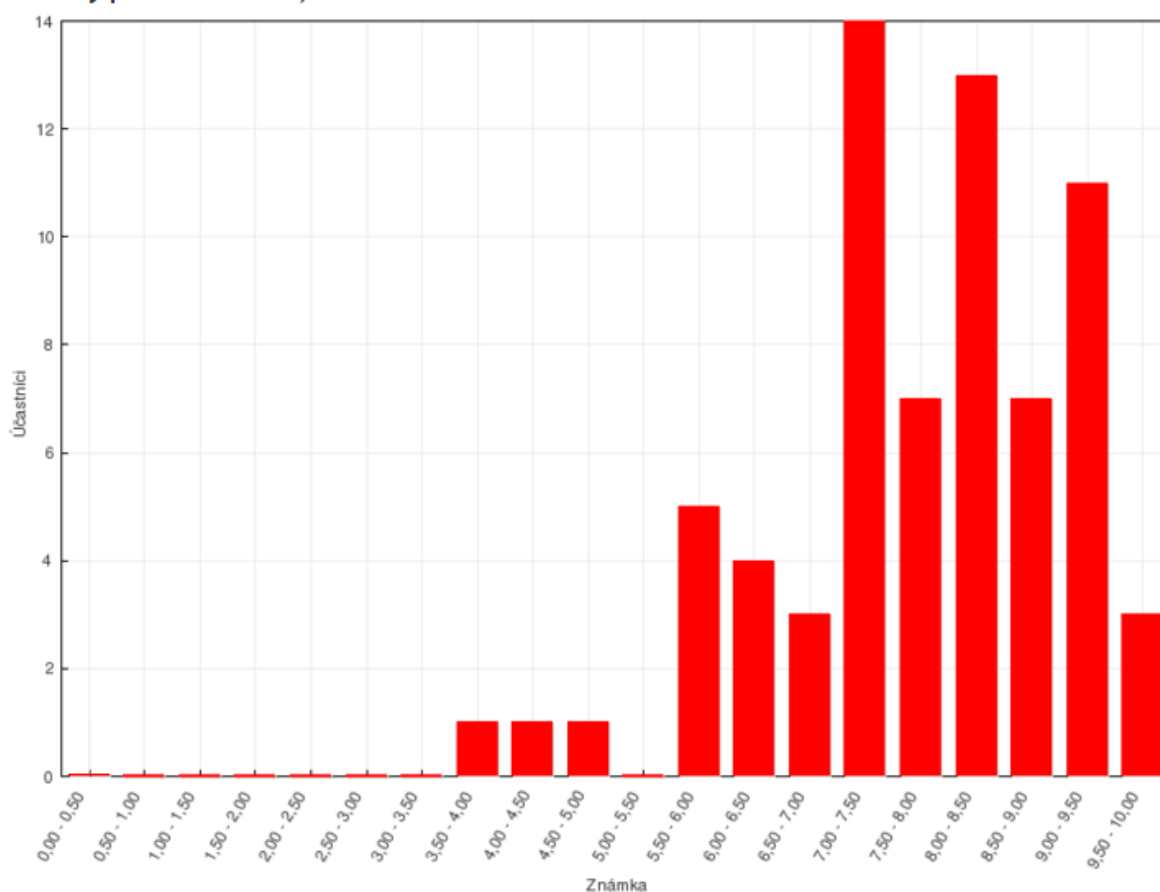
Najrýchlejšie vyplnenie testu bolo s časom 13 minút a 17 sekúnd, ku ktorému prináleží hodnotenie 76,90% z celkového 100% hodnotenia. Najviac času na vyplnenie testu potreboval študent s hodnotením 74,30%, ktorému prináleží dĺžka vyplnenia testu 31 minút a 15 sekúnd. Ako môžeme vidieť aj podľa grafu 2, čas vyplnenia testu neovplyvňoval výsledok študentov. Časové ohraničenie testu by sme mohli zvoliť v prípade, aby študenti nemali čas radiť si medzi sebou alebo overovať si výsledky pomocou internetových a iných zdrojov. Študenti mali možnosť počas vyplňania testu prechádzať na rôzne otázky podľa svojho uváženia, preto časová analýza jednotlivých otázok v tomto prípade nie je možná. Informácie o čase začatia testu a ukončenia sme našli v časti *Prehľad výsledkov*.

3.4.1.3 Celkový priemer z testovania

Pre zistenie celkového priemeru z testovania nám poslúži sekcia *Prehľad*. Pomocou tabuľky hodnotení máme prehľad o známke každého študenta a v poslednom riadku celkový priemer všetkých otestovaných študentov. Celkový priemer z testu je 7,76 z 10, t.j. 77,55% zo 100%. Rozsah známok s počtom študentov nám zobrazuje graf 3, ktorý sa nachádza priamo pod tabuľkou hodnotení. Z uvedeného grafu vyplýva, že najväčší počet študentov malo priemer od 7,00 do 7,50 z 10,00, t.j. je o 2,55% horší priemer ako celkový priemer. Najvyšší celkový priemer získal študent FHI s celkovým priemerom 9,81 z 10,00, t.j. 98,10 %-né zvládnutie vstupného testu. Najhorší priemer získala študentka FMV, ktorej celkový priemer z testu je 3,75 z 10,00, čo predstavuje 37,50%-né zvládnutie vstupného testu.

Tabuľku priemerov si môžeme exportovať ako tabuľkový súbor do MS Excel alebo Open Office, ako textový súbor s hodnotami oddelenými čiarkou či tabulátorom alebo ako nestránkovaný XHTML dokument.

Celkový počet študentov, ktorí získali rozsah známok



Graf 3 - Počet študentov, ktorí získali rozsah známok [vlastné spracovanie].

3.4.1.4 Celková štatistika testu

Moodle nám okrem priemerov ponúka rôzne štatistiky nielen o teste ako celku, ale aj o jednotlivých otázkach. Tieto údaje nájdeme v sekcii *Výsledky testovania* na ľavej lište pod názvom *Štatistika*.

Tabuľka štatistiky obsahuje počet hodnotených prvých pokusov a kompletne hodnotených pokusov, priemerné hodnotenie pokusov, priemernú známku z hodnotených pokusov a priemer pokusov s najvyššou známkou. Pri týchto údajoch by sme mali odlišné hodnotenie v prípade, že študenti absolvovali test viackrát.

Medián je hodnota, ktorá rozdeľuje podľa veľkosti priemeru vzostupne celý súbor priemerov na dve rovnako početné súbory. Podľa našej tabuľky nám vyšiel medián 78,40%. Ak si medián porovnáme s priemerom, vidíme pomerne malý rozdiel. Podľa tohto výsledku

môžeme usúdiť, že celá skupina študentov mala značne malé odchýlenie sa od celkového priemeru.

Štandardná odchýlka nám podáva informáciu o tom, ako široko sú rozložené hodnoty v množine. V našom prípade uvádza, aký široký rozptyl majú jednotlivé priemery študentov. Výrazne nízka hodnota 13,31% nás informuje o malých rozdieloch v dosiahnutých priemerov študentov v teste.

Koeficient šikmosti vyšiel záporne vo výške -0,8187. Vyplýva to o negatívnom, resp. ľavostrannom rozdelení priemerov. Pomocou tohto koeficientu získame informáciu, či je väčší počet študentov, ktorí majú menší priemer ako celkový priemer, alebo naopak. Ďalším koeficientom je koeficient špicatosti. V tabuľke ho nájdeme pod názvom Score distribution kurtosis. Kladný koeficient špicatosti 0,5821 označuje, ako sú jednotlivé priemery študentov koncentrované okolo priemeru. Posledným koeficientom, ktorý máme k dispozícii, je koeficient vnútornej konzistencie. Na dosiahnutie výsledku sa test rozdelí na dve polovice, kde jednu polovicu tvoria výsledky párných položiek, druhú polovicu výsledky nepárnych položiek. Výsledky sa skorelujú. Pomocou koeficienta vnútornej konzistencie získame odhad variability testu. Koeficient nám vyšiel vo výške 81,68%, čo značí o vysokej variabilite testu.

Chybový pomer a štandardná chyba nám umožňujú zistiť spoľahlivosť celkového testu. Môžeme predpokladať, že výsledok z testu je kombinácia náhodných chýb (šťastie v čase testovania) a skutočných vedomostí študenta, potom štandardná chyba nám zobrazuje odhad týchto faktorov. V našom teste sme dosiahli 5,70% štandardnej chyby. Pokiaľ študent získal 50 bodov za celkový test, môžeme predpokladať, že jeho skutočné vedomosti sú medzi približne 45 až 55 bodov.

Názov testu	Vstupný test Informatika 1
Názov kurzu	Testovanie predmetu
Počet kompletne hodnotených prvých pokusov	70
Celkový počet kompletne hodnotených pokusov	70
Priemerné hodnotenie prvých pokusov	77,56%
Priemerné hodnotenie pokusov	77,56%
Priemerná známka z posledných pokusov	77,56%
Priemer pokusov s najvyššou známkou	77,56%
Medián známky (pre pokus s najvyššou známkou)	78,40%
Štandardná odchýlka (pre pokus s najvyššou známkou)	13,31%
Koeficient šikmosti (pre pokus s najvyššou známkou)	-0,8187
Score distribution kurtosis (pre pokus s najvyššou známkou)	0,5821
Koeficient vnútornej konzistencie (pre pokus s najvyššou známkou)	81,68%
Chybový pomer (pre pokus s najvyššou známkou)	42,80%
Štandardná chyba (pre pokus s najvyššou známkou)	5,70%

Obrázok 18 - Informácia o teste [vlastné spracovanie].

3.4.2 Analýza jednotlivých otázok testu

Vo vstupnom teste sme použili 20 otázok s celkovým počtom 75 bodov, z toho:

- 3 otázky typu Zhoda,
- 4 otázky s viacerými odpoveďami, ale jednou správnou odpoveďou,
- 5 otázok typu Vložené odpovede (cloze),
- 4 otázky s viacerými odpoveďami,
- 1 numerickú krátku odpoveď,
- 2 otázky typu Priradovanie krátkych odpovedí,
- 1 otázku typu Pravda/nepravda.

Poslednou otázkou je dotazník, ktorý nebol hodnotený a slúži iba na získanie spätnej väzby od študentov. Pomocou Moodle máme prístup k mnohým údajom, ktoré nám umožňujú získať viac informácií o otázke, napríklad analýzu ľahkosti, priemerné hodnotenie otázky a iné.

3.4.2.1 *Analýza otázok testu podľa dosiahnutého priemeru*

Prehľad zobrazuje nielen celkový priemer každého študenta, ktorí absolvoval test, ale aj priemer z každej otázky, ktorú vyplnil. Avšak ak chceme tieto priemery zobrazit', musíme to povoliť v *Možnostiach zobrazenia*. Po zakliknutí *Zobrazit' správu* uvidíme tabuľku celkového priemeru spolu s priemerami za každú otázku.

Každá otázka má iný maximálny priemer. Najviac ohodnotená je otázka č. 12, za ktorú môže študent získať až 10 bodov z celkových 75 bodov. Aby sme zistili, ktorá otázka má najlepší priemer, museli sme urobiť rozdiel z celkového priemeru a priemeru pre každú otázku. Na základe tohto výpočtu sme došli k poznatku, že otázka č. 18 sa najmenej odchyľuje od celkovo dosiahnutého priemeru. Otázka č. 18 je typu Pravda/nepravda a ako sme aj predpokladali, tento typ otázky bude pre študentov najmenej náročný. Najnáročnejšia otázka podľa nášho výpočtu je otázka č. 19, v ktorej študenti prirad'ovali typy pamäťových médií ku správnym označeniam. Dôvodov, kvôli ktorým táto otázka robila študentom najväčší problém, môže byť mnoho. Príčinou môže byť aj skutočnosť, že táto otázka nasledovala po otázke, ktorá študentom robila najmenší problém. Ďalšou príčinou môže byť aj to, že otázka patrí medzi otázky na konci testovania, kedy je študent už menej sústredený a očakáva koniec testovania.

3.4.2.2 *Štruktúrna analýza testu*

V sekcii *Štatistika* máme opäť možnosť získať štatistické údaje na základe tabuľky *Štruktúrna analýza testu* alebo na základe grafu *Štatistika pre polohu otázky*. Tabuľka nám ponúka údaje o názve otázky, typ otázky, počet pokusov pre konkrétnu otázku a ďalšie analýzy zobrazené na obrázku 19.

Prvou, najzákladnejšou analýzou, je index ľahkosti tzv. jednoduchosť. Je to priemerné skóre získané za otázku, vyjadrené v percentách:

$$P = 100 \frac{n_s}{n}$$

n_s označuje počet študentov, ktorí odpovedali správne,

n označuje počet testovaných študentov spolu.

Čím je toto skóre vyššie, tým je otázka menej náročná. Najvyšší index ľahkosti dosiahla otázka typu Pravda/Nepravda.

Štandardná odchýlka určuje správnosť zodpovedania otázky. V analýze sú jej hodnoty uvedené v percentách, ale zvyčajne sa uvádzajú číslom.

Random guess score, v preklade náhodný odhad skóre, je dostupný iba pre otázky, ktoré používajú akúkoľvek formu viacnásobného výberu. Random guess score označuje možnosť percentuálneho získania bodov aspoň pri jednej správnej odpovedi.

Zamýšľaná váha otázky vyjadruje dôležitosť otázky v pozícii testu. Označuje, koľko môže prispieť k celkovému dosiahnutému skóre testu. Najvyššiu dôležitosť má otázka č. 12, pretože je najviac bodovo ohodnotená. Najmenšiu zamýšľanú váhu majú jednobodové otázky.

Váha efektívnosti otázky je odhad, aká veľká časť rozptylu je spôsobená touto otázkou. Znamená to, že v tejto otázke je najrôznejší počet získaných bodov. Súčet efektívnych váh je spolu 100%. Najvyššiu váhu efektívnosti dosiahla opäť otázka č. 12 z dôvodu, že obsahovala najviac možných odpovedí. Pri dvoch testových otázkach nám vyšla záporná kovariancia známky. Záporná kovariancia znamená, že nižšie hodnoty jednej odpovede súvisia skôr s vyššími hodnotami druhej odpovede – tzv. protismerný pohyb.

Poslednými položkami analýzy je diskriminačný index a diskriminačná účinnosť. Zmysel diskriminačného indexu spočíva v tom, že na dobrú otázku (ktorá súvisí s ostatnými otázkami), by mali študenti skórovať vysoko, pokiaľ je ich celkové skóre vysoké. Čím sa index približuje viac k 100%, tým otázka lepšie diskriminuje. Pokiaľ je ale index ľahkosti pod 50%, nie je možné, aby bol diskriminačný index 100%. V tomto prípade sa pohybuje okolo 0%. Najvyšší diskriminačný index dosiahla otázka č. 8, ktorá sa zaoberá licenciami programov. Najjednoduchším z diskriminačných indexov je ULI (upper - lower - index) podľa A.P. Johnsona, označovaný symbolom D alebo d. Index určuje rozdiel hodnôt ukazovateľov náročnosti stanovených oddelene pre lepšiu skupinu študentov a oddelene pre skupinu horších študentov:

$$D = P_l - P_h$$

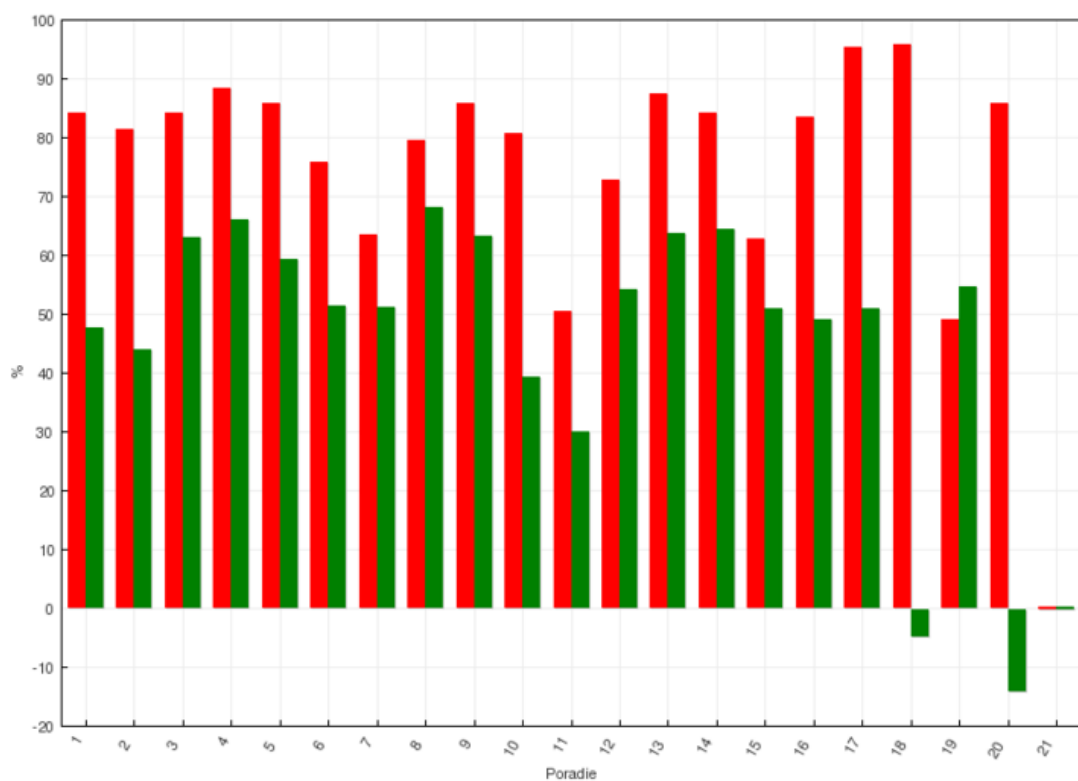
P_l je index ľahkosti pre skupinu lepších študentov,

P_h je index ľahkosti pre skupinu horších študentov.

Číslo otázky		Názov otázky	Pokusy	Index ľahkosti	Štandardná odchýlka	Random guess score	Zamýšľaná váha	Váha efektívnosti	Diskriminačný index	Diskriminačná účinnosť
1		Architektúra počítača	70	84.29%	30.45%	25.00%	2,67%	4.18%	39.52%	47.65%
2		Funkcia OS	70	81.43%	39.17%	25.00%	1,33%	3.07%	33.85%	43.97%
3		Klávesové skratky	70	84.11%	14.73%	33.33%	10,67%	7.15%	59.97%	62.98%
4		Hardvér - základné časti počítača	70	88.33%	18.47%	12.50%	8,00%	6.80%	57.61%	66.03%
5		Typy súborov	70	85.71%	23.34%	0.00%	10,67%	8.88%	52.70%	59.20%
6		Digitalizácia	70	75.71%	43.19%	25.00%	1,33%	3.49%	40.21%	51.31%
7		Audio, video	70	63.57%	26.36%	12.50%	8,00%	7.87%	49.24%	51.05%
8		Licencie	70	79.43%	24.07%	36.67%	6,67%	7.44%	64.54%	68.09%
9		Antivírusové programy	70	85.83%	21.11%		2,67%	4.05%	57.52%	63.22%
10		MS Excel a Powepoint	70	80.71%	22.19%	0.00%	5,33%	5.06%	37.18%	39.25%

Obrázok 19 - Štruktúrna analýza testu [vlastné spracovanie].

Celá analýza testu je zobrazená graficky, kde je v % zobrazený index ľahkosti otázky a diskriminačná účinnosť.



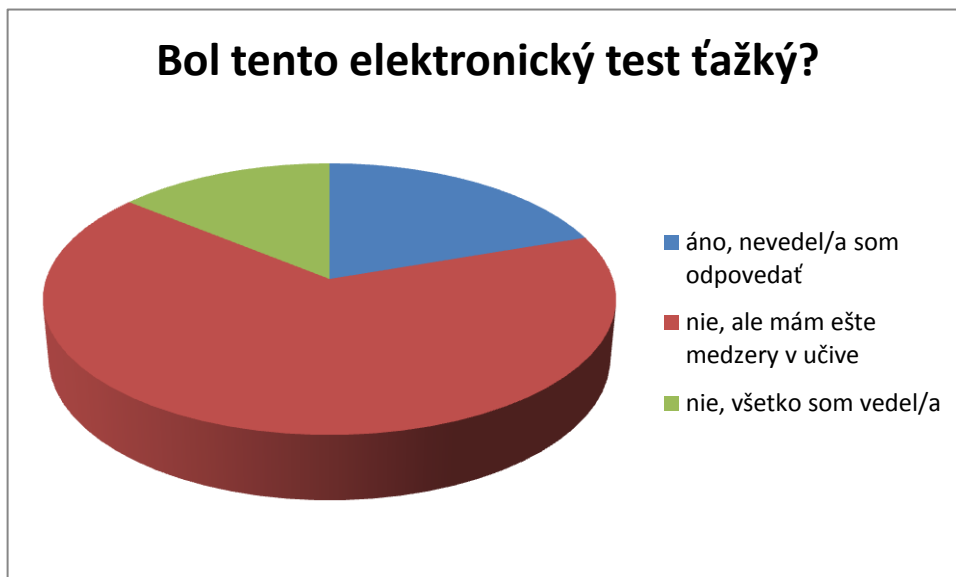
Graf 4 - Štatistika pre polohu otázky [vlastné spracovanie].

3.5 Diskusia

Každý študent, ktorý absolvoval test pomocou IKT, vie posúdiť, či mu elektronická forma testovania vyhovuje viac, alebo menej ako klasická písomná forma. Vo väčšine prípadov sa však hlavne u mladých ľudí preferuje prvá forma testovania. Dôvodov môže byť viac, napríklad získanie okamžitého hodnotenia z testu alebo prehľad o vyplnených a nevyplnených úlohách, pričom pri písomnej forme testovania sa musíme spoliehať sami na seba. Medzi najčastejší dôvod preferovania elektronického testovania je jeho rýchlosť. Žijeme v dobe, v ktorej je nevyhnutné prispôsobovať sa rýchlemu vývoju informačných technológií. Aby sme to dosiahli, elektronické testovanie musí byť bezpodmienečne zaradené do každého vyučovacieho procesu.

Pre získanie spätnej väzby od študentov, ktorí absolvovali Vstupný test Informatika I, sme vytvorili krátky dotazník. Dotazník pozostáva z troch otázok, ktoré musel každý študent vyplniť ešte pred získaním výsledkov z elektronického testovania. Dotazník vyplnilo všetkých 70 študentov, ktorí boli po ukončení testu aj známково ohodnotení z elektronického testu. Pomocou dotazníka sme zisťovali, či považovali absolvovaný vstupný test za ťažký. Ďalšia otázka overovala, či by sa študenti radi testovali elektronickou formou alebo im vyhovuje klasická forma testovania. Poslednou otázkou zisťujeme, čo považujú študenti za najväčšie plus v elektronickom testovaní oproti klasickému písomnému testovaniu. Výsledky dotazníka nám zobrazujú graf 5, graf 6 a graf 7.

Zo 70 študentov odpovedalo 20% študentov na otázku, či bol pre ich znalosti test príliš ťažký, kladne. Zvyšných 80% študentov ohodnotili test za pomerne ľahký, z toho 66% študentov sa vyjadrilo, že napriek ľahkému testu majú ešte medzery v učive. 14% študentov považovali test za ľahký a na všetky otázky vedeli odpovedať.



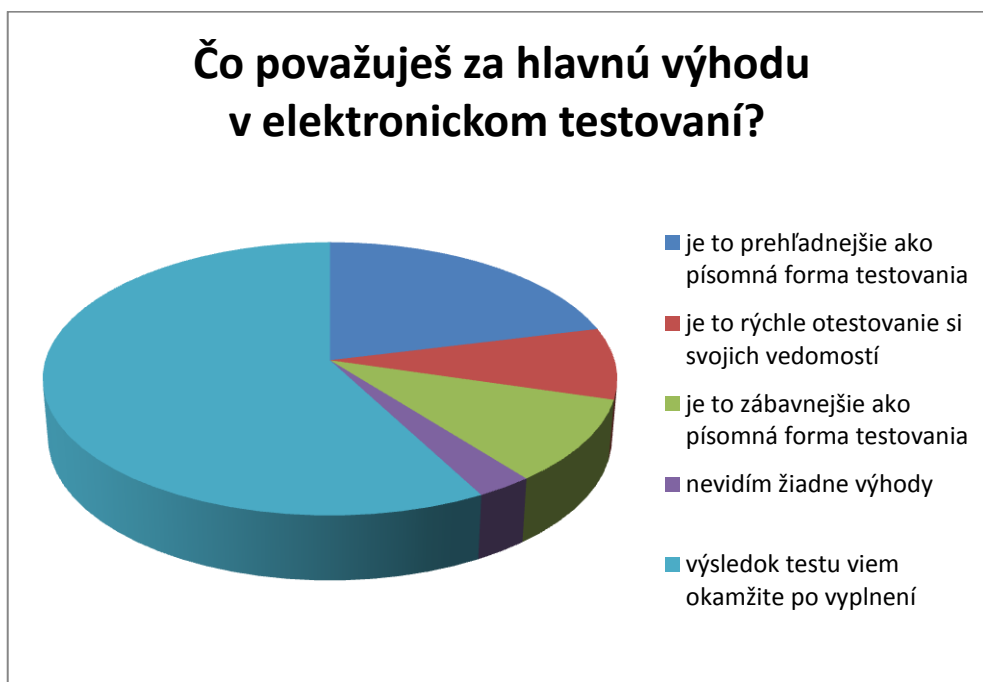
Graf 5 - Vyhodnotenie otázky č. 1 [vlastné spracovanie].

Na druhú otázku z dotazníka odpovedalo až 80% študentov, že by preferovali na seminároch skúšanie preberaného učiva pomocou elektronických testov v Moodle. Tento výsledok je priaznivý a svedčí o tom, že študenti majú záujem o elektronické skúšanie. Zvyšných 20% študentov považuje písomnú formu skúšania za lepšiu ako elektronickú.



Graf 6 - Vyhodnotenie otázky č. 2 [vlastné spracovanie].

Napriek tomu, že 20% študentov preferuje písomnú formu skúšania na seminároch, iba 3% z nich zároveň nevidia žiadnu výhodu v elektronickom testovaní. Za najväčšiu výhodu elektronického testovania označili študenti to, že výsledok z testovania vedia hneď po vyplnení celého testu. Túto výhodu označilo až 58% študentov. Zvyšných 21% študentov označilo, že skúšanie elektronickou formou je v porovnaní s klasickou formou omnoho prehľadnejšie, ďalších 10% považuje elektronické testovanie za rýchle otestovanie si svojich vedomostí. Našli sa aj študenti, pre ktorých je elektronické testovanie istou formou zábavy, presne 8% študentov označilo takúto odpoveď.



Graf 7 - Vyhodnotenie otázky č. 3 [vlastné spracovanie].

Výsledok z dotazníka vyšiel viac než priaznivo. Väčšina študentov by sa chcela stať súčasťou elektronického testovania, či už v súvislosti so skúšaním alebo pre účely sebahodnotenia svojich vedomostí. Záleží na rozhodnutí pedagógov, či elektronické testovanie zahrnú do svojich osnov a začnú používať takúto formu testovania študentov. Ako sme už spomínali, síce je vytvorenie elektronického testu časovo náročné, výsledný test prináša množstvo výhod, ktoré klasické testovanie nemá. Pedagógovia nemusia elektronické testy využívať iba na záverečné skúšanie študentov, ale sú aj vhodnou formou na priebežné skvalitňovanie štúdia problematiky rôznych predmetov.

Záver

Elektronické testovanie je ešte stále novým fenoménom pre slovenské školstvo. Predovšetkým edukačné prostredie Moodle síce ponúka široké možnosti tvorby testov, ale jeho využitie je minimálne. Či už nedostatkom času alebo motivácie pedagógov, Moodle nehrá dôležitú rolu vo vyučovacom procese, čo považujeme za veľkú škodu. Napriek tomu predpokladáme, že LMS Moodle sa stane v budúcnosti vďaka svojej prehľadnosti a jednoduchosti obľúbeným systémom pre pedagógov tvoriacich interaktívne testy v elektronickej podobe.

Ako hlavný cieľ práce bolo preskúmať využívanie vzdelávania s podporou IKT a systémom Moodle u nás a v zahraničí, prezentovať možnosti systému Moodle pre tvorbu elektronických testov, možnosti výberu rôznych typov otázok, korektné nastavenia parametrov testu a postup vytvárania elektronického testu. Záverom bolo vytvoriť vzorový test spolu s databázou otázok pre zvolený predmet. Domnievame sa, že vytýčený cieľ sa nám splniť podarilo, nakoľko sme preverili aktuálny stav využívania elektronického vzdelávania a tiež prezentovali všetky príležitosti testovania v systéme Moodle.

Pre tvorbu elektronického testu sme použili Moodle Ekonomickej univerzity, ktorý využíva najmä Fakulta hospodárskej informatiky. Z vlastných skúseností so systémom Moodle môžeme potvrdiť, že systém umožňuje kvalitnú dostupnosť učebných materiálov, rýchlu prístupnosť k výsledkom či dôležitým termínom, lepšiu orientáciu v štúdiu a zlepšenú komunikáciu študentov s pedagógmi. Odovzdávanie seminárnych prác sa stáva pohodlnejším a rýchlejšim. Pedagógom umožňuje Moodle vytvárať také podmienky, aké preferujú bez akejkoľvek námahy (stanovenie si termínov pre odovzdávanie prác, obmedzenie prístupu do svojich kurzov, vyššia bezpečnosť pri elektronickej testovaní,...).

Ekonomická univerzita nedisponuje najnovšou verziou systému Moodle, preto riešenia testovania neponúkali širšie možnosti, aké ponúka najnovšia verzia Moodle 3.0.3. Príkladom zaujímavého nástroja je modul Hot Potatoes, ktorý slúži aj ako jedna z foriem sebahodnotenia študentov. Po inštalácii programu Hot Potatoes má možnosť pedagóg vytvárať množstvo zábavných a pestrých otázok na výučbu vybraného predmetu. Vygenerovaním otázok do HTML súboru vzniká možnosť importovať otázky do systému Moodle. Veríme, že v blízkej

budúcnosti bude ponúkať systém Moodle na Ekonomickej univerzite aj ďalšie možnosti pre vytváranie testov, nakoľko ponuka nástrojov je široká.

Účelom našej práce bolo prezentovať možnosti testovania v systéme Moodle. Na základe všetkých poznatkov poskytuje práca komplexný prehľad a postupnosť krokov pri vytváraní a hodnotení elektronických testov. Naša práca môže poslúžiť aj ako návod pre pedagógov, ktorí nie sú dostatočne oboznámení s možnosťami elektronického testovania. Vzhľadom na získané odozvy od študentov je potrebné uviesť si vysoký záujem študentov o inovatívne formy výučby, ktoré systém Moodle rozhodne poskytuje.

Zoznam použitej literatúry

- [1] BAREŠOVÁ, A. 2011. *E-LEARNING ve vzdělávání dospělých..* 1.vyd. Praha: VOX, 2011. 197 s. ISBN 978-80-87480-00-7.
- [2] ZOUNEK, J. - SUDICKÝ P. 2012. *E-learning: učení (se) s online technologiemi.* 1.vyd. Praha: Wolters Kluwe, 2012. 248 s. ISBN 987-80-7357-903-6.
- [3] RUSINKOVÁ, J. 2015. *Využívání e-learningu na Slovensku a v Spojených štátech Amerických: 3. část.* In *Ikaros*. [online]. 2015. ročník 19, číslo 7 [cit. 2016-02-14]. Dostupné na internete: <<http://ikaros.cz/node/17541>>. ISSN 1212-5075.
- [4] DRLÍK, M. 2013. *Moodle: kompletní průvodce tvorbou a správou elektronických kurzů.* 1.vyd. Brno: Computer Press, 2013. 344 s. ISBN 9788025137598.
- [5] *Woorank Analyse.* In *Woorank*. [online]. 2016. [cit. 02-03-2016]. Dostupné na internete: <<https://index.woorank.com/en/reviews?technology=moodle>>.
- [6] RUSINKOVÁ, J. 2015. *Využívání e-learningu na Slovensku a v Spojených štátech Amerických: 2. část.* In *Ikaros*. [online]. 2015. ročník 19, číslo 6 [cit. 2016-03-13]. Dostupné na internete: <<http://ikaros.cz/node/17521>>. ISSN 1212-5075.
- [7] *Taking the Moodle Mobile app to new heights!* In *Moodle Pty Ltd*. [online]. 2016. [cit. 2016-02-13]. Dostupné na internete: <<https://moodle.com/2016/01/22/taking-moodle-mobile-app-new-heights/>>.
- [8] RUSINKOVÁ, J. 2015. *Využívání e-learningu na Slovensku a v Spojených štátech Amerických: 1. část.* In *Ikaros*. [online]. 2015. ročník 19, číslo 5 [cit. 2016-03-13]. Dostupné na internete: <<http://ikaros.cz/node/17504>> ISSN 1212-5075.
- [9] LITTLE, B. 2013. *You MOOC, iMOOC.* In *Training Journal*. [online]. 2013. [cit. 2016-03-18]. Dostupné na internete: <<https://www.trainingjournal.com/articles/feature/you-mooc-imooc>>. ISSN 1465-6523.
- [10] FRK, B. 2012. *Kritika e-learningu a budúcnosť vzdelávacích technológií.* In *European Commision*. [online]. 2012. 1.vyd. [cit. 2016-04-20]. Dostupné na internete: <file:///C:/Users/%C4%BDubom%C3%ADra/Desktop/testovanie/b._frk_kritika_e-learningu.pdf>.

- [11] BEISETZER, P. a kol. 2013. *Začíname s e-learningom*. 1.vyd. Prešov: Fakulta humanitných a prírodných vied, Prešovská univerzita v Prešove, 2013. 90 s. ISBN 978-80-555-0898-6.
- [12] KALAŠ, I. 2002. *Informatika pre stredné školy*. 2. vyd. Bratislava: MEDIA TRADE, 2002. 112 s. ISBN 80-08-03443-2.
- [13] BABINSKÝ, M. 2008. *Didaktické testy v e-learningu a ich vyhodnotenie*. In *E-FchTP*. [online]. 2008. 1.vyd. [cit. 2016-05-01]. Dostupné na internete: <<http://www.kirp.chtf.stuba.sk/moodle/course/view.php?id=16>>.
- [14] PACÁKOVÁ, V. a kol. 2003. *Štatistika pre ekonómov*. Bratislava: IURA EDITION, 2003. 358 s. ISBN 80-89047-74-2.
- [15] FIKAR, M. 2012. *Výskum potrieb a možností online vzdelávania verejnej správy v stredoeurópskom kontexte a príručka pre lektorov Moodle 2*. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave, 2012. 356 s. ISBN 9788097036034.
- [16] *Quiz report statistics*. In *Moodle*. [online]. 2010. [cit. 2016-05-01]. Dostupné na internete: <https://docs.moodle.org/dev/Quiz_report_statistics>.
- [17] *LMS Moodle EUBA*. In *Moodle EUBA*. [online]. 2015. [cit. 2015-12-10]. Dostupné na internete: <<http://moodle.euba.sk/>>.

Prílohy

Príloha A – Zoznam testových otázok použitých v elektronickom teste Vstupný test Informatika I

Príloha B – Výsledky testu s názvom Vstupný test Informatika I

Príloha C – Krátky dotazník zakomponovaný v elektronickom teste Vstupný test Informatika I