

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Výukový systém Moodle a testování
znalostí studentů

Květen 2008

Matěj Černohorský

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že bakalářskou práci na téma „Výukový systém Moodle a testování znalostí studentů“ jsem vypracoval samostatně. Použitou literaturu a podkladové materiály uvádím v příloženém seznamu literatury.

V Praze dne: 1.6.2008

Poděkování

Chtěl bych poděkovat zejména vedoucímu bakalářské práce Ing. Petru Soukupovi, Ph.D. za cenné rady a věcné připomínky k práci. Dále děkuji Marku Fialovi a Petru Prokopovi za jejich pomoc a rady v oblasti PHP programování a ing. Evě Černohorské a Báře Štefanové za jejich korektorskou činnost.

Abstrakt

E-learning je oblastí, která se stále rozvíjí ruku v ruce s novými technologiemi. Zvyšují se nároky na kvalitu, efektivnost a zabezpečení online výukových systémů. LMS (Learning Management System neboli systém pro správu výukových kurzů) Moodle patří ke špičkovému systému pro vedení výuky. Používají ho vyučující po celém světě. Systém je bezplatně stažitelný z internetu a obsahuje velké množství modulů pro zkvalitnění výuky. Tato práce se zabývá přiblížením možností testování znalostí studentů pomocí modulu test LMS Moodle. V druhé části je popsáno propojení a návrh zabezpečení stávajícího externího testovacího modulu s databází LMS Moodle.

Abstract

E-learning is an area that keeps developing hand in hand with new technologies, as demands on quality, efficiency, and the security of online learning systems continue to grow. LMS (Learning Management System) Moodle is among the top systems for online education. It is used by teachers and lecturers worldwide. The system can be downloaded for free from the Internet, and it features a great number of modules which can greatly expand the teaching process. The present work deals with outlining the possibilities of testing students' knowledge with the help of the testing module of LMS Moodle. The second part of my thesis describes the interlinking of the current external testing module with LMS Moodle database, and features a proposal for providing its security.

Obsah

Úvod	7
1 E-learning	8
1.1 Vývoj E-learningu	8
1.2 LMS	10
2 Moodle	11
2.1 Historie	11
2.2 Instalace	12
2.3 Podpora v ČR	12
3 Testování znalostí v systému Moodle	13
3.1 Tvorba testů	13
3.2 Modul Test	14
3.2.1 Vypočítávaná úloha	15
3.2.2 Popis	15
3.2.3 Přiřazování	16
3.2.4 Úloha s výběrem odpovědi	16
3.2.5 Úloha s krátkou odpovědí	17
3.2.6 Numerická úloha	17
3.2.7 Pravda/nepravda	18
3.3 Zabezpečení testů	18
4 Datové propojení externího testovacího modulu s databází Moodle	20
4.1 Hledání řešení	20
4.1.1 Přímý import do databáze	20

4.1.2	Import integrovaný v systému Moodle	21
4.2	Použité technologie	21
4.2.1	HTML	22
4.2.2	PHP	22
4.2.3	CSV	22
4.3	Popis řešení	23
4.3.1	Export	23
4.3.2	Import	23
4.4	ExImPo Moodle	24
4.4.1	Jak na Export?	24
4.4.2	Jak na Import?	25
5	Zabezpečení Externího testovacího rozhraní	28
5.1	Popis problému	28
5.2	Řešení	29
	Závěr	30
	Seznam literatury	31
6	Přílohy	33
6.1	Příloha A - export.php	33
6.2	Příloha B - import.php	34
6.3	Příloha C - ExImPo	36

Úvod

Cílem této bakalářské práce je podrobněji představit online výukový systém Moodle, jeho možnosti testování znalostí studentů a především vyvinout modul, který by propojil stávající Externí testovací modul s databází LMS Moodle.

- V první kapitole se seznámíme s pojmem E-learning a LMS, nastíníme jeho vznik a vývoj.
- Druhá kapitola se zabývá LMS Moodle, zejména jeho charakteristikou, stručným popisem instalace a jeho podpory v České republice.
- Třetí kapitola obsahuje stručnou charakteristiku Testovacího modulu LMS Moodle. Jsou zde nastíněny možnosti základních typů testovacích úloh. U každého typu je návod na jeho tvorbu a na konci kapitoly pojednání o zabezpečení testů.
- Ve čtvrté kapitole je uveden popis datového propojení Externího testovacího modulu s databází LMS Moodle. Představíme si varianty řešení, použité technologie a propojovací modul ExImPo, kde si ukážeme, jak importovat a exportovat data z Externího testovacího modulu do databáze a naopak.
- Pátá kapitola se zabývá problematikou zabezpečení Externího testovacího modulu a návrhem řešení.

Tato práce by měla přispět k efektivnímu způsobu online testování znalostí studentů nejen na katedře mapování a kartografie. Současně by měla přispět k zabezpečení testů a objektivitě výsledků testů. Vyvinutí propojovacího modulu zautomatizuje přesun a úpravu dat, ušetří práci vyučujícímu a zbaví ho rutinní práce s přepisováním výsledků.

1 E-learning

E-learning je vzdělávací proces, který využívá informační a komunikační technologie k tvorbě výukových kurzů, k distribuci studijního obsahu, ke komunikaci mezi studenty a pedagogy, a k řízení studia [1]. Přesná definice pro tento termín není ustálena, a proto nyní existuje několik verzí:

- E-learning je výuka s využitím výpočetní techniky a internetu.
- E-learning je v podstatě jakékoliv využívání elektronických materiálních a didaktických prostředků k efektivnímu dosažení vzdělávacího cíle s tím, že je realizován zejména/nejenom prostřednictvím počítačových sítí. V českém prostředí je spojován zejména s řízeným studiem v rámci LMS.
- E-learning je vzdělávací proces, využívající informační a komunikační technologie k tvorbě kurzů, k distribuci studijního obsahu, komunikaci mezi studenty a pedagogy a k řízení studia.
- E-learning je forma vzdělávání využívající multimediální prvky - prezentace a texty s odkazy, animované sekvence, video snímky, sdílené pracovní plochy, komunikaci s lektorem a spolužáky, testy, elektronické modely procesů, atd. v systému pro řízení studia (LMS).

1.1 Vývoj E-learningu

- 60. léta 20. století

Ve druhé polovině šedesátých let se začalo experimentovat se stroji na učení tzv. vyučovacími automaty. Vyučovací automaty však byly příliš složité a málo účinné. Proto se příliš neujaly [2].

- 80. léta 20. století

V druhé polovině osmdesátých let dvacátého století se objevují první šestnácti bitové počítače, trh ovládají osobní počítače PC. Ve školství dochází v souladu s celosvětovým vývojem kybernetiky a umělé inteligence k pokusu o zdokonalení vyučovacích automatů. Počítač se začíná používat jako učící a zkoušející stroj. Za pomoci počítače se začínají prověřovat teorie, které tvrdí, že by počítač měl částečně nahradit učitele [2].

- 90. léta 20. století

V devadesátých letech začalo několik (převážně univerzitních) vědeckých týmů vyvíjet inteligentní výukové systémy (Intelligent Tutoring Systems). Cílem těchto výukových systémů bylo vytvářet aplikace s dlouhodobou kontrolou výukového procesu. Systémy v sobě vhodně spojovaly výklad učiva, procvičování probrané látky a testy. Dokázaly využívat grafiku, animace, zvuk a byly schopny v sobě integrovat i zcela nezávislé programy. Dosažené výsledky studujícího se ukládaly a vyhodnocovaly. Tím se automaticky rozhodovalo o dalším postupu. Role učitele se omezila na kontrolu a obsluhu [2].

Postupem času se k testu přidával výklad látky a procvičování. Z těchto prvků byly sestavovány jednotlivé lekce a z nich pak celé kurzy. Princip umělé inteligence u výukových programů spočívá ve vytvoření určitého modelu umělého studenta, na kterém je funkce programu založena [2].

- Současné rozdělení forem studia

Současné školství definuje tři základní formy studia. Jedná se o studium prezenční (realizované denní docházkou do školy a aktivní účastí především ve vyučovacích hodinách), dále o studium kombinované (docházka do školy je snížena na jednu za časové období, důraz se klade na kombinaci aktivní účasti a samostatné práce) a v neposlední řadě pak o studium distanční (docházka je zredukována na minimum, těžiště práce je v samostatné práci studenta na zadaných projektech).

1.2 LMS

Anglická zkratka LMS (Learning Management System) představuje systém pro řízení výuky, tedy aplikace, které řeší administrativu a organizaci výuky v rámci e-learningu. LMS jsou aplikace, které v sobě integrují zpravidla nejrůznější on-line nástroje pro komunikaci a řízení studia (nástěnka, diskusní fórum, chat, tabule, evidence atd.) a zároveň zpřístupňují studentům učební materiály či výukový obsah on-line nebo i off-line. Mnoho LMS je komerčních, ale najde se i řada LMS, které jsou šířeny jako free nebo open source software [3].

Z nejrozšířenějších výukových systémů v České republice můžeme jmenovat LMS Moodle, UNIFOR, eDoceo, Enterprise Knowledge Platform a WebCT.

2 Moodle

Moodle je softwarový balík určený pro podporu prezenční i distanční výuky prostřednictvím online kurzů dostupných na WWW, který je vyvíjen jako nástroj umožňující realizovat výukové metody navržené v souladu s principy konstruktivisticky orientované výuky. Systém umožňuje či podporuje snadnou publikaci studijních materiálů, zakládání diskusních fór, sběr a hodnocení elektronicky odevzdávaných úkolů, tvorbu online testů a řadu dalších činností sloužících pro podporu výuky. Moodle je volně šiřitelný software s otevřeným kódem. Běží na Unix, Linux, Windows, Mac OS X, Netware a na jakémkoliv dalším systému, který podporuje PHP. Data jsou ukládána v jediné databázi (největší podpora pro MySQL a PostgreSQL, nicméně lze použít i Oracle, Access, Interbase, ODBC atd.) [4].

2.1 Historie

Slovo Moodle bylo původně akronymem pro Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Modulární objektově orientované dynamické prostředí pro výuku). V angličtině jej lze také považovat za sloveso, které popisuje proces líného bloumání od jednoho k druhému, dělání věcí podle svého, hravost, která často vede k pochopení problému a podporuje tvořivost. V tomto smyslu se vztahuje jak k samotnému zrodu Moodlu, tak k přístupu studenta či učitele k výuce v online kurzech. V češtině se slovo Moodle považuje za vlastní jméno s charakterem neživotného podstatného jména mužského rodu a může se skloňovat podle vzoru hrad.

Původním autorem programu Moodle je Martin Dougiamas, který koordinuje jeho vývoj dodnes. První prototypy byly napsány nad aplikačním serverem Zope. Poté byl přepsán do jazyka PHP a první verze byla zveřejněna 20. srpna 2002. Na české lokalizaci se pracuje od 10. ledna 2003. Moodle podporuje řadu typů databází, především PostgreSQL a MySQL.

Komunitu vývojářů Moodle zastřešuje společnost Moodle Pty Ltd. se sídlem v australském městě Perth. Poskytováním komerční podpory a dalších souvisejících služeb se zabývá řada institucí a firem z celého světa, z nichž některé jsou nositelem certifikátu Moodle Partner [5]. Nejnovější verze je 1.9.

2.2 Instalace

Moodle instalujeme na počítač, na kterém běží Apache, MYSQL databáze a PHP. Na internetu existují spousty instalačních balíčků, které námi požadované komponenty obsahují (například XAMPP). Dále musíme optimálně nastavit server, abychom měli příslušná práva pro zápis. Instalaci LMS Moodle spustíme zadáním relativní adresy našeho lokálního serveru a adresáře, kde je nakopírovaná instalace Moodle. Po spuštění instalace se řídíme pokyny průvodce instalací. Přestože je instalace na první pohled velmi jednoduchá, mohou se vyskytnout komplikace a uživatel je nucen manuálně upravovat některá nastavení, a proto bych doporučoval instalaci mírně pokročilým uživatelům. Pokud budeme úspěšní s instalací Moodle, můžeme nastavit práva dalším uživatelům a zakládat nové výukové kurzy. Podrobná dokumentace instalace je na webových stránkách Moodle [4].

2.3 Podpora v ČR

Moodle má u nás poměrně velkou podporu díky serveru moodle.cz, jehož administrátorovi a zakladateli Mgr. Davidu Mudrákovi [6] vděčíme za lokalizaci do českého jazyka. Na serveru se nachází ukázkové kurzy a zájemce má možnost si prakticky vyzkoušet práci v prostředí LMS Moodle. Dále zde jsou diskuzní fóra, kde nalezneme spoustu užitečných informací.

3 Testování znalostí v systému Moodle

LMS Moodle obsahuje Modul Test, což je jeden z nejpropracovanějších a nejpoužívanějších systémových činností. Kantor díky systému Moodle dostává do ruky velice užitečný nástroj k otestování znalostí studentů. Online prostředí nabízí na rozdíl od papírové formy daleko více možností. Může zvolit počet pokusů opakování testu, případně penalizovat druhý a další pokus, generovat náhodně otázky dle obtížnosti či přesně zadat časový limit. Díky různým úpravám lze velmi dobře snížit či zcela vymýtit vzájemné opisování či získání testovacích otázek, v případě testování mimo školní třídu. Velice dobře propracovaný systém vyhodnocení výsledků testů nám snadno ukáže, co dělá studentům problémy a naopak co mají studenti již dobře zažitě.

3.1 Tvorba testů

Před přípravou úlohy je třeba si pečlivě rozmyslet, co bude přesně předmětem zkoušení, jaký bude smysl a cíl a jakou formou bude testování prezentováno. Je dobré si načrtnout na papír jednoduchou strukturu testu. Tvorba testovací úlohy v systému Moodle se dá rozdělit na dvě etapy:

V první etapě definujeme chování testu vůči uživateli (viz. obrázek 3.1). Zde máme na výběr několik možností jak ovlivnit zkoušení:

Načasování - zde můžeme nastavit na minutu přesně čas a datum od kdy do kdy je test přístupný, dále časový limit na vypracování a prodlevu mezi jednotlivými pokusy

Zobrazení - můžeme navolit počet otázek a zda se mají náhodně generovat

Pokusy - lze nastavit od jednoho do neomezeně, dále lze aktivovat adaptivní režim,

Načasování

Zpřístupnit test ? 28 duben 2008 23 50 Zakázat

Uzavřít test ? 30 březen 2008 23 50 Zakázat

Time limit (minutes) ? 60 Povolit

Časová prodleva mezi prvním a druhým pokusem ? 60 minut

Časová prodleva mezi dalšími pokusy ? Žádný

Zobrazení

Počet úloh na stránce ? 4

Zamíchat úlohy ? Ano

Zamíchat v rámci úloh ? Ne

Pokusy

Povolený počet pokusů ? 1 pokus

Každý pokus staví na předchozím ? Ne

Adaptivní režim ? Ano

Známky

Metoda známkování ? První pokus

Penalizace ? Ano

Počet desetinných míst ve známce ? 2

Obrázek 3.1: Ukázka nastavení modulu v první etapě

který v případě špatné odpovědi nabídne otázku znovu

Známkování - metoda známkování (brát první či poslední pokus, nejlepší, a nebo průměr) a lze nastavit penalizaci v případě špatné odpovědi

Celková reakce - zde nastavujeme škálu hodnocení a k jednotlivým intervalům lze napsat komentář, čili slovní ohodnocení

Ve druhé etapě již vybíráme z předem definovaných typů úloh a tvoříme otázky.

3.2 Modul Test

Modul test podporuje velké množství různých typů testovacích úloh. Každý z nich se hodí na určitý způsob zkoušení. Máme možnost zvolit vypočítávanou úlohu, popis, metodu "přiřazování", tvořenou odpověď, úlohu s výběrem odpovědi, úlohu s krátkou odpovědí, přiřazování pro náhodně vybrané úlohy s krátkou tvořenou odpovědí, numerickou úlohu, a nebo možnost volby pravda/nepravda. Možnosti nas-

tavení testovacích úloh jsou velice široké, a proto si zde popíšeme jejich základní principy.

3.2.1 Vypočítávaná úloha

Tento nástroj k tvorbě numerické úlohy patří k nejnovějším typům testu v systému Moodle. Vzorec úlohy definujeme pomocí složených závorek. Modul podporuje standardní matematické operace, logaritmy, absolutní hodnotu, minimum, maximum a základní goniometrické funkce. Do tzv. datasetu nastavíme intervaly hodnot pro jednotlivé proměnné a počet desetinných míst. Studentům se pak zobrazí v zadání různé hodnoty závislé na intervalu stanovených proměnných, což nám zaručí vysokou variabilitu testu. Při definování je třeba všude zadávat tečku při psaní desetinných čísel místo čárky. Náhled vytvořeného zkušebního testu lze vidět na obrázku 3.2.

Náhled Sčítání

Test: Testik

1 Vypočítej následující úlohu: $7.8+6.4$

Body: --/1

Odpověď:

Obrázek 3.2: Vypočítávaná úloha

3.2.2 Popis

Nejedná se o klasickou úlohu, ale pouze o popis, který neobsahuje nějakou zpětnou vazbu. Zobrazí pouze uvedený text. Používá se zejména jako součást jiného typu úlohy, ať již v systému Moodle či například při požadavku na písemné vyjádření otázky v testu.

3.2.3 Přiřazování

Tento typ úlohy patří k velmi oblíbeným, neboť umožňuje velmi pohodlnou práci při přiřazování. Student pouze vybírá odpovědi na otázky z rozbalovacího menu. Při tvorbě úlohy je třeba si dát pozor zejména na duplicitu dvou odpovědí na dvě různé otázky, protože systém se řídí tím, jaké se nastavily relace. Student by poté mohl odpovědět správně, ale systém by odpovědi viděl přehozené a vyhodnotil by 2 chyby. Podmínka v podobě rovnosti počtu otázek a odpovědí je samozřejmostí. Ukázku náhledu přiřazovacího testu lze vidět na obrázku 3.3 .

Náhled Jména vyučujících na katedře mapování a kartografie

Test: Testik

1 Přiřad' jednotlivá příjmení ke křestním jménům vyučujících na katedře mapování a kartografie.

Body:
--/1

Čepek	Aleš ▾
Soukup	Petr ▾
Pytel	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> Vybrat... Aleš Petr Jan </div>

Obrázek 3.3: Přiřazování

3.2.4 Úloha s výběrem odpovědi

Díky tomuto typu testu lze jednoduše testovat studenty podobně jako v autoškole. Na otázku je několik odpovědí, z nichž může být pouze jedna či více správně. Odpovědi lze také procentuálně ohodnotit od 0% do 100%. U špatných odpovědí je možné nastavit 0% nebo penalizovat studenta zápornými procentuálními hodnotami. Každou odpověď lze doplnit komentářem. Ukázku náhledu úlohy s výběrem odpovědi lze vidět na obrázku 3.4.

Náhled Výrobce geodetických přístrojů

Test: Testik

1  Přední světový výrobce geodetických přístrojů je:

Body: --/1

Vyberte jednu odpověď

A. Baťa
 B. Bajka
 C. Trimble
 D. Škoda
 E. Tophone

Obrázek 3.4: Úloha s výběrem odpovědi

3.2.5 Úloha s krátkou odpovědí

U této úlohy je po studentovi požadováno doplnění chybějícího slova nebo slovního spojení. Zkoušení touto metodou je poměrně obtížné, neboť student musí přesně odpovědět, lze dokonce nastavit rozlišení malých/velkých písmen. Pokud bychom chtěli test zjednodušit, lze pomocí masky (*) zakrýt určitá písmena z požadovaného slova a například počáteční nebo koncová písmena zobrazit. Velmi podobná testovací úloha je "přiřazování pro náhodně vybrané úlohy s krátkou tvořenou odpovědí", která se chová jako metatest, kdy je možné použít jiné otázky souhrnně v jedné úloze. Náhled vytvořeného zkušebního testu s krátkou odpovědí lze vidět na obrázku 3.5.

3.2.6 Numerická úloha

Jedná se o podobný typ úlohy jako je úloha s krátkou odpovědí. Liší se od ní možností nastavení určitého rozsahu pro případnou chybu. Tento způsob zkoušení můžeme aplikovat jak na počítačové úlohy, tak na slovní odpovědi v testu. Název testu je poněkud nepřesný. Není to však způsobeno českým překladem, ale již v anglickém originále se uvádí "numerical question".

Náhled Doplnovačka

Test: Testik

1 Odrazný hranol lze přidělat na ...

Body: --/1

Odpověď:

Obrázek 3.5: Úloha s krátkou odpovědí

3.2.7 Pravda/nepravda

Tento test z části navádí na metodu pokus-omyl, neboť je zde pravděpodobnost 1:2. I tento typ úlohy lze doplnit komentáři. Náhled testu pravda/nepravda lze vidět na obrázku 3.6.

Náhled Rozhodni se

Test: Testik

1 Rozhodni zda je pravda, že název totálka je neodborný výraz pro označení totální stanice.

Body: --/1

Odpověď: Pravda
 Nepravda

Obrázek 3.6: Úloha pravda/nepravda

3.3 Zabezpečení testů

Online testování lze provádět nejen ze školních lavic, a proto zde vzniká určité nebezpečí s podváděním studentů při testu. Pokud na konci testu zobrazíme otázky

se správnými odpověďmi, hrozí riziko zkopírování a sdílení informací s ostatními studenty, kteří test neabsolvovali. Dále mohou studenti používat různé materiály jako skripta a poznámky z přednášek, pracovat ve skupině či za ně může někdo úplně jiný test vyplnit. Naštěstí systém Moodle má možnosti jak eliminovat toto riziko. Jedna z možných variant je vytvořit velké množství rozmanitých otázek a nechat je zobrazovat náhodně. Časový limit je velice silná zbraň. Test necháme spustit pouze v určitý čas na určitou dobu, což motivuje studenta k práci pouze se svými vědomostmi a nedává mu možnost opisovat. Žádný systém není 100% bezpečný, avšak Moodle přináší do oblasti testování podmínky, díky kterým snížíme riziko podvádění na minimum.

4 Datové propojení externího testovacího modulu s databází Moodle

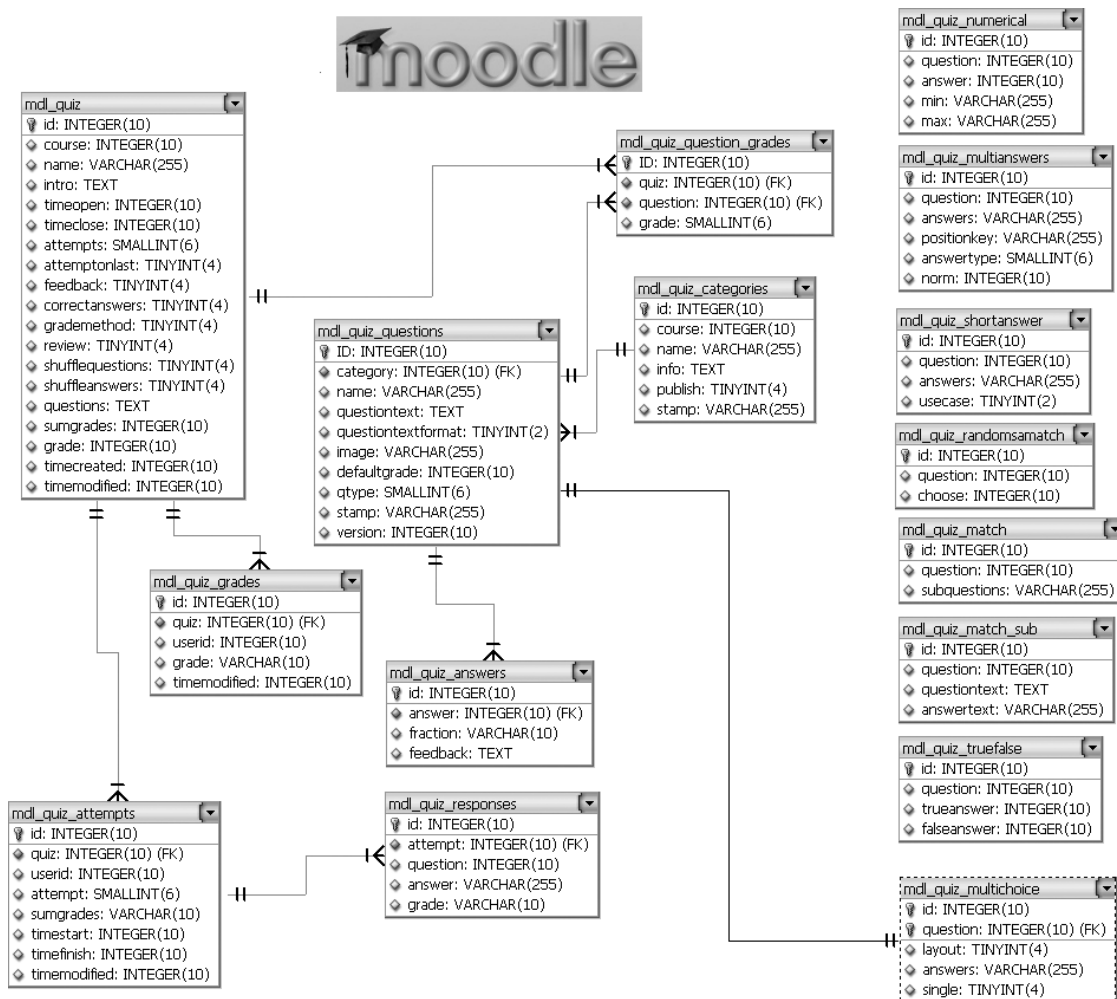
Než byl nainstalován systém Moodle na školní server, používal se na testování Externí testovací modul, který vyvinuli naši bývalí studenti v rámci diplomové práce [7]. Postupem času bylo vytvořeno velké množství různých testovacích úloh pro mnoho předmětů vyučovaných na katedře. Byl vyvinut speciální vyhodnocovací skript pro externí testovací rozhraní, který umožňuje velmi přehledně a názorně ukázat výsledky studentů. Moodle sám o sobě obsahuje téměř identické funkce jako Externí testovací modul, avšak byla by škoda nevyužít již vytvořená data pro Externí modul. Z těchto důvodů jsem vyvinul propojovací skript mezi Externím testovacím rozhraním a systémem Moodle.

4.1 Hledání řešení

Důraz byl kladen v první řadě na jednoduchost, funkčnost a nadčasovost hledaného řešení, a aby fungovalo i při upgrade systému Moodle na vyšší verzi. Celkem máme k dispozici 2 možné způsoby:

4.1.1 Přímý import do databáze

První úvaha, jak skloubit oba systémy, byla vytvořit skript, který by výsledné údaje z Externího modulu umísťoval přímo do databáze Moodle. Řešení by mohlo fungovat na principu volání funkcí, které vytvářejí v databázi jednotlivé položky. Zde narážíme hned na dva problémy. Databáze systému Moodle je velmi složitá (viz. obrázek 4.1). Další problém by mohl způsobit upgrade Moodle na vyšší verzi.



Obrázek 4.1: Databáze Moodle - pouze testovací modul

4.1.2 Import integrovaný v systému Moodle

Aktuální verze LMS Moodle 1.9 vydaná 2.března 2008 shodou okolností obsahuje funkci na import výsledků z externích rozhraní. Předpokládá se využití a zachování importu i v budoucích verzích. Tímto se nám naskytl možnost nejelegantnějšího řešení - využít interní funkci a vytvořit skript, který převede výsledky do požadovaného formátu vhodného pro import.

4.2 Použité technologie

V následující kapitole jsou popsány klíčové nástroje a programovací jazyky, které byly použity při tvorbě datového propojení.

4.2.1 HTML

Zkratka HTML v sobě skrývá anglický název HyperText Markup Language [9]. Tento značkovací jazyk pro hypertext je základem pro vytváření webových stránek. Mezi jeho tvůrce je považován Tim Berners-Lee, který vydal první stabilní verzi v roce 1991 označovanou jako 0.9. V současné době je aktuální verze 4.01, jejíž standardy vydalo mezinárodní konsorcium W3C [10]. HTML soubor vypadá jako obyčejný textový dokument, jehož kód lze zobrazit ve většině textových editorů. Zdrojový kód obsahuje speciální značky (tzv. tagy), které prohlížeči určují, jak se má webová stránka zobrazit. Velkou výhodou je, že pokud prohlížeč narazí na značku, kterou nezná, automaticky ji přeskočí a pokračuje v dalším načítání stránky. Většina tagů je párových a názvy jednotlivých značek se píšou mezi úhlové závorky.

```
<h1>značka pro vytvoření nadpisu h1</h1>
```

Jelikož HTML je pouze interpretovaným jazykem, na ostatní externí elementy jako jsou například obrázky nebo videa pouze odkazuje, a ty tudíž nejsou součástí zdrojové kódu. Tím se výrazně snižuje datová velikost HTML souboru.

4.2.2 PHP

Jedná se o programovací jazyk, který pracuje na straně serveru. S PHP lze dynamicky ukládat a měnit data webových stránek. PHP původně znamenalo Personal Home Page, vzniklo v roce 1994 a od té doby prošlo velkými změnami. Nyní tato zkratka znamená Hypertext Preprocessor [11]. Aktuální verze je 5.2.6. Jedná se o velice užitečný nástroj, zejména při propojení s databází. Umí ukládat, měnit a mazat data. Vše se odehrává na webovém serveru, kde jsou uloženy zdrojové kódy webových stránek. Pomocí PHP můžeme snadno vytvořit šablonu, do které následně velmi jednoduše vložíme požadovaný obsah. V našem případě bylo PHP použito jako prostředí pro transformaci požadovaných dat.

4.2.3 CSV

Rozhraní CSV aneb Comma-Separated Values je zkratka pro typ souboru, kde se hodnoty oddělují čárkami, středníkem nebo tabulátorem [12]. Tento typ souboru

je velice oblíben a rozšířen pro svojí jednoduchost a praktičnost. Lze ho zobrazit téměř v jakémkoliv textovém prohlížeči. V dnešní době pomalu nahrazuje CSV nový formát XML, který je však složitější a náročnější. Systém Moodle podporuje oba typy souborů, avšak použití CSV je v našem případě výhodnější. Na rozdíl od XML ho lze použít tzv. offline a zejména nemusíme znát ID číslo pro každého studenta.

4.3 Popis řešení

4.3.1 Export

Funkce EXPORT nám umožňuje načítat seznamy uživatelů ze systému Moodle a vkládat je do Externího testovacího modulu. LMS Moodle v sobě zahrnuje možnost uložit vybrané uživatele do specifického typu souboru (XLS, ODS, nebo CSV). Hlavním cílem funkce je eliminovat nepotřebné informace a zachovat pouze pole "uživatelské jméno" (username), které dále uloží do nového specificky pojmenovaného souboru. Uživatelské jméno se v případě použití na akademické půdě ČVUT, fakulty stavební, katedry mapování a kartografie bude shodovat s uživatelským jménem používaným studijním informačním systémem KOS [13]. Pomocí uživatelského jména se budou studenti přihlašovat do Externího testovacího modulu. Výstupem testování bude soubor, který bude zpětně kompatibilní s databází LMS Moodle. Vzájemné provázání bude zprostředkováno právě díky uživatelským jménům, které jsou pro každého uživatele unikátní. Budeme mít tedy možnost přiřadit výsledky testu z Externího testovacího modulu do databáze LMS Moodle.

4.3.2 Import

Načtení vyhodnocených dat z Externího testovacího modulu do databáze LMS Moodle je zajištěno pomocí funkce IMPORT. Pomocí přiřazení relace do hodnoty "uživatelské jméno" zajistíme vzájemnou paritu dat. LMS Moodle nám umožňuje import dat v různých formátech (CSV, XML). Jelikož formát XML nezbytně vyžaduje ID uživatele, které jsme v předchozím kroku neexportovali, zvolil jsem pro import CSV formát.

4.4 ExImPo Moodle

Modul ExImPo Moodle umožňuje export a import mezi LMS Moodle a Externím testovacím modulem. Toto přehledné webové rozhraní je provázáno s volanými externími funkcemi napsanými v PHP kódu, které mají za úkol provádět jednotlivé akce. Modul je vytvořen jako webová stránka v html kódu, který je vypsán v příloze 6.3. Instaluje se rozbalením zazipovaného souboru eximpo.zip do adresáře, kde je nainstalován systém Moodle. Spouští se zadáním relativní adresy do webového prohlížeče (např. `http://localhost/moodle/eximpo/`). Pro plnohodnotné využití modulu je zapotřebí mít příslušná práva pro práci se soubory na serveru, zejména pro zápis.

ExImPo MOODLE

Export účastníků kurzu z LMS Moodle do externího testovacího rozhraní

Vyberte soubor pro Export:

Import výsledků z externího testovacího rozhraní do LMS Moodle

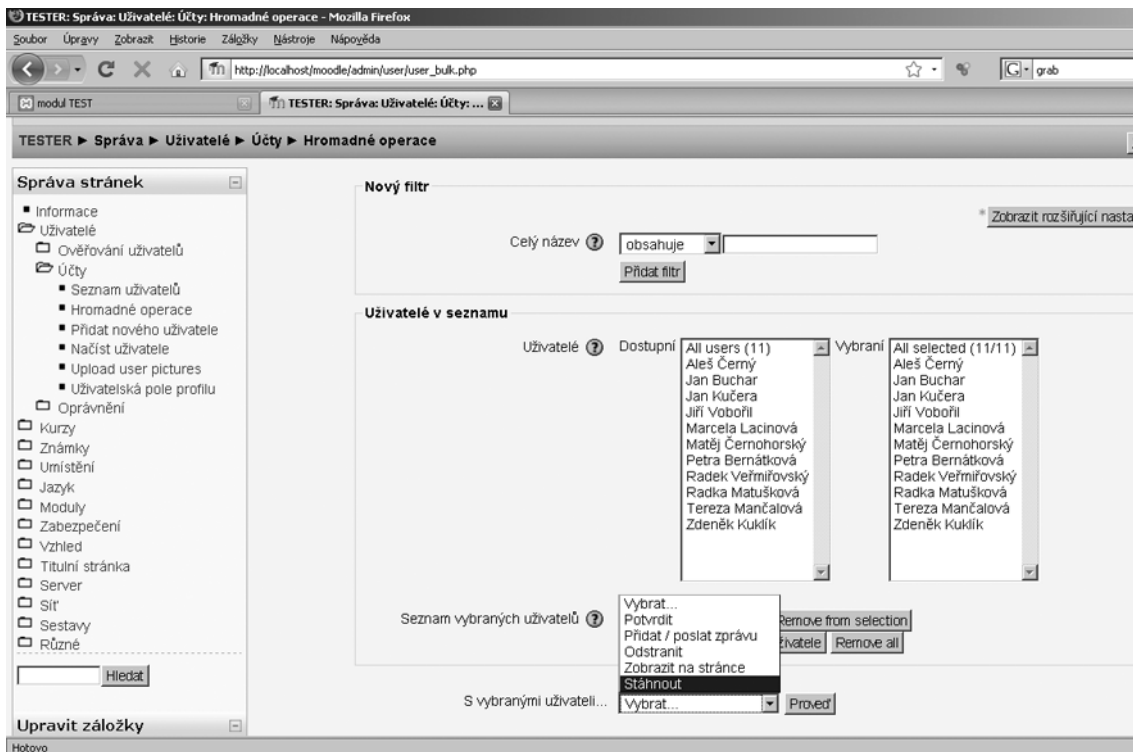
Vyberte soubor pro import:

Zadej název testu:

Obrázek 4.2: Náhled webového rozhraní ExImPo

4.4.1 Jak na Export?

Pro export dat je zapotřebí vstupní soubor, který získáme z LMS Moodle. V sekci "Uživatelé-Účty-Hromadné operace" vybereme požadované studenty a z nabídky "S vybranými uživateli .." zvolíme položku "stáhnout" a stiskneme tlačítko "proved'" (viz. obrázek 4.3). Nyní máme možnost si vybrat formát souboru, do kterého chceme uložit požadovaná data. Zvolíme "Stáhnout v textovém formátu" a soubor uložíme



Obrázek 4.3: Export dat z LMS Moodle

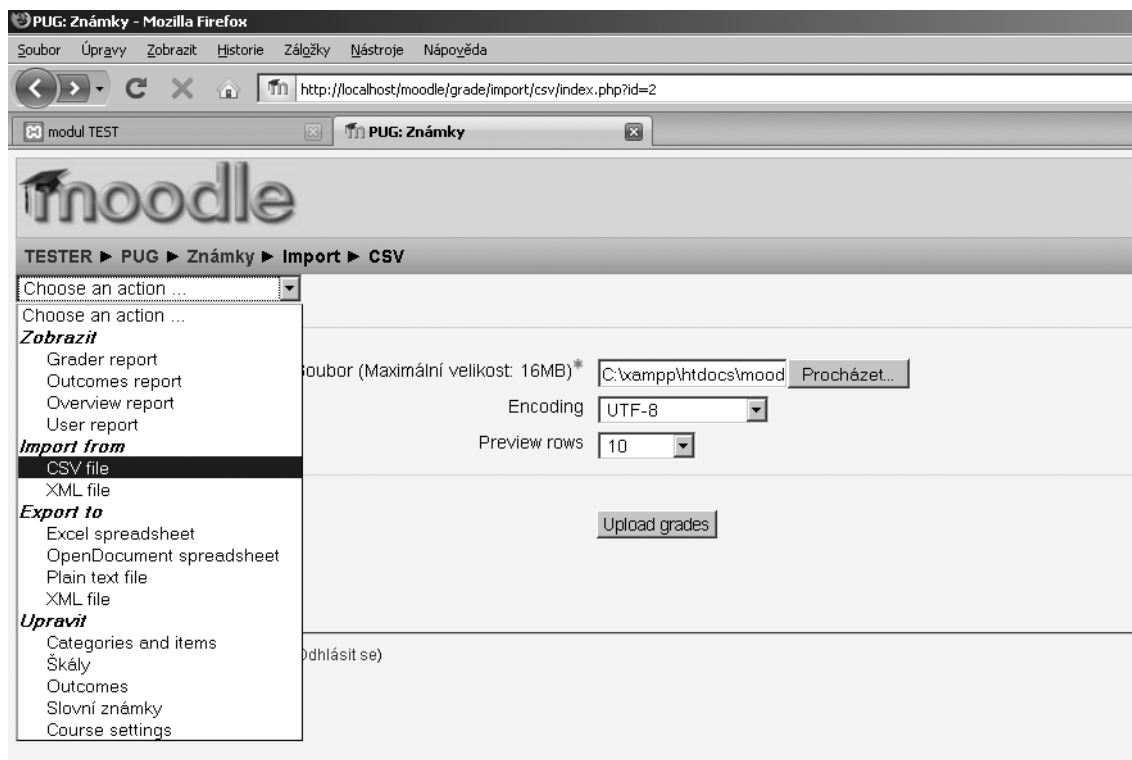
do námi zvolené složky. Dále pokračujeme již v modulu ExImPo, kde pomocí klávesy "Procházet" vybereme námi uložený soubor a stiskneme tlačítko "Spustit". Tímto krokem provede volaná funkce export.php (viz. příloha 6.1) úpravu dokumentu na požadovaný formát a uloží ho do adresáře, kde je nainstalován modul ExImPo.

Upravený soubor nahrajeme dle potřeby do složky externího testovacího rozhraní a máme jistotu, že se budou do systému přihlašovat pouze námi zvolení uživatelé. Zajistíme též kompatibilitu při zpětném exportu výsledků do LMS Moodle. Názornou ukázkou úpravy souborů můžeme vidět na obrázku 6.1.

4.4.2 Jak na Import?

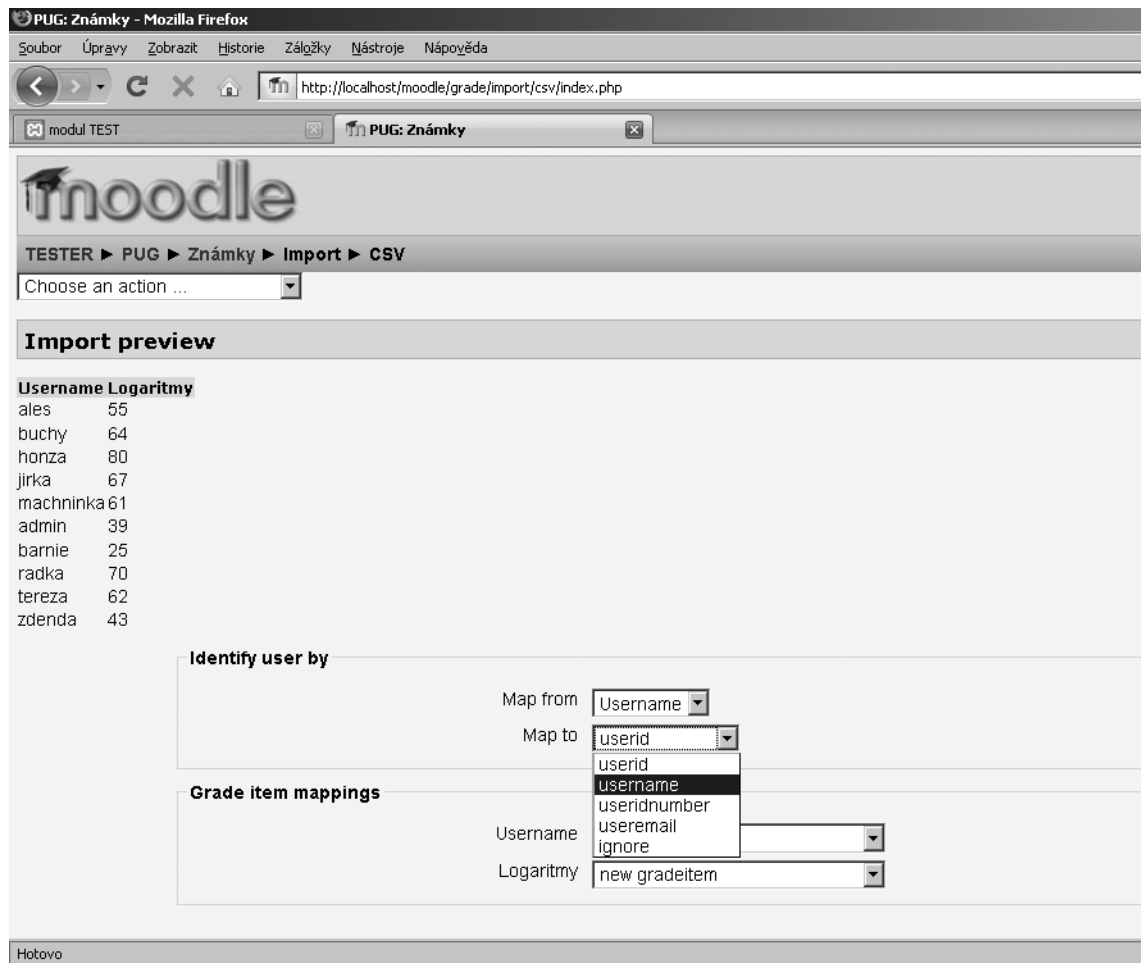
Importování dat provedeme opět v modulu ExImPo. Výsledky testování v Externím testovacím modulu jsou uloženy v textovém souboru "vysledky.txt".

V modulu ExImPo tento soubor vybereme pomocí tlačítka "Procházet". Poslední pole "Zadej název testu" slouží pro lepší přehled uložení výsledků testu v databázi LMS Moodle. Proces zahájíme stisknutím tlačítka "Spustit". Volaná funkce



Obrázek 4.4: Volba importu dat v LMS Moodle

import.php (viz. příloha 6.2) upraví námi odeslaný soubor a uloží jej pod jménem "moodle-import.csv" do adresáře, kde je nainstalován modul ExImPo. Překlad souborů lze vidět na obrázku 6.2. V LMS Moodle musíme být přihlášení jako administrátor kurzu(učitel), abychom mohli uploadovat do databáze požadované výsledky testu. V levé nabídce klikneme na ikonu "známky", dále na výběrový formulář "Choose an action", zde vybereme položku "Import from CSV file". Objeví se před námi nabídka, kde tlačítkem "procházet" najdeme námi upravený soubor "moodle-import.csv", zvolíme kódování a počet řádků náhledu na zvolený soubor. Příklad lze vidět na obrázku 4.4. Po kliknutí na tlačítko "Upload grades" se před námi objeví náhled importovaného souboru, kde nastavíme identifikaci uživatelů dle "username" a u názvu našeho testu nastavíme "new gradeitem", aby se známky přidali k jednotlivým studentům jako nová položka. Ukázka nastavení identifikací lze vidět na obrázku 4.5.

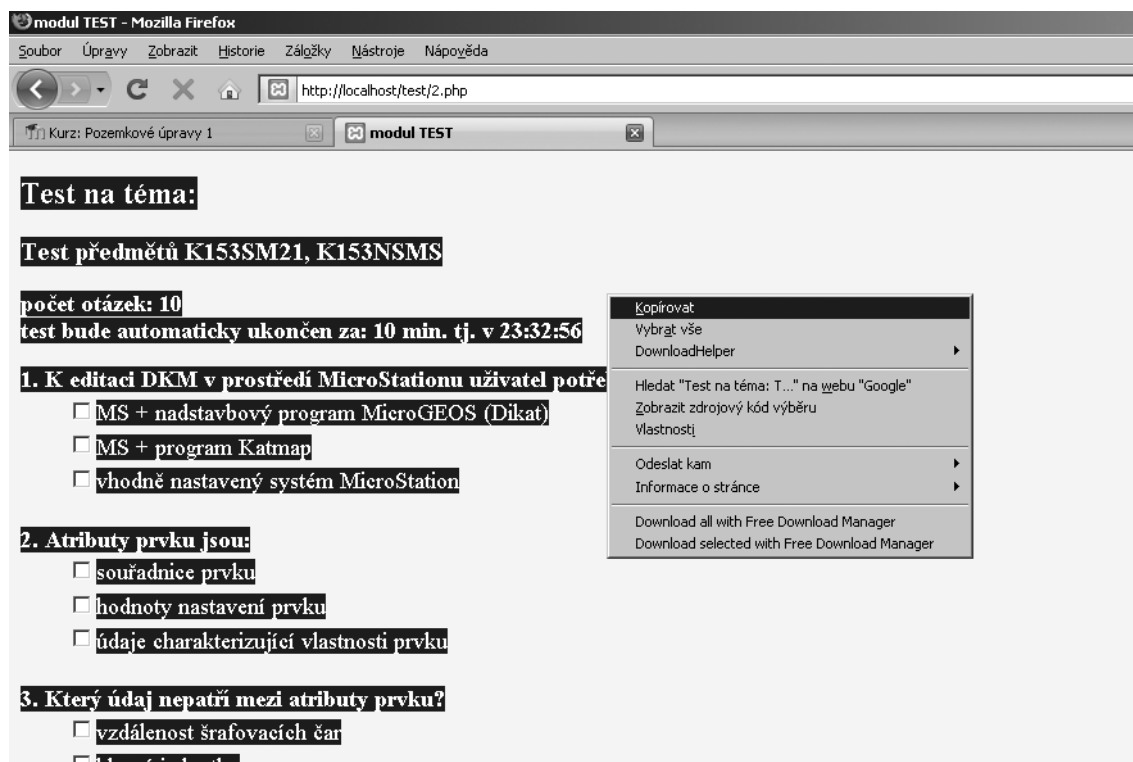


Obrázek 4.5: Nastavení přiřazení v LMS Moodle

5 Zabezpečení Externího testovacího rozhraní

5.1 Popis problému

Stávající Externí testovací rozhraní je velice citlivé na únik informací v podobě testovacích otázek a odpovědí. Současnou ochranu představuje časový zámek (umožňuje



Obrázek 5.1: Současná podoba Externího testovacího rozhraní

spuštění testu pouze na určitou dobu), dále předem neznámá adresa webového rozhraní testu (ta je zveřejněna vyučujícím těsně před začátkem testu), nutnost přihlášení uživatele jeho jménem a příjmením a zejména velkým množstvím různorodých otázek. Testování se provádí v učebně připojené na internet, takže

student má možnost si zkopírovat testové otázky a poslat je emailem kamkoliv do světa a šířit je mezi své kolegy (viz. obrázek 5.1). Proti této metodě bohužel současné zabezpečení nestačí. Existuje mnoho způsobů jakými můžeme ztížit studentovi kopírování otázek, ale pouze ztížit, nikoliv eliminovat úplně. Pomocí javascriptu lze například zamezit stisk pravého tlačítka myši, označení textu nebo zakázat klávesy ctrl+C (klávesová zkratka pro kopírování). Bohužel i toto lze obejít jednoduchým vypnutím javascriptu v nastavení webového prohlížeče. Dále lze zkopírovat zadání testu klávesou PrtSc, čili zkopírovat výřez z obrazovky do obrazového souboru. Nejjednodušší možností je pomocí webového prohlížeče uložit celou webovou stránku na pevný disk počítače, nebo rovnou na přenosné paměťové médium Flash USB.

5.2 Řešení

Z uvedeného vyplývá, že pokud chceme dosáhnout optimálního přehledu o znalostech studentů v daném oboru, je zapotřebí: softwarově odeprít přístup k internetu a hardwarově znemožnit připojení externího paměťového média. Pokud student nebude mít přístup na internet, nebude mít možnost odeslat zkopírovaná data, ani se radit s kolegou prostřednictvím online komunikace. Požadovanou úpravu lze jednoduše provést úpravou switche (česky přepínač, jedná se o aktivní síťový prvek, propojující jednotlivé segmenty sítě). Pomocí nastavení ve webovém rozhraní, které slouží k softwarovému ovládní přepínače nebo manuálně, vytažením konektoru připojujícím vnitřní síť učebny k síti internetu ze switche. Klientské počítače budou poté propojeny pouze na úrovni intranetu (vnitřní síť učebny). Počítače určené k testování studentů by měli být umístěny mimo dosah studentů, nebo je zabezpečit proti napojení externích médií pomocí nastavení operačního systému. Bedlivý dozor vyučujícího nad studenty však jen tak lehce nenahradíme, neboť vynalézavost studentů a nové technologie stále více ztěžují korektní náhled na vědomosti studenta.

Závěr

Výsledkem této bakalářské práce je podrobný popis LMS Moodle, zejména testovacího modulu, pro který byl vytvořen modul ExImPo pro datové propojení s Externím testovacím modulem. Dále tato práce obsahuje návrh zabezpečení testovacích modulů, které jistě po zavedení do praxe zvýší bezpečnost proti úniku citlivých informací a pomůže získat objektivní přehled o aktuálních znalostech studenta. Pevně věřím, že moje práce poslouží v dobré víře nejen všem uživatelům, kteří se rozhodnou používat LMS Moodle, ale zejména pomůže vyučujícím, kterým ušetří a zefektivní práci díky modulu ExImPo.

Tato bakalářská práce je dostupná nejen v tištěné, ale i v elektronické podobě na přiloženém CD, které obsahuje zdrojové kódy a práci v pdf.

Online verzi lze najít na: <http://geo2.fsv.cvut.cz/~soukup/peso/diplomky.html>

Literatura

[1] E-learning [online] - [cit. 2008-03-15]

Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/ELearning>

[2] Historie E-learningu [online] - [cit. 2008-03-16]

Dostupný z WWW: <http://www.fi.muni.cz/usr/jkucera/pv109/2003p/xstrites.htm>

[3] LMS [online] - [cit. 2008-03-12]

Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/LMS>

[4] Moodle [online] - [cit. 2008-03-20]

Dostupný z WWW: <http://www.moodle.org>

[5] Moodle wiki [online] - [cit. 2008-03-20]

Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Moodle>

[6] Mgr.David Mudrák [online] - [cit. 2008-03-22]

Dostupný z WWW: <http://mudrak.name/>

[7] Tvorba testovacího modulu internetového výukového kurzu [online] - [cit. 2008-04-23].

Dostupný z WWW: <http://geo2.fsv.cvut.cz/~soukup/dip/prazak/index.html>

[8] Diskuze Moodle [online] - [cit. 2008-04-22]

Dostupný z WWW: <http://moodle.org/mod/forum/discuss.php?d=3935>

[9] Wikipedie [online] - [cit. 2008-04-25].

Dostupný z WWW: http://cs.wikipedia.org/wiki/HyperText_Markup_Language

[10] W3C konsorcium [online] - [cit. 2008-04-25].

Dostupný z WWW: <http://www.w3.org/Consortium/>

[11] Wikipedie [online] - [cit. 2008-04-26].

Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/php>

[12] Wikipedie [online] - [cit. 2008-04-27].

Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/CSV>

[13] KOS [online] - [cit. 2008-04-29].

Dostupný z WWW: <https://www.kos.cvut.cz/>

6 Přílohy

6.1 Příloha A - export.php

```
<?php
include "utils.php";
echo "Starting... <br />";
// jmeno uploadleho souboru
$in = $_FILES['uploadedfile']['tmp_name'];
// vystupni soubor
$out = 'userlist.txt';
$lines = file($in); // otevreni vstupniho souboru
$fout = fopen($out, 'w'); // vytvoreni a otevreni vystupniho souboru
$username = '';
foreach ($lines as $line_num => $line) {
    if ($line_num == 0) { continue; } // ignorujeme nulny radek vstupu
    $line = convert($line); // odstraneni diakritiky
    $pos1 = strpos($line, ';'); // pozice prvnioho vyskytu ;
    $pos2 = strpos($line, ',', $pos1 + 1); // a nasledujiciho vyskytu ;
    $username = substr($line, $pos1 + 1, $pos2 - $pos1 - 1);
    // uzivatelske jmeno - druhy zaznam na radce csv
    fwrite($fout, $username." \n"); // zapsani do souboru
}
fclose($fout);
echo "Hotovo.";
?>
```

-----uzivatele.csv-----

```
id;Uživatelské jméno;E-mailová adresa;Křestní jméno;Příjmení;ID;Město/obec;Země
6;ales;blog3@vituvmlyn.cz;Aleš;Černý;;;Dolní Obrouč;CZ
7;buchy;blog5@vituvmlyn.cz;Jan;Buchar;;;Sušice;CZ
5;honza;blog2@vituvmlyn.cz;Jan;Kučera;;;Vlašim;CZ
11;jirka;blog12@vituvmlyn.cz;Jiří;Vobořil;;;Kondrac, BN;CZ
3;machninka;machninka@quick.cz;Marcela;Lacinová;;;Jindřichův Hradec;CZ
2;admin;matejc@centrum.cz;Matěj;Černohorský;;;vitův mlýn;CZ
4;barnie;blog@vituvmlyn.cz;Petra;Bernátková;;;Sušice;CZ
12;verma;ffff@d.n;Radek;Veřmiřovský;;;Sušice;BS
8;radka;blog6@vituvmlyn.cz;Radka;Matušková;;;Sušice;CZ
9;tereza;blog7@vituvmlyn.cz;Tereza;Maňchalová;;;Vlašim;CZ
10;zdenda;blog10@vituvmlyn.cz;Zdeněk;Kuklík;;;Sušice;CZ
```

-----userlist.txt-----

```
ales
buchy
honza
jirka
machninka
admin
barnie
radka
tereza
zdenda
```

Obrázek 6.1: Původní (uzivatele.csv) a upravený (userlist.txt) soubor

6.2 Příloha B - import.php

```
<?php
include "utils.php";
echo "Starting... <br />";
// jmeno nauploadovaného souboru
$in = $_FILES['uploadedfile']['tmp_name'];
// jmeno vystupu
$out = 'moodle-import.csv';

// otevreni souboru
$lines = file($in);
$fout = fopen($out, 'w');
```

```

// jmeno testu z paramentru
$test = $_POST['nazev'];
$body = "";
$username = '';

// hlavicka vystupu
fwrite($fout, "Username, ".$test."\n");

// pro kazdy radek vstupu
foreach ($lines as $line_num => $line) {
    $line = convert($line); // odstraneni diakritiky
    $pos1 = strpos($line, ':'); // delka uzivatelskeho jmena
    $username = substr($line, 0, $pos1); // jeho ziskani

    for($i = 0; $i < 2; $i++){
        $pos1 = strpos($line, ':', $pos1 + 1);
    } // ziskani treti pozice v csv ":"

    $pos2 = strpos($line, ':', $pos1 + 1); // a ctvrte
    $body = substr($line, $pos1 + 1, $pos2 - $pos1 - 1);
// ctvrty zaznam v csv

    fwrite($fout, $username.", ".$body."\n"); // zapis do souboru
}

fclose($fout);

echo "Hotovo.";
?>

```

```

----- vysledky.txt -----
ales:24:44:55:
buchy:28:44:64:
honza:36:45:80:
jirka:29:43:67:
machninka:25:41:61:
admin:17:44:39:
barnie25:44:57:
radka:28:40:70:
tereza:26:42:62:
zdenda:18:42:43:

----- moodle-import.csv -----

Username,Geodézie 10
ales,55
buchy,64
honza,80
jirka,67
machninka,61
admin,39
barnie,25
radka,70
tereza,62
zdenda,43

```

Obrázek 6.2: Původní (vysledky.txt) a upravený (moodle-import.csv) soubor

6.3 Příloha C - ExImPo

Html kód hlavní stránky modulu ExImPo.

```

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN">
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-type" content="text/html; charset=windows-1250">
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="styl.css" />
<title>modul TEST</title>
</head>
<body>
<h1>ExImPo MOODLE</h1>

```

```

<h2>Export účastníků kurzu z LMS Moodle do externího
testovacího rozhraní</h2>
<hr>
<form action="export.php" method="post" enctype="multipart/form-data">
<h3>Vyberte soubor pro Export:</h3>
<input name="uploadedfile" size="30" maxlength="30" type="file">
<input value="Spustit" type="submit"><br>
</form>
<h2>Import výsledků z externího testovacího rozhraní do LMS Moodle</h2>
<hr>
<h3>Vyberte soubor pro import:</h3>
<form action="import.php" method="post" enctype="multipart/form-data">
<input name="uploadedfile" size="30" maxlength="30" type="file"><br>
<h3>Zadej název testu:</h3>
<input name="navez" size="30" maxlength="30" type="text">
<input value="Spustit" type="submit">
</form>
<hr>
</body>
</html>

```