

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ
ÚSTAV INTELIGENTNÍCH SYSTÉMŮ

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF INTELLIGENT SYSTEMS

E-LEARNINGOVÝ SYSTÉM ZALOŽENÝ NA MODERNÍCH TECHNOLOGIÍCH V JAZYCE JAVA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

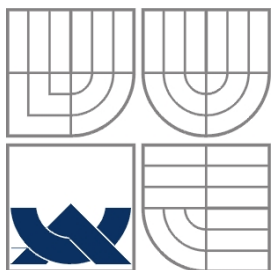
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

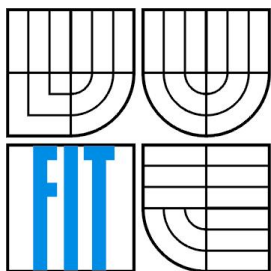
AUTHOR

PETR SECHOVEC

BRNO 2011



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ
ÚSTAV INTELIGENTNÍCH SYSTÉMŮ

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF INTELLIGENT SYSTEMS

E-LEARNINGOVÝ SYSTÉM ZALOŽENÝ NA MODERNÍCH TECHNOLOGIÍCH V JAZYCE JAVA

E-LEARNING SYSTÉM BASED ON MODERN JAVA TECHNOLOGIES

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Petr Sechovec

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Mgr. Adam Rogalewicz, Ph.D.

BRNO 2011

Abstrakt

Cílem bakalářské práce bylo seznámení se s problematikou komunitních systémů, současných systémů na podporu výuky cizích jazyků, a na základě získaných poznatků navrhnout a implementovat komplexní výukový systém, umožňující nejen výuku s využitím efektivních metod učení se, ale i rozvoj systému komunitou uživatel. Při implementaci byli využity moderní technologie J2EE: Apache Wicket a Hibernate. Výsledný systém je přenosný a jednoduše nasaditelný na aplikační server Apache Tomcat, v případě využití větší komunitou je možné použít placený Sun Java Application Server. Testování implementovaného systému na veřejně dostupném serveru FIT VUT proběhlo na vzorce 60 studentů a jeho výsledky jsou uvedeny v závěru práce.

Abstract

Main goal of this thesis is to analyze the current community and language learning systems and based on this analysis, to create a complex learning system. The system is implemented by modern J2EE technologies such as wickets and OR mapping. The final J2EE application is portable and easy to install on free Apache Tomcat application server or paid SUN application server. System was deployed on public FIT VUT server and tested by a sample of 60 students. Results and review of testing are at the end of this thesis.

Klíčová slova

e-learningový systém, cizí jazyk, metoda učení, J2EE, wicket, Hibernate, komunitní systém

Keywords

E-learning system, foreign language, methods of learning, J2EE, wicket, Hibernate, community system

Citace

Sechovec Petr: E-learningový systém založený na moderních technologiích Java, bakalářská práce, Brno, FIT VUT v Brně, 2011

E-learningový systém založený na moderních technologiích Java

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením Mgr. Adama Rogalewicza, PhD. Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace z kterých jsem čerpal.

.....
Petr Sechovec
16. května 2011

Poděkování

Děkuji svému vedoucímu Mgr. Adamovi Rogalewiczovi, Ph.D. za cenné rady a ochotu při konzultacích. Dále bych chtěl poděkovat Mgr. Kataríne Hološovej za umožnění testování systému a zpětné vazby od její studentů angličtiny, a mým blízkým za podporu.

© Petr Sechovec, 2011

Tato práce vznikla jako školní dílo na Vysokém učení technickém v Brně, Fakultě informačních technologií. Práce je chráněna autorským zákonem a její užití bez udělení oprávnění autorem je nezákonné, s výjimkou zákonem definovaných případů..

Obsah

Obsah	1
1 Úvod.....	2
2 Prehľad e-learningových systémov	3
3 Návrh komunitného systému	6
3.1 Základné prvky systému.....	6
3.1.1 Entity v systéme	6
3.1.2 Logika vyučovaných úloh v systéme	7
3.1.3 Základné moduly systému	10
3.2 Užívatelia systému	12
3.2.1 Neregistrovaný užívateľ.....	12
3.2.2 Študent	12
3.2.3 Administrátor jazyka.....	14
3.2.4 Administrátor systému	15
3.3 Funkcionalita systému.....	16
3.3.1 Modul výučby	16
3.3.2 Správa otázok.....	17
3.3.3 Upozornenia.....	18
3.3.4 Správa užívateľov	18
3.3.5 Správa jazykov.....	19
3.3.6 Správa lekcí.....	19
3.3.7 Užívateľský profil.....	20
4 Implementácia systému.....	21
4.1 Správa základných entít systému	21
4.2 Databázový model.....	27
4.3 Vybrané technológie	29
4.3.1 Framework pre tvorbu webových aplikácií	29
4.3.2 Databázový server.....	30
4.3.3 Aplikačný server	31
4.3.4 Buildovacie a verzovacie nástroje.....	32
5 Testovanie systému	33
5.1 Forma a výsledky testovania	33
5.2 Zhodnotenie výsledkov	34
6 Záver	43

1 Úvod

Znalosť cudzieho jazyka je v dnešnej dobe základom úspechu človeka nielen v bežnom živote ale aj v zamestnaní, či kariérnom raste. Organizácie poskytujúce jazykové vzdelanie by sme našli v každom väčšom i menšom meste, no nie každý má čas a prostriedky na náročné kurzy. Preto mnoho ľudí hľadá alternatívne samovzdelávanie, pričom stále viac siaha po elektronických systémoch ako efektívnejšej a lacnejšej variante knižných publikácií. Webové aplikácie prinášajú v porovnaní s klientskymi aplikáciami viacero výhod: nie je nutné inštalovať na klientske stanice žiaden dodatočný software a pokiaľ máme k dispozícii verejne prístupný server je možné, aby systém používala rozsiahla komunita používateľov pri minimálnych administratívnych požiadavkách. Najväčšou výhodou však je, že všetci používatelia v jednom okamihu využívajú rovnakú verziu aplikácie, čo umožňuje jednoduchú aktualizáciu a pridávanie nových jazykov ako aj vzdelávacích modulov. Vo svojej práci som analyzoval najznámejšie systémy na podporu výučby cudzieho jazyka a na základe poznatkov analýzy som navrhol a implementoval systém spájajúci výhody webovej aplikácie, komunitného prístupu ako aj najvyužívanejších metód výučby cudzích jazykov.

Úvod práce sa venuje rozboru existujúcich výukových systémov súčasnosti. Zameral som sa v ňom na použité metódy učenia ako aj klady a zápory toho ktorého systému. Zvolil som jednak výukové systémy webové aj klientske, nakoľko tieto sú spracované komplexnejšie. Výhodou komunitného systému oproti analyzovaným výukovým aplikáciám vidím hlavne v jeho rozšíriteľnosti a dynamike rozvoja, pričom komunita užívateľov systém rozširuje o množstvo nových úloh, kde správa systému je minimálna. Pri vkladaní nových úloh do systému je užívateľ povinný dodržiavať podmienky užívania systému, t.j. otázka nesmie byť vulgárna, prípadne mať iný nevhodný obsah.

Na základe poznatkov získaných analýzou existujúcich e-learningových systémov, som v kapitole 3 podrobne popísal návrh komunitného systému. Východiskom je definícia jednotlivých entít v systéme (otázky, lekcie, jazyky, štatistiky, užívatelia atď.), nasleduje popis logiky nad nimi, záver kapitoly je venovaný kategorizácií užívateľov systému.

Navrhnutý systém je možné implementovať rôznymi spôsobmi. Nasadenie systému je možné na voľne dostupný aplikačný server Apache Tomcat a databázový server MySQL, pri rozšírení systému je nasaditeľný aj na ich platené alternatívy. Konkrétnym podrobnostiam implementácie sa venujem v kapitole 4. V úvode kapitoly popisujem spôsob výberu otázok pre výučbu a špecifikácie práce s jednotlivými entitami v systéme, nasleduje popis databázového modelu a záver kapitoly podrobne popisuje technológie, ktoré som si pre implementáciu zvolil.

Záverečná časť sa zaoberá testovaním systému, ktoré prebehlo na vzorke 60 študentov na hodinách anglického jazyka, nasleduje zhodnotenie výsledkov tohto testovania a z nich vyplývajúce zhodnotenia dosiahnutia cieľov práce.

2 Prehľad e-learningových systémov

V nasledujúcej časti sa budem venovať najpredávanejším e-learningovým systémom súčasnosti so zameraním na efektívnosť používateľského rozhrania a použité metódy učenia. V porovnaní sa budem venovať komplexnému výukovému systému od firmy Rosetta Stone Inc., český výukový systém Memory a učebnú časť elektronickej podoby slovníku z dielne Oxfordu [10].

Rosetta Stone

Pomenovanie dostala desktopová aplikácia pre Windows a Mac OS podľa známej Rosettskej dosky objavennej v Egypte [13], ktorá umožnila preklad hieroglyfov (obsahovala text v troch zhodných verziách – dvoch egyptských, v hieroglyfickom a démonickom písme, a gréckej).

Výukový systém obsahuje viacero častí zameraných na písanie, čítanie a počúvanie hovoreného slova. Každá časť je riešená formou kolekcie obrázkov a vety ktorá vyjadruje situáciu na obrázku. Úlohou používateľa je priradiť vetu k obrazovej reprezentácii, prípadne prečítať správnu vetu z viacerých možných.

Výhodou systému je veľké množstvo vyučovaných jazykov a pravidelné aktualizácie programu. K januáru 2011 je k dispozícii tridsaťjeden jazykov s lekciami rozdelenými do piatich úrovní podľa náročnosti úloh, vrátane automatického audio porovnania výslovností rodeného hovorca s výslovnosťou študenta (vizuálna kontrola po slabikách). Okrem týchto jazykov spoločnosť v roku 2004 vytvorila program na záchranu ohrozených jazykov, k dnešnému dňu je k dispozícii päť ohrozených jazykov v dvoch úrovniach náročnosti. Jedná sa o jazyky kmeňov Chitimacha, Inuktitut, Inupiat, Navajo a Mohawk. Koncom roka 2007 spoločnosť vypracovala pre armádu Spojených štátov Amerických špeciálnu verziu výučby arabského jazyka, ktorý využili na výcvik svojich jednotiek pôsobiach v strednom východe.

Nevýhodou je, že v každom jazyku sú použité rovnaké úlohy a tieto sú vždy predkladané v rovnakom poradí (usporiadanie obrázkov a poradie generovaných viet). Menšou nevýhodou je nejednoznačnosť odpovedí, keď je napríklad na obrázku zobrazený stôl, čo môže byť v angličtine „desk“ ale i „table“. Sada úloh je pevne definovaná, užívateľ sa tak nemôže podieľať na tvorbe a zdokonaľovaní systému. Absencia pridávania vlastných otázok a obrázkov je vyvážená rozsiahlou databázou úloh dodávanou s aplikáciu a ich neustála aktualizácia.

Memory

Výukový program obsahuje patentovanú výučbu cudzích jazykov pod Windows, vyvinutú a odporúčanú americkými psychológmi. Čo slovo, to obrázok, po ktorého nakliknutí sa ozve angličtina alebo nemčina s perfektnou výslovnosťou rodeného hovorca. Slovo je samozrejme preložené do češtiny, navyše sú k dispozícii k väčšine obrázkov taktiež vety v ktorých sú nové slová

danej témy aktívne použité. Cez mikrofón je možnosť nahráť, a po stlačení pravého tlačidla myši taktiež prehrať svoju výslovnosť. Striedavým klikaním pravého a ľavého tlačidla myši je tak možné svoju výslovnosť zdokonaľovať.

Jedinečnosť tejto metódy spočíva v tom, že si pri rozhovore nevybavujete len české preklady, ale predovšetkým obrázky a tým ich významy. Zvládnuté slovíčka možno trénovať zakrytím textu s postupným vyhľadávaním medzi obrázkami. Zaujímavou funkciou u nemeckej verzie programu je schopnosť pridávania nových slovíčok, nahovorenie vlastnej výslovnosti a dokonca i vlastných obrázkov. Výučba sa tak dá rozširovať ľubovoľným smerom, pridávané slovíčka môžete ukladať a jednoducho prenášať medzi počítačmi.

Program v základnej verzii obsahuje viac ako 1500 slovíčok a fráz, rozdelených do tridsiatich tematických celkov s obrazovkami plnými veselých kresbičiek. Krok za krokom, vlastným tempom a zábavnou formou zvláda jazyk každý. Metóda je určená pre začiatočníkov, mierne a stredne pokročilých, dokonca i pre malé deti.

Oxford Advanced Learners Dictionary

Program slúži primárne ako výkladový slovník, avšak obsahuje aj časť výukovú označenú ako „activity“. Tu si môže používateľ skúsiť spojiť výraz uvedený v pravej časti s jeho definíciou v časti ľavej (sekcia topic vocabulary), doplniť do vety správnu predložku, slovný tvar prípadne synonymum (sekcia academic wordlist) ako aj opis prečítanej vety do textového poľa (sekcia dictation). Výhodou systému je veľké množstvo učebných oblastí, nevýhodou je absencia obrazovej časti výučby ako aj menší rozsah písacej časti výučby.

Zhrnutie

Z uvedených programov na podporu výučby cudzích jazykov poskytuje najkomplexnejšie riešenie produkt od spoločnosti Rosseta Stone. Využíva metódu učenia nových slovíčok a fráz pomocou obrazovej reprezentácie ako aj automatický systém porovnania nahovorenej výslovnosti rodeného hovorcu a výslovnosti študenta s možnosťou vizuálnej kontroly pre zistenie chybné vyslovenej slabiky.

Pre svoju bakalársku prácu som si zvolil metódu výučby nových slovíčok a frazeologizmov pomocou obrazovej reprezentácie úlohy, ktorá je prítomná takmer vo všetkých výukových systémoch súčasnosti. Nakoľko bude systém nasadený na verejne prístupnom serveri, na zadávaní úloh do systému sa môže podieľať široká komunita užívateľov. Výhodou celosvetovej dostupnosti systému je aj možnosť výučbu doma kedykoľvek prerušiť a pokračovať v nej počas pracovnej pauzy na inom počítači bez nutnosti inštalácie dodatočného softwaru. Vlastnosť dočasného pozastavenia výučby v jej priebehu ocenia hlavne užívatelia s minimom času, ktorí takto pokračujú v prehľbovaní svojich znalostí jazyka v mieste, kde s výučbou skončili.

Aby nedochádzalo k zneužívaniu systému, alebo vkladaniu nevhodného obsahu úloh, je nutné rozdelenie užívateľov do skupín. Bežní užívatelia vkladajú nové úlohy, a s nimi spojené kategórie úloh (lekcie), do systému, ich zaradenie do výučby musí však schváliť administrátor jazyka, do ktorého úloha patrí. V prípade záujmu bude k dispozícii administrátorovi jazyka rozhranie na posun bežného užívateľa do role administratívnej, čo umožní efektívnejšiu správu systému. Pri zadávaní otázky bude v systéme k dispozícii sada nepoužitých obrázkov, ktoré priradí novej otázke, prípadne do systému vloží obrázok nový. K otázke užívateľ priradí jednu, prípadne viacero správnych odpovedí s poznámkou, že sa jedná o ekvivalent primárnej odpovede, alebo výraz v americkej (britskej) angličtine.

3 Návrh komunitného systému

Na základe analýzy súčasných e-learningových systémov a požiadaviek zadania bakalárskej práce nasledujúca kapitola formuluje základné vlastnosti systému. Definuje základné entity systému, operácie nad nimi, ako aj základnú logiku jednotlivých modulov aplikácie.

Popis užívateľského rozhrania definuje základné požiadavky na funkcionality systému a operácie nad jednotlivými obrazovkami. Podrobný prehľad správy notifikácií, užívateľov, jazykov, lekcií a otázok je doplnený stavovými diagramami jednotlivých entít ako i definíciou spôsobu prístupu užívateľov všetkých rolí v systéme k akciám dostupným na stránkach aplikácie.

3.1 Základné prvky systému

Systém definuje päť základných entít reprezentujúcich užívateľa systému, štatistiky o jeho aktivite, otázky a lekcie do ktorých patria, ako aj vyučovaný jazyk. Popisom týchto entít sa venuje nasledujúca kapitola.

3.1.1 Entity v systéme

Medzi základné entity v systéme patrí otázka, lekcia, jazyk, médium, užívateľ, štatistiky a notifikácie. V tejto časti sa budem venovať vzťahom medzi nimi ako aj ich podrobnému popisu.

Užívateľ

V nadväznosti na určené požiadavky na aplikáciu, rozdeľujeme užívateľov do troch základných skupín – študent, administrátor systému a administrátor jazyka. Každá zo skupín užívateľov má prístupné vymedzené časti e-learningového systému, možnosti akcií užívateľov definujú diagramy prípadov použitia (viz. nižšie). Každý užívateľ si pri registrácii zvolí subjektívnu úroveň svojich znalostí na základe ktorej mu budú generované otázky výučby. Na komunikáciu medzi užívateľmi slúži entita notifikácia, pomocou ktorej administrátori systému upozorňujú užívateľov na porušovanie podmienok užívania systému, ako aj naopak užívateľia upozorňujú administrátorov na nevhodný obsah otázok apod.

Štatistiky

Kľúčovou entitou z pohľadu výberu otázok pre výučbu užívateľa je entita uchováajúca informácie o odpovediach užívateľa. Systém si v predvolenom nastavení drží 300 záznamov o užívateľovi, pričom sa sleduje správnosť zodpovedania otázky, počet správnych odpovedí na vybranú otázku ako aj čas, kedy užívateľ na otázku zodpovedal.

Jazyk, Lekcia, Otázka

Najmodernejšie učebnice cudzieho jazyka súčasnosti, ako aj beletria na podporu výučby cudzích jazykov, sú zaradené do kategórií podľa náročnosti obsahu preberanej problematiky, čo umožňuje jednoduchú orientáciu sa pri výbere niektorej z nich podľa svojich aktuálnych schopností. Ďalším členením obsahu učebníc je rozdelenie podľa vyučovaných tém do lekcí, ktoré pripravujú študenta na každodenné situácie na ulici, v reštaurácii, prípadne v pokročilejších učebniciach na štandardy v obchodnej korešpondencii, alebo zvykom pri stolovaní. Pri návrhu základných entít výučby som vychádzal z uvedených princípov.

Užívateľ si pri registrácii do systému zvolí jazyk výučby, ktorý v jej priebehu môže ľubovoľne meniť. Jednotlivé jazyky obsahujú lekcie, združujúce otázky podobného obsahu. Otázky sú delené do kategórií podľa ich náročnosti. Obrazovú reprezentáciu úlohy uchováva entita media. Prechod na zvukovú prípadne video reprezentáciu úloh je popísaný v záverečnej kapitole. Správu otázok, lekcí a jazykov má k dispozícii užívateľ s administrátorskými právami. Študenti okrem výučby otázky do systému pridávajú pomocou jednoduchého rozhrania.

Užívateľ pri zadávaní otázky do systému je povinný zadať náročnosť otázky, ktorá môže byť určená pre nováčika, ktorý nemá žiadnu, alebo len minimálnu znalosť cudzieho jazyka; začiatočníka, ktorý pozná základné frázy jazyka; mierne pokročilého užívateľa zvládajúceho širokú škálu konverzácií s použitím základných fráz jazyka; stredne pokročilého študenta, ktorý robí minimum chýb a dobre rozumie väčšine tém ako aj experta, ktorý nerobí takmer žiadne chyby a správne rozumie i frazeologizmom.

3.1.2 Logika vyučovaných úloh v systéme

Najväčší dôraz je v každom výukovom systéme kladený na logiku výberu úloh pre úspešné zvládnutie vyučovanej tematiky. Systém si uchováva informácie o odpovediach užívateľa a na základe týchto štatistík vyhodnotí aké úlohy študentovi vyberie do výučby. Úlohy predkladané študentovi sa musia v intervaloch opakovať, aby sa docielilo ich naučenie, pre efektívne zapamätanie jednotlivých slovíčok a fráz je taktiež nutné preferovať otázky užívateľom nesprávne zodpovedané atď.

Na základe skúseností s rôznymi učebnicami cudzích jazykov možno povedať, že výučba je delená do jednotlivých lekcí. Hlavnou úlohou lekcie je naučiť študenta novú slovnú zásobu z oblasti lekcie, frazeologizmy, prípadne novú časť gramatiky, avšak vždy sa v nej aspoň čiastočne stavia na oblastiach naučených v lekciách predchádzajúcich. Rovnako tak sa po každej skupine lekcí s podobným cieľovým učivom nachádza lekcie opakujúca oblasti prebrané v tejto skupine lekcí. Obsah lekcie sa teda považuje za zvládnutý študentom po druhom až treťom opakovaní naučeného

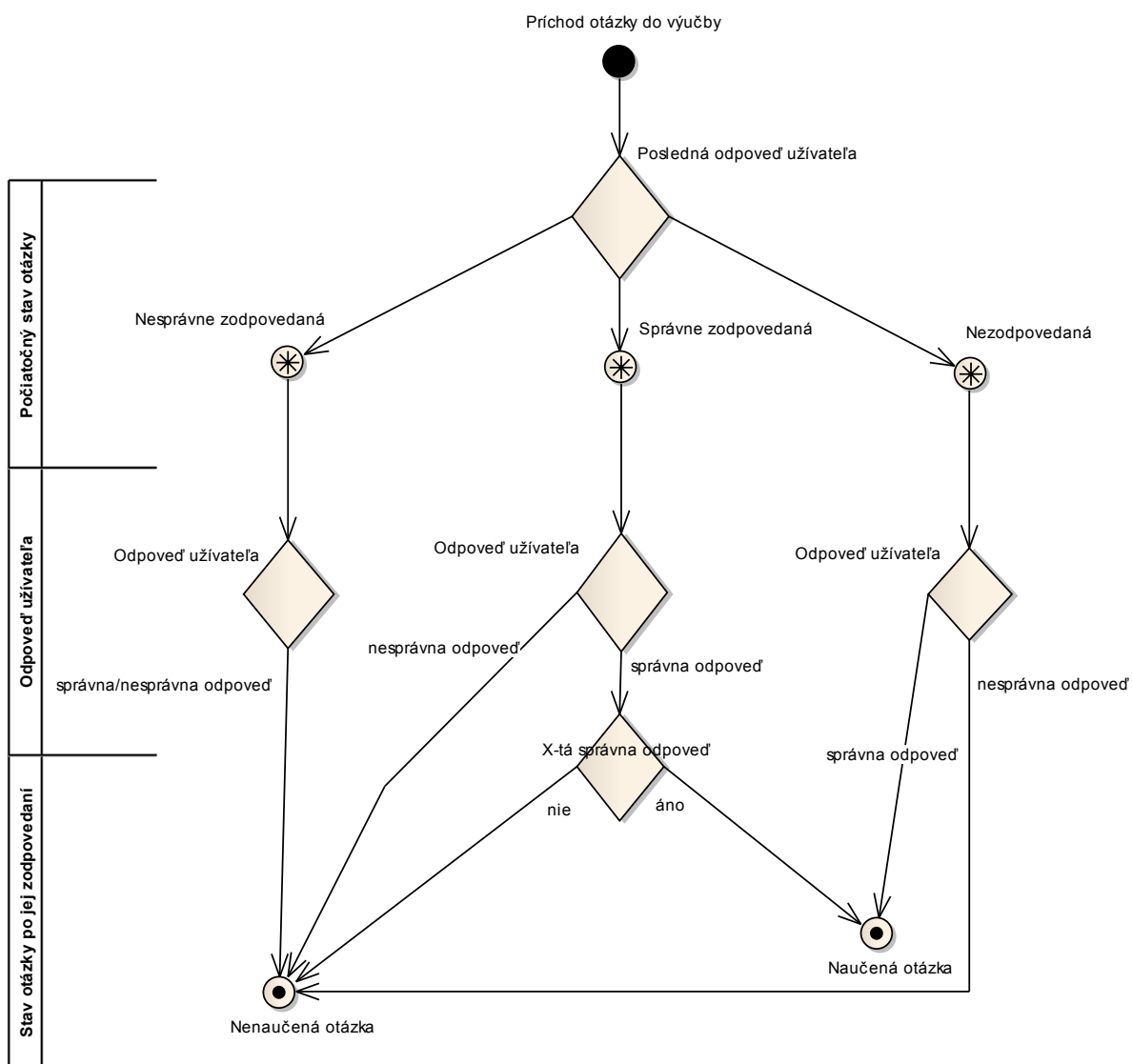
v priebehu troch až štyroch týždňov ak by sme určili dotáciu na jednu lekcii týždeň a počet lekcií v skupine na tri.

Pri výučbe cudzích jazykov je dôležité okrem správneho výberu otázok aj ich dôsledné opakovanie, ako aj vyhodnocovanie, či je otázka naučená. Viaceré publikácie uvádzajú ideálnu frekvenciu opakovania naučeného v týždňových intervaloch, zhodnotenie naučenia vybranej tematiky je veľmi individuálne, všeobecne môžeme prehlásiť tematiku za naučenú ak na ňu študent zodpovie niekoľkokrát v rade správne.

Na základe týchto odporúčaní sú štatistiky k odpovediam užívateľa na otázky v systéme uložené v tabuľke stat (popis jednotlivých polí je v prílohe). Sleduje sa správnosť zodpovedania otázky, kladné, resp. záporné hodnotenie náročnosti otázky užívateľmi ako aj správnosť otázky z pohľadu podmienok užívania systému. Každé svoje hodnotenie otázky má užívateľ možnosť okomentovať v poli poznámka.

Po zodpovedaní otázky užívateľom sa vyhodnocuje, či sa danú otázku užívateľ úspešne naučil, alebo je vhodné jej prioritné zaradenie do ďalšej výučby. Pokiaľ otázka nebola v predchádzajúcej výučbe užívateľom doposiaľ zodpovedaná a tento ju zodpovie správne (užívateľ zodpovie na prvý krát otázku správne), otázka bude označená ako naučená užívateľom, v opačnom prípade systém vyhodnotí otázku ako nenaučenú. V prípade, že užívateľ odpovedal posledne na otázku nesprávne, bez ohľadu na jeho odpoveď bude otázka považovaná za nenaučenú (neodpovedal na ňu potrebný počet krát v rade, ani ju nezodpovedal na prvýkrát správne). Vybranú úlohu označí systém ako naučenú aj vtedy, ak bola posledných 3 krát zodpovedaná správne. Počet správnych odpovedí v rade po ktorých systém vyhodnotí otázku ako naučenú je možné upraviť v nastaveniach aplikácie. Celkový náhľad na vyhodnocovanie vyučovaných otázok v systéme je podrobne popísaný na obrázku 1.

Otázka je v systéme živým organizmom, jej atribút náročnosť sa automaticky mení v závislosti na hodnotenie otázky užívateľmi, ktorým bola zaradená do výučby. Užívateľ môže otázku zhodnotiť ako náročnú vzhľadom na jej úroveň (tlačidlo „palec dolu“), prípadne ako zodpovedajúcu danej úrovni náročnosti (tlačidlo „palec nahor“). Pokiaľ by bola otázka netriviálnym počtom užívateľov systému, t.j. dve tretiny z celkového počtu užívateľov, ktorí mali otázku zaradenú do aktuálnej výučby, označená ako príliš náročná, bude táto zaradená do o stupeň vyššej úrovne náročnosti. Do nižšej úrovne náročnosti má možnosť zaradiť otázku len správca jazyka, do ktorého daná otázka patrí, nakoľko kladné hodnotenie otázky vyjadruje jej správne zaradenie do úrovne a rozšírenie možností hodnotenia otázky by viedlo k jeho neprehľadaniu a následnému automatizovanému hodnoteniu otázky (napr. neustále hodnotenie „palec nahor“) a tým skresleniu hodnotení otázky.



Obrázok 1: Vyhodnotenie otázky za (ne)naučenú užívateľom

3.1.3 Základné moduly systému

Hlavnou časťou systému z pohľadu výučby je rozhranie pre zobrazenie a testovanie znalosti otázok v systéme. Užívatelia majú do tejto časti prístup z hlavného menu aplikácie. Po zadaní odpovede sa táto vyhodnotí a na základe zhodnotenia sú vyberané otázky nasledujúce. Po zodpovedaní otázky je užívateľovi zobrazené modálne okno so znením otázky, správnymi odpoveďami ako aj študentom zadanými odpoveďami. Následne užívateľ môže pridať komentár k otázke a je nútený ohodnotiť náročnosť otázky buď ako zodpovedajúcu úrovni zručnosti užívateľa (tlačidlo „palec hore“), prípadne ako príliš náročnú (tlačidlo „palec dole“). Pokiaľ viacero užívateľov, ktorým bola zaradená otázka do výučby, túto označí ako príliš náročnú na zvolenú úroveň, bude automaticky preradená do o stupeň nižšej úrovne náročnosti. V prípade ak je otázka vulgárna prípadne obsahuje nepresnosti, užívateľ otázku označí ako porušujúcu pravidlá užívania systému (tlačidlo „výkričník“). Ak otázku nahlási viacero užívateľov, ktorým bola zaradená do výučby, bude táto automaticky zakázaná.

V nadväznosti na modul výučby, systém obsahuje jednoduché užívateľské rozhranie pre vkladanie nových otázok do systému, ich kategorizáciu do lekcí a úrovni náročnosti podľa ich obsahu. Každá otázka obsahuje práve jedno obrazovú reprezentáciu hľadanej odpovede. Užívateľ má možnosť vybrať jedno z doposiaľ nepoužitých médií prípadne nahráť do systému médium nové. Po zadaní novej otázky do systému je táto označená ako zakázaná pre výučbu, na jej zaradenie do výučby je nutné povolenie od administrátora príslušného jazyka, ktorý skontroluje jej správnosť.

Základné operácie nad zoznamom otázok má administrátor jazyka prístupné v správe otázok. Vybranú otázku tu môže upraviť, zakázať či povoliť do výučby, prezerať si užívateľské hodnotenia otázky alebo otázku úplne zmazať.

Modul lekcí obsahuje akcie umožňujúce jednoduchú správu lekcí od pridania novej lekcie, editáciu, zakázanie, prípadne povolenie lekcie. Pridať lekcii môže ktorýkoľvek užívateľ, editácia je možná len pre lekcie, ktoré nie sú schválené do výučby. Schválenie realizuje administrátor jazyka do ktorého lekcia patrí. Detail lekcie so všetkými otázkami, čo lekcia obsahuje sa užívateľovi zobrazí po kliknutí na odkaz v zozname lekcí.

Administráciu modulu jazyky má k dispozícii výhradne administrátor systému, ktorý môže jednotlivé jazyky pridať, odobrať prípadne povoliť alebo zakázať. Nad zoznamom jazykov je taktiež možné vyvolať detail jazyka obsahujúci zoznam všetkých jeho lekcí, prístupný je aj detail príslušnej lekcie.

V prípade porušenia podmienok používania systému majú užívatelia možnosť upozorniť tvorcovi nevhodnej otázky v rozhraní upozornení. Kliknutím na detail upozornenia sa zobrazia podrobnosti upozornenia s možnosťou odpovede na upozornenie s predvyplnenými poliami.

Ak sa jedná o závažné porušenie podmienok používania systému, administrátor jazyka, prípadne administrátor systému má možnosť udeliť užívateľovi, ktorý podmienky porušil zákaz činnosti (ban) v rámci akcií nad zoznamom užívateľov systému.

Prístup do administrácie užívateľov má administrátor systému, prípadne administrátor jazyka. Základných užívateľov systému (študent) je možné zakázať (udelieť ban), povoliť (zrušiť ban), prípadne zmeniť ich roľu na administrátora jazyka (upraviť roľu môže administrátor jazyka a administrátor systému), prípadne administrátora systému (upraviť roľu môže len administrátor systému). Detail užívateľa v podobnej forme ako v užívateľskom profile je dostupný kliknutím na odkaz v zozname užívateľov.

Prehľad informácií o aktuálne prihlásenom užívateľovi poskytuje modul užívateľský profil. V prvej časti užívateľského profilu je zoznam otázok pridanych užívateľom, druhá časť obsahuje zoznam hodnotení jednotlivých otázok užívateľom, v poslednej záložke sú základné informácie o prihlásenom užívateľovi s možnosťou ich editácie.

Jednotlivé zoznamy sú riešené pomocou stránkovacích tabuliek, ktorých zoradenie je možné po kliknutí na príslušné pole v záhlaví tabuľky. Počet záznamov na jednej stránke je konfigurovateľný v aplikačných nastaveniach, ktorým sa budem venovať v ďalších kapitolách. Detaily príslušných entít sú riešené pomocou modálneho okna, obsahujú tiež možnosť prejsť na detail súvisiacej entity. Systém je lokalizovaný do troch rôznych jazykov: angličtiny, slovenčiny a češtiny, pričom lokalizované sú všetky komponenty frameworku a čiastočne aj informácie z databázy.

Nasadením výukového systému na verejne dostupný server, do správy a rozvoja systému sa môže zapojiť široká komunita užívateľov. Do systému sa tak dostane veľký počet úloh a užívateľov, s ktorými systém pracuje autonómne (okrem ich povoľovania/blokovania), ktoré zabezpečujú administrátori systému.

3.2 Užívatelia systému

Nasledujúca kapitola sa venuje jednotlivým skupinám užívateľov a operáciám, ktoré majú tieto k dispozícii. Aplikácia rozlišuje tri skupiny užívateľov – študenta, administrátora jazyka a administrátora systému. Najvyššie právomoci má administrátor systému, ktorému je prístupné kompletne rozhranie aplikácie so všetkými jeho operáciami. Kontrolu otázok a užívateľov v systéme má k dispozícii administrátor jazyka, ktorý povoľuje otázky a lekcie pridané ostatnými užívateľmi aplikácie. Administrátori majú k dispozícii taktiež rozhranie na zakázanie činnosti užívateľa, v prípade jeho nekorektného používania systému. Administrátor jazyka, prípadne systému môže užívateľa nižšej role posunúť na svoju úroveň.

3.2.1 Neregistrovaný užívateľ

Užívateľ, ktorý nemá doposiaľ vytvorený v systéme svoj účet, je presmerovaný na stránku registrácie nového užívateľa. Po vyplnení povinných polí a opísaní správneho overovacieho reťazca je užívateľovi zaslaný uvítací email s prihlasovacími údajmi. Registrovaný užívateľ sa môže do systému prihlásiť a je evidovaný ako študent (základný užívateľ systému).

3.2.2 Študent

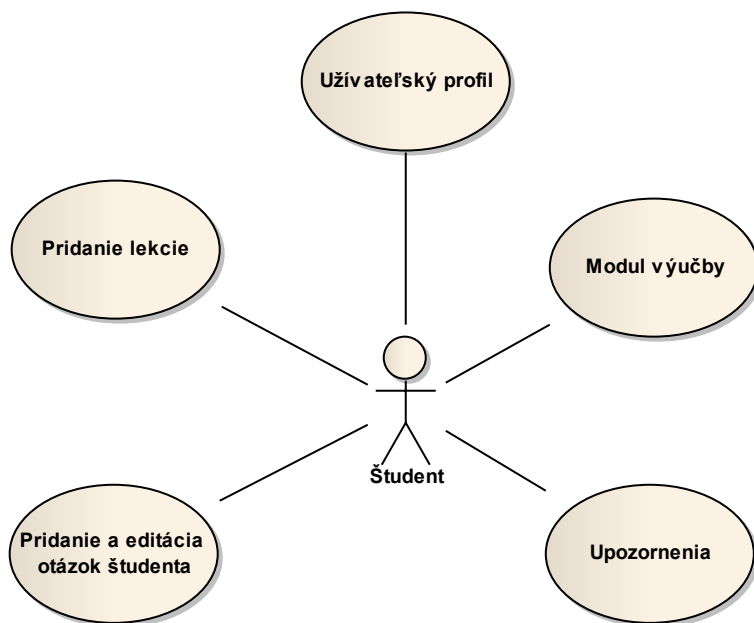
Používateľ študent má prístup k základným častiam systému a to najmä modul výučby a správa otázok, pomoc, či upozornenia.

Základné informácie o svojom užívateľskom konte ako aj prihlasovacie heslo študent môže meniť v sekcii užívateľský profil. Dôležité je nastavenie správnej emailovej adresy, nakoľko na túto užívateľovi bude zaslané zabudnuté heslo, prípadne notifikácie o zákaze činnosti z dôvodu porušenia podmienok užívania systému, resp. o ukončení zákazu činnosti.

Pridanie nových otázok študent realizuje odkazom priamo z hlavného menu, prípadne z prehľadu študentom pridaných otázok v správe otázok. Užívateľ otázke priradí obrazovú reprezentáciu jej odpovedi zo zoznamu v systéme prezenčných obrázkov, prípadne má možnosť do systému vložiť obrázok nový. U nového obrázku musí rešpektovať rozmery (nesmie byť väčší ako 600 x 600 pixlov a menší ako 200 x 200 pixlov) ako aj pomer strán (obrázok nesmie mať šírku neprimerane väčšiu ako dĺžku a naopak). Odpovedí môže mať úloha hneď niekoľko – stôl sa anglicky povie „desk“ ale aj „table“, taxík sa v britskej angličtine označuje ako „taxi“ a v americkej ako „cab“. Otázka následne po skontrolovaní správnosti administrátorom jazyka prejde do stavu povolená a je zaradená do výučby. Kontrola je nutná z dôvodu zneužitia systému na nahrávanie komerčného, či inak vulgárneho obsahu, taktiež však na udržanie úrovne jazyka a výučby.

Pokiaľ študent nemôže zaradiť otázku do žiadnej z existujúcich lekcii, v sekcii správa lekcii môže vložiť novú lekcii do systému. Pre zaradenie lekcie do výučby je však nutné jej

povolenie administrátorom jazyka, prípadne administrátorom systému, ktorý skontroluje, či sa nejedná o duplicitu prípadne porušenie podmienok používania systému. Celkový prehľad prípadov použitia pre študenta jazyka je na obrázku 3.



Obrázok 2: Prípady použitia – študent

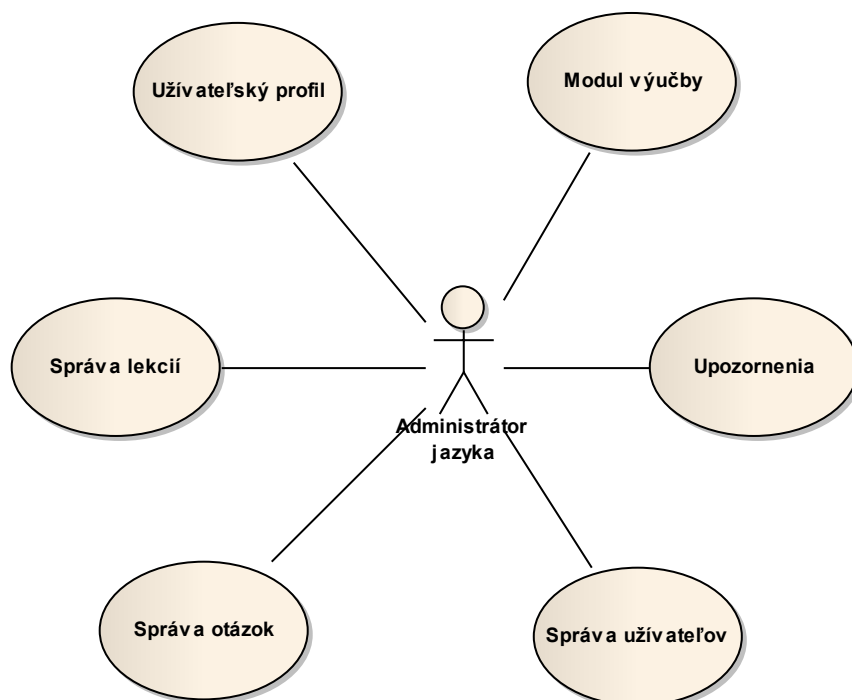
3.2.3 Administrátor jazyka

Úlohou administrátora jazyka je kontrola študentmi novo zadaných otázok a na nich nadväzujúca prípadná reštrikcia študenta pokiaľ bola otázka zadaná nesprávne. Administrátorovi jazyka sú teda k dispozícii všetky časti systému prístupné študentovi, spolu so správou otázok a lekcí.

V prípade porušenia práv užívania systému môže administrátor jazyka zaslať užívateľovi, ktorý práva porušil notifikáciu v sekcii upozornenia, prípadne užívateľovi dočasne zakázať činnosť pridaním blokovania v paneli akcií správy užívateľov.

Editácia vlastností existujúcich a pridanie nových lekcí je administrátorovi k dispozícii v sekcii správa lekcí. Administrátorovi je taktiež umožnené nevhodnú lekcii (s otázkami, ktoré zahŕňa) zo systému vymazať (musí byť v stave zakázaná pre výučbu), ako aj meniť stav vybranej lekcie (zakázaná, resp. povolená pre výučbu).

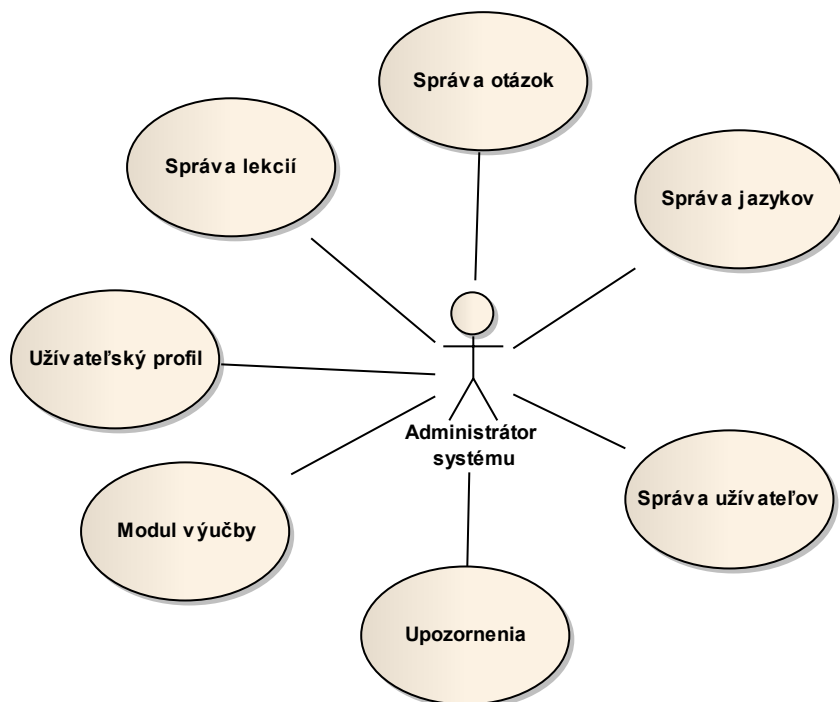
Sekcia správa otázok umožňuje administrátorovi vybranú otázku zmazať, povoliť, resp. zakázať jej zaradenie do výučby. Editácia otázky je možná, iba ak je v stave zakázaná. Upraviť možno jednak text otázky, jej náročnosť, odpovede na otázku ako aj jej zaradenie do lekcie a príslušného jazyka. Vytvorenie novej otázky je administrátorovi k dispozícii okrem odkazu v správe otázok aj priamo v hlavnom menu aplikácie. Jednotlivé užívateľmi zadané otázky administrátor jazyka povoľuje, resp. zakazuje po kontrole ich správnosti. Celkový prehľad prípadov použitia pre administrátora jazyka je na obrázku 3.



Obrázok 3: Prípady použitia – administrátor jazyka

3.2.4 Administrátor systému

Administrátor je najvyššia roľa v systéme. Má prístup ku všetkým častiam systému, ktoré má k dispozícii administrátor jazyka, okrem ktorých má ako jediný v systéme prístup do správy jazykov, kde mu je umožnené existujúce jazyky v systéme upraviť, prípadne do systému vložiť jazyk nový. Systém má typicky niekoľko administrátorov pre každý jazyk, čo umožňuje dynamickejšiu správu systému ako aj rozloženie správcovsých úloh pri veľkom počte užívateľov systému. Celkový prehľad prípadov použitia pre administrátora systému je na obrázku 4.



Obrázok 4: Prípady použitia – administrátor

3.3 Funkcionalita systému

V tejto sekcii budú popísané jednotlivé moduly užívateľského rozhrania spolu so základnou funkcionalitou užívateľovi dostupnou v týchto moduloch.

3.3.1 Modul výučby

Cieľom modulu je na základe poznatkov o súčasných metódach učenia sa a trendoch v tvorbe webových rozhraní, poskytnúť užívateľovi – študentovi rozhranie pre efektívnu výučbu cudzích jazykov. Rozhranie výučby sa skladá z obrazovej časti, reprezentujúcej úlohu vybranú do výučby užívateľa, textovej časti, obsahujúcej popis úlohy a ovládacej časti, umožňujúcej pohyb užívateľa v procese výučby.

Obrazová časť rozhrania obsahuje multimediálnu reprezentáciu úlohy, zobrazujúcu objekt, prípadne situáciu, ktorú musí užívateľ identifikovať a jej názov vpísať do poľa odpovedí. V základnej verzii systém podporuje obrazovú reprezentáciu úlohy, je však navrhnutý aj na doplnenie zvukovej prípadne video reprezentácie úlohy. Text úlohy, s definíciou objektu prípadne situácie na obrázku obsahuje textová časť rozhrania modulu.

Ovládacia sekcia modulu výučby obsahuje tlačidlá (v obrazovej podobe), ktorými modul užívateľ ovláda. Výučbu je možné ovládať myšou (kliknutím na príslušné ovládacie tlačidlo), resp. klávesnicou (odpoveď sa potvrdí stlačením klávesy „enter“, resp. po ovládacích prvkoch stránky sa dá pohybovať klávesou „tab“). Pokiaľ užívateľ odpovedal správne zobrazí sa vyhodnotenie otázky so znením otázky (spolu s doplňujúcou informáciou k otázke vo forme tooltipu), všetkými správnymi odpoveďami na otázku (spolu s vysvetlením odpovedí vo forme tooltipu), ako aj s užívateľom zadanými odpoveďami. Užívateľ následne môže doplniť svoj komentár k otázke a na nasledujúcu otázku pokračuje po ohodnotení otázky. V prípade, že užívateľovi sa javí úloha vecná a adekvátne, označí ju tlačidlom „palec nahor“, inak tlačidlom „palec dolu“. Užívateľ má v základnom nastavení tri pokusy na správe zodpovedanie otázky, po ich vyčerpaní sa zobrazí opäť okno s vyhodnotením otázky, avšak systém zhodnotí odpoveď užívateľa ako nesprávnu. V prípade, že používateľ posúdi úlohu ako nevhodnú, prípadne porušujúcu základné podmienky používania systému, môže takúto nahlásiť tlačidlom „výkričník“.

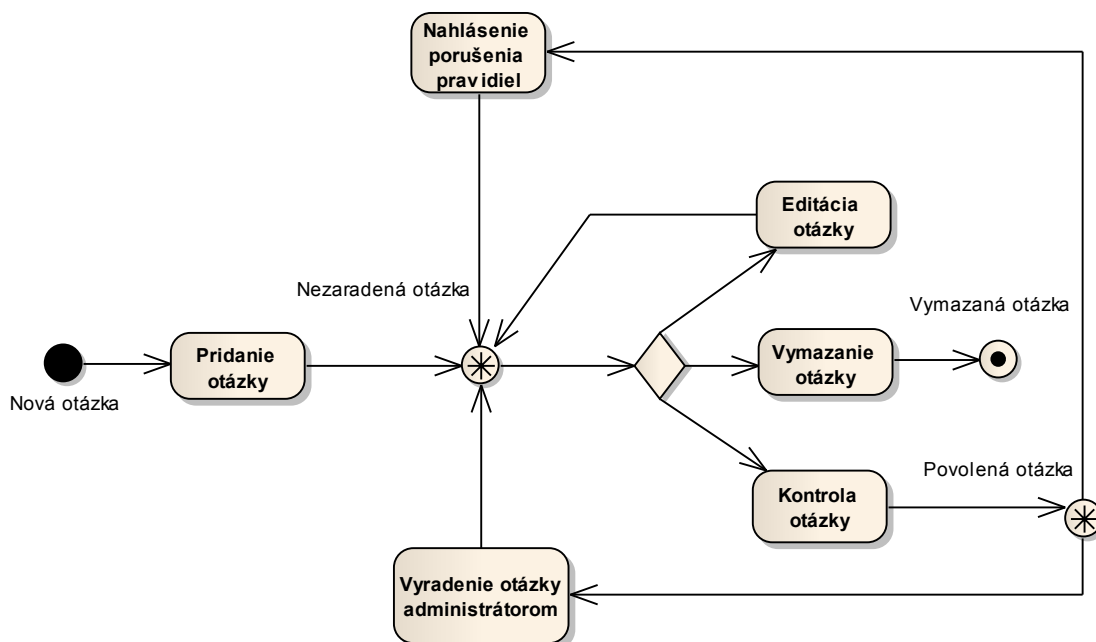
3.3.2 Správa otázok

Rozhranie modulu je optimalizované na jednoduché a čo najviac intuitívne vkladanie nových úloh do systému. Užívateľ má možnosť pridávať úlohy pre svoj predvolený jazyk, novú úlohu vždy zaradi do lekcie podľa jej obsahu a zvolí jej náročnosť. Úloha po pridaní do systému prejde do stavu nezaradená, kedy ešte môže byť jej obsah menený. Následne po overení administrátorom jazyka prejde otázka do stavu povolená pre výučbu. Pokiaľ bude otázka označená netriviálnym počtom užívateľov (prípadne administrátorom jazyka) ako porušujúca pravidlá používania systému, prejde táto opäť do stavu nezaradená a tým z výberu otázok pre výučbu vynechaná. Rozhranie pre pridávanie/editáciu otázok sa skladá z dvoch častí: sekcie výberu obrazovej reprezentácie úlohy a editačnej sekcie s možnosťou úpravy základných vlastností úlohy.

V editačnej časti sú polia pre zadanie textu úlohy, správnych odpovedí na úlohu s príslušnou prioritou ako aj poznámkou k úlohe a jej odpovediam.

Úvodná časť obsahuje rozhranie pre pridanie obrazovej reprezentácie situácie z úlohy ako aj jej úpravu. Úprava obrázku úlohy sa realizuje kliknutím naň, následne je možné vybrať z obrázkov existujúcich v systéme a použitých len raz, prípadne vložiť obrázok z lokálneho súborového systému užívateľa. Rozhranie podporuje väčšinu známych formátov obrázkov (jpeg, gif, png), pri vkladaní je veľkosť obrázka limitovaná na 600x600 pixlov.

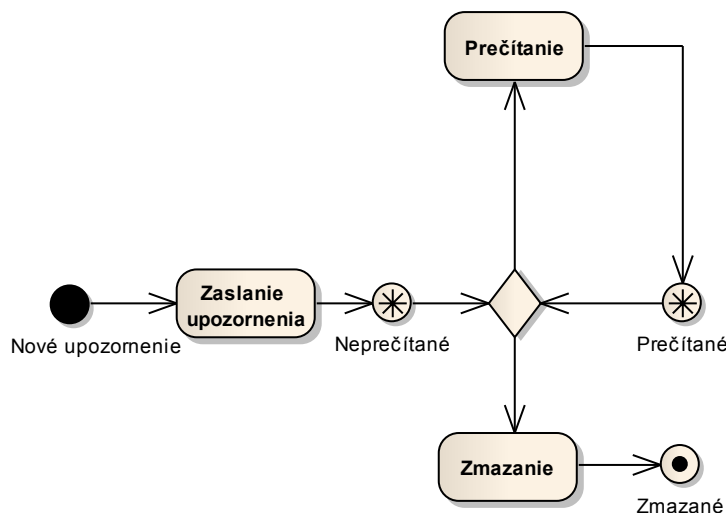
Pokiaľ sú všetky polia vyplnené správne, proces zadávania úlohy sa ukončí tlačidlom vložiť. Stav, v ktorých sa otázka počas jej životného cyklu nachádza sú podrobne popísané na obrázku 5.



Obrázok 5: Stavový diagram - otázka

3.3.3 Upozornenia

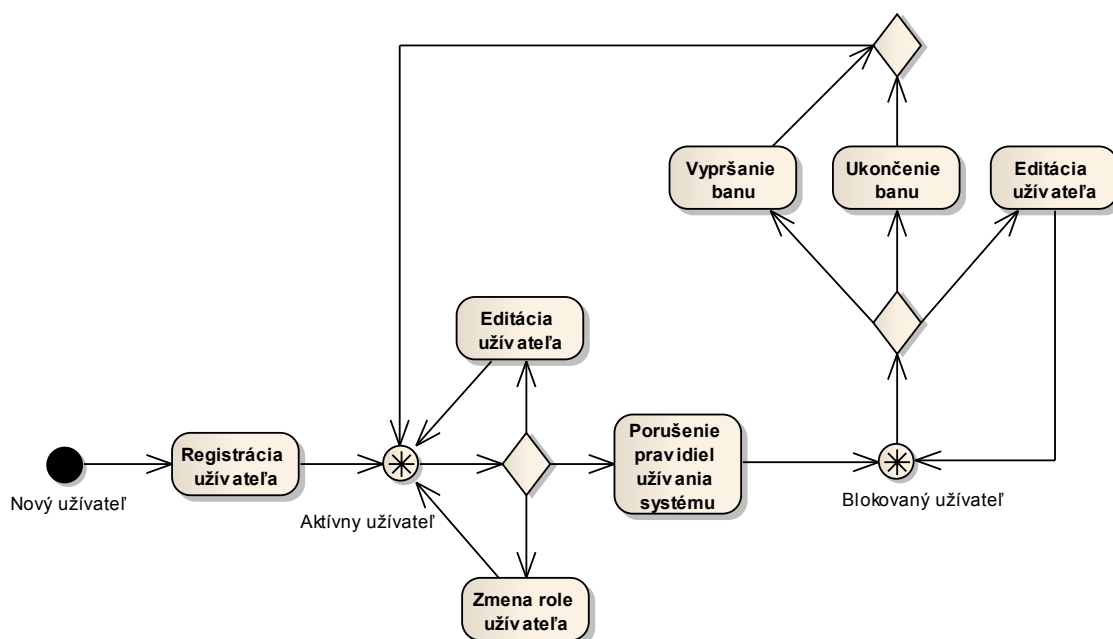
Pokiaľ používateľ poruší základné pravidlá používania systému alebo dosiahne míľnik vo svojom vzdelávacom procese, je na túto udalosť upozornený. Rozhranie upozornení je intuitívne – po zvolení upozornenia v zozname upozornení je jeho detail zobrazovaný v modálnom okne s možnosťou odpovede na upozornenie. Nové upozornenie inému užívateľovi systému je možné poslať odkazom pod zoznamom upozornení. Užívateľ môže upozornenie označiť ako prečítané prípadne zmazať pomocou tlačidiel na pravej strane zoznamu upozornení.



Obrázok 6: Stavový diagram - upozornenie

3.3.4 Správa užívateľov

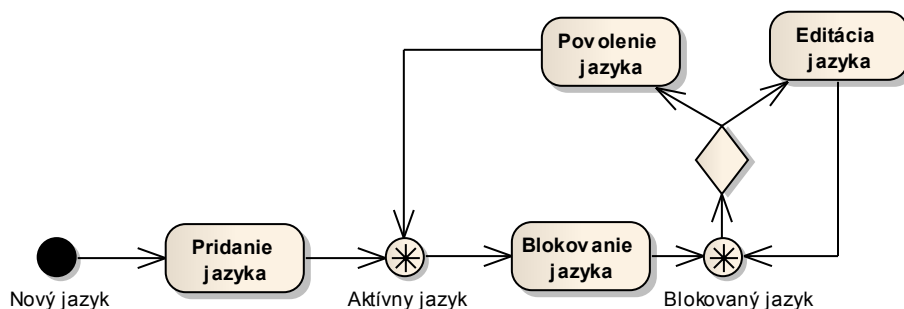
Prístup do správy užívateľov má len administrátor jazyka a administrátor systému. V zozname užívateľov majú administrátori k dispozícii prehľadné nástroje na editáciu užívateľov (s možnosťou posunutia užívateľa do administratívnej role), vynulovanie hesla na východzie pri zabudnutí hesla užívateľom, blokovanie činnosti užívateľa v prípade porušenia podmienok využívania systému ako aj povolenie už blokovaných užívateľov, pokiaľ sa ukáže blokovanie ako nesprávne. Administrátorom je prístupné i rozhranie na pridávanie nových užívateľov, je však preferované použiť odkaz registrácia pri vstupe do systému.



Obrázok 7: Stavový diagram - užívateľ

3.3.5 Správa jazykov

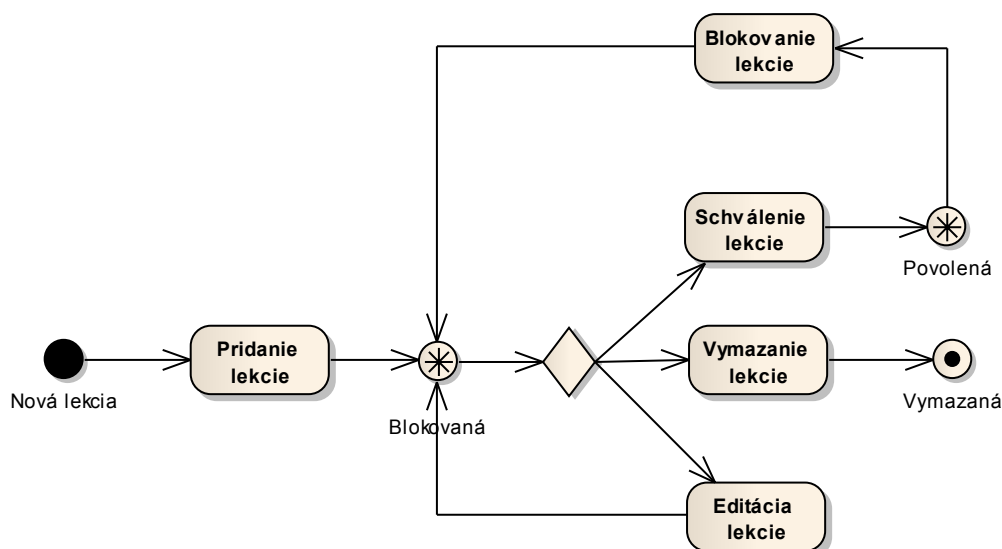
Administrátor systému má k dispozícii rozhranie pre jednoduché pridávanie nových jazykov pre výučbu do systému. Pri tvorbe jazyka je nutné zadať jeho názov a krátky popis. Taktiež môže už existujúce jazyky z výučby dočasne zakázať a editovať ich vlastnosti, prípadne zakázané jazyky povoliť pomocou ovládacích tlačidiel v pravej časti zoznamu jazykov systému.



Obrázok 8: Stavový diagram – jazyk

3.3.6 Správa lekcíí

Užívateľ systému – študent má možnosť doplniť do svojho predvoleného jazyka novú lekciiu, pokiaľ nevie zaradiť nové otázky ani do jednej z lekcíí v systéme pre daný jazyk. Pri tvorbe novej lekcii je nutné zadať jej názov a krátky popis, čo je náplňou lekcii. Po vytvorení novej lekcii je táto označená ako nezaradená. V tomto stave je k dispozícii editácia vlastností lekcii ako aj možnosť vymazania lekcii zo systému, pokiaľ už neobsahuje žiadne otázky, prípadne je duplicitná (len s iným názvom). Zo stavu nezaradená, po jej skontrolovaní administrátorom jazyka sa stáva povolenou pre výučbu.



Obrázok 9: Stavový diagram - lekcia

3.3.7 Užívateľský profil

Každý používateľ systému má svoj profil. Ten obsahuje základné údaje ako meno, email, heslo do systému, ale aj osobné informácie, prípadne obrazovú reprezentáciu používateľa (avatar). Ďalej je užívateľ povinný vybrať si svoj predvolený jazyk ako aj zvoliť subjektívne svoju úroveň znalostí jazyka. Novému užívateľovi systému je vždy priradená roľa študenta, ktorá mu môže byť zmenená administrátorom jazyka prípadne administrátorom systému v správe užívateľov a to maximálne na ich roľu. Zmeny v osobnom profile potvrdí používateľ tlačidlom „uložiť zmeny“.

4 Implementácia systému

V nasledujúcej kapitole je popis implementácie systému. Popis je zameraný hlavne na logiku výučby jazyka od výberu vhodných otázok, cez vyhodnotenia ich zvládnutia až po prácu s úrovňou znalostí užívateľa. Pri implementácii som vychádzal zo zaužívaných štandardov vo výučbe cudzích jazykov ako pomocou e-learningových systémov, tak aj učebníc cudzieho jazyka, z ktorých som vybral metódy umožňujúce najefektívnejšie naučenie vybranej tematiky v spojení s prehľadným a intuitívnym užívateľským rozhraním.

4.1 Správa základných entít systému

Kľúčovou časťou logiky e-learningovej aplikácie je systém správy otázok, užívateľov a uchovávanie si štatistík o ich aktivite. V nasledujúcich kapitolách sa budem venovať popisu implementácie systému značenia otázky ako naučenej, nenaučenej, resp. porušujúcej pravidiel používania systému, výberu vhodnej otázky pre ďalšiu výučbu užívateľa, hodnoteniu náročnosti otázky užívateľom ako spätnú väzbu od užívateľov, ako aj práci s úrovňou zručností užívateľa podľa jeho odpovedí na otázky aktuálnej výučby. V stručnosti sa budem venovať aj nastaviteľným parametrom systému ovplyvňujúcim celkový chod systému i systém otázok a užívateľov.

Ukladanie štatistík

Výukový systém zaznamenáva tri druhy štatistík do tabuľky stat (viz. príloha 2). Prvou kategóriou sú štatistiky o prípadnom nepresnom obsahu, resp. obsahu porušujúcom základné podmienky používania systému. Užívateľ takýto typ štatistiky (pole violative má hodnotu jeden) vytvorí vyplnením komentára a jeho odoslaním v okne nahlásenia nevhodného obsahu otázky (viz. kapitola 3.1.3). Na základe týchto štatistík systém po určitom počte nahlásení otázku odoberie z výučby. Podrobnejšie sa procesu zakázania otázky budem venovať v nasledujúcej kapitole. Druhou sledovanou skupinou sú štatistiky o správnom zodpovedaní otázky užívateľom. Pokiaľ užívateľ odpovie na otázku správne, systém vytvorí záznam s hodnotou poľa answered rovnú jednému, v opačnom prípade sa bude answered rovnáť 0. Podľa odpovedí užívateľa systém tohto presúva dynamicky, buď do úrovne náročnejšej, prípadne ľahšej (viz. nasledujúca kapitola). Posledným typom štatistík sú hodnotenia otázky užívateľmi (pole rank), ktoré užívateľ vytvorí kliknutím na tlačidlo „palec hore“, resp. „palec dole“ (viz. kapitola 3.1.3). Na základe týchto štatistík systém dynamicky mení zaradenie dotknutej otázky do úrovne náročnosti.

Zmena úrovne zručnosti užívateľa

Zásadnou voľbou v procese výučby je voľba primeranej úrovne zručností študenta, podľa ktorej mu následne budú vyberané úlohy. V rámci registrácie má užívateľ možnosť nastaviť si úroveň svojich zručností v danom jazyku. Pokiaľ má dojem, že mu systém vyberá do výučby otázky príliš ľahké, alebo naopak príliš ťažké, užívateľ má možnosť upraviť si svoju úroveň zručností v profile. Ako bolo spomenuté v kapitole 3.1.1, úroveň zručností užívateľa môže byť napríklad nováčik, ktorý nemá žiadnu, alebo len minimálnu znalosť cudzieho jazyka; začiatočník, ktorý pozná základné frázy jazyka; mierne pokročilý užívateľ zvládajúci širokú škálu konverzácií s použitím základných fráz jazyka; alebo expert, ktorý nerobí takmer žiadne chyby a správne rozumie i frazeologizmom.

Úroveň zručnosti užívateľa je v systéme dynamickým organizmom. Po zodpovedaní netriviálneho počtu otázok z úrovne prislúchajúcej úrovni zručnosti užívateľa, bude následne automaticky zhodnotené, či užívateľa posunúť na nasledujúcu úroveň zručnosti, znížiť jeho aktuálnu úroveň zručnosti, prípadne ponechať úroveň zručnosti na súčasnej hodnote. Pri zmene úrovne zručnosti užívateľa sa vymažú všetky záznamy o predchádzajúcej výučbe užívateľa (tabuľka stat).

Úroveň zručností užívateľa bude prehodnocovaná, pokiaľ je splnená podmienka:

$$\frac{answered}{\delta} \geq \chi, \text{ kde}$$

answered je počet správne i nesprávne zodpovedaných otázok,

δ je počet záznamov o výučbe užívateľa v systéme,

χ je minimálna hodnota, pri ktorej bude úroveň užívateľa prehodnocovaná.

Užívateľ bude teda preradený do o stupeň nižšej úrovne zručnosti, pokiaľ je splnená podmienka:

$$\frac{correct}{all} \leq \beta, \text{ kde}$$

correct je počet správne zodpovedaných otázok,

all je počet záznamov o výučbe užívateľa v systéme,

β je spodná hranica, pre ktorú je posudzované preradenie užívateľa do nižšej úrovne znalostí.

Užívateľ bude preradený do o stupeň vyššej úrovne zručnosti, pokiaľ je splnená podmienka:

$$\frac{correct}{all} \geq \gamma, \text{ kde}$$

correct je počet správne zodpovedaných otázok,

all je počet záznamov o výučbe užívateľa v systéme,

γ je horná hranica, pre ktorú je posudzované preradenie užívateľa do vyššej úrovne znalostí.

Zmena úrovně náročnosti otázky

Rôzna úroveň znalostí užívateľov systému môže spôsobiť nesprávne zaradenie otázky do stupňa náročnosti. Systém túto nepresnosť kompenzuje dynamickou správou úrovne skúšanej otázky na základe hodnotení užívateľov. Nakoľko je predvoleným tlačidlom v rozhraní hodnotenia otázky tlačidlo „palec hore“, systém kompenzuje chybu kedy otázka bola zaradená do neprimerane nízkej úrovne náročnosti.

Pri zmene stupňa náročnosti otázky sa vymažú všetky záznamy o hodnotení otázky (tabuľka stat) a otázka bude preradená do o stupeň vyššej náročnosti pokiaľ je splnená podmienka:

$$\frac{ncount}{ucount} < \alpha, \text{ kde}$$

α je minimálne percento užívateľov, ktorý označili otázku, na jej posun do vyššej úrovne náročnosti, $ncount$ je počet užívateľov, ktorí hodnotili otázku ako „palec dolu“, $ucount$ je počet užívateľov úrovne zručnosti zodpovedajúcej úrovni náročnosti otázky.

Zablokovanie nevhodnej otázky

Podobne ako v učebnici cudzieho jazyka môže dôjsť k preklepom, zameneným obrázkom, prípadne iným nepresnostiam, do systému sa taktiež môžu dostať otázky s pre výučbu nevyhovujúcim alebo chybným obsahom. Systém, v prípade ak sa podobná otázka dostane užívateľovi do výučby, umožňuje otázku nahlásiť ako nevhodnú (tlačidlo „výkričník“). V prípade, ak bola otázka nahlásená viac ako tretinou užívateľov, ktorým bola zaradená do výučby, je táto otázka automaticky zablokovaná. Pri zablokovaní otázky sa vymažú všetky záznamy o hodnotení otázky (tabuľka stat), okrem nahlasujúcich, ktoré obsahujú poznámku k nahláseniu.

Otázka bude teda zablokovaná, pokiaľ je splnená podmienka:

$$\frac{vcount}{ucount} < \alpha, \text{ kde}$$

α je hodnota premennej `net.lt.learn.question.violative`, prednastavená na jednu tretinu, $vcount$ je počet užívateľov, ktorí nahlásili otázku, $ucount$ je počet užívateľov úrovne zručnosti zodpovedajúcej úrovni náročnosti otázky.

Výber otázok výučby užívateľa

V nadväznosti na kapitolu 3.1.2 nasledujúca sekcia definuje základné aspekty výberu otázok výučby, akými sú opakovanie naučených úloh, prípadne výber vhodnej náročnosti otázky. Systém pre každého užívateľa, ktorý vstúpil do modulu výučby udržiava sadu (frontu) otázok nazývanú výukové okno, z ktorej užívateľovi postupne predkladá jednotlivé otázky. Celkový pohľad na výber otázok pre výučbu je podrobne popísaný na obrázku 10.

Opakovanie naučených úloh

Pri efektívnom spôsobe výučby jazykov je nutné okrem naučenia širokej slovnej zásoby aj opakovanie už naučených slov a fráz. E-learningový systém je navrhnutý, aby desať percent otázok generovaných do výukového okna užívateľa bolo vybraných z už naučených, pričom preferované sú otázky naučené dávnejšie (viz. bod 2 a 3 algoritmu výberu otázok).

Výučba doposiaľ nenaučených úloh preferuje výber otázok posledne zaradených do systému (otázky, ktoré užívateľ v poslednej dobe zaradil do výučby), užívateľ tak má k dispozícii najaktuálnejšie úlohy v aplikácii. Pri výbere z otázok užívateľom zle zodpovedaných sa podobne preferujú otázky najneskôr zle zodpovedané, čo umožňuje zefektívniť proces výučby (viz. bod 5 algoritmu výberu otázok).

Úroveň náročnosti úloh

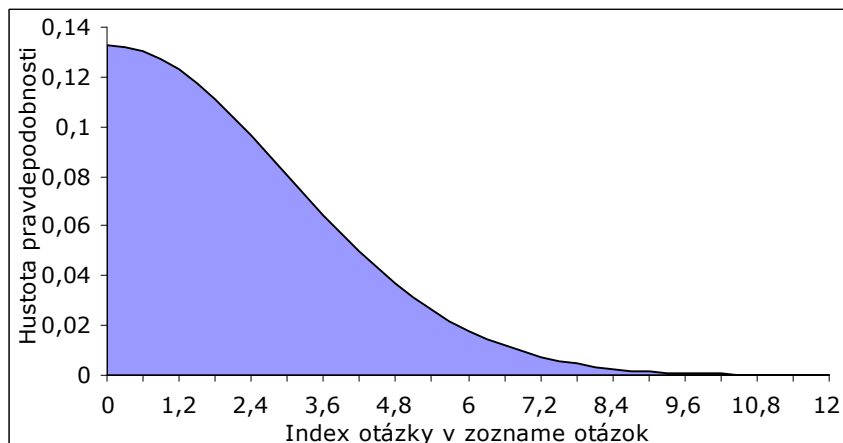
Pokiaľ má užívateľ dosiahnuť vo výučbe pokrok, je nutné, aby systém generoval do výukového okna i otázky úrovne o stupeň vyššej ako je úroveň znalostí užívateľa (viz. bod 4c algoritmu výberu otázok). Naopak pre utvrdenie už zvládnutých úloh, je vhodné aby systém učil užívateľa i otázky z úrovne o stupeň nižšej ako je úroveň znalostí užívateľa (viz. bod 4a algoritmu výberu otázok). Systém taktiež umožňuje pokrok užívateľa vďaka dynamickej práci s jeho úrovňou znalostí (viz. kapitola 4.1).

Algoritmus výberu úloh

Pri vstupe do modulu výučby je vygenerované užívateľovi okno otázok. Okno je doplňované po každej zodpovedanej otázke (zodpovedaná otázka sa vyberie z čela fronty a na koniec fronty sa doplní nová vygenerovaná otázka). Systém generovania okna pre výučbu pozostáva z nasledujúcich krokov opakuje sa až do naplnenia okna vybranými otázkami:

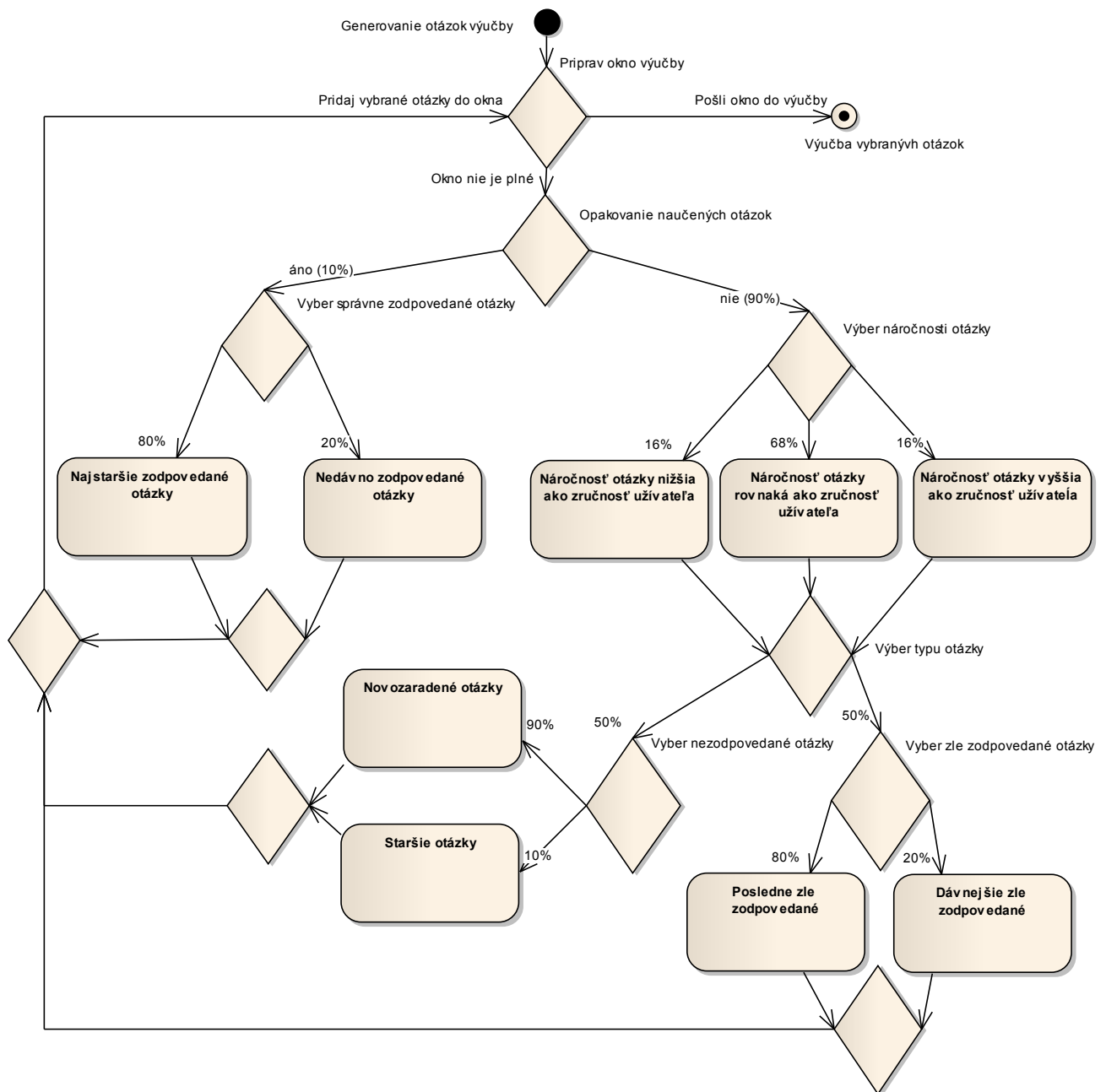
1. ak je okno naplnené, ukonči generovanie a odošli okno modulu výučby,
2. vyber opakovanie už naučených úloh (10 %), alebo učením úloh nových (90 %),
3. ak bolo zvolené opakovanie naučených úloh, vyber z databázy všetky užívateľom naučené úlohy zoradené podľa dátumu naučenia vzostupne (ich počet označíme x), vyber z nich n ($n=1$ ak sa jedná o doplňovanie okna výučby, v prípade, že sa okno generuje, predstavuje štvrtinu veľkosti okna) podľa normálneho rozloženia so strednou hodnotou 0, t.j. index prvej

otázky (naučená ako prvá) a rozptylom $0.3 * n$ (uvažujeme kladnú časť grafu), doplň ich do okna a pokračuj bodom 1,



Obrázok 10: Graf hustoty rozdelenia pravdepodobnosti pre výber naučených otázok (n=10)

4. ak bola zvolená výučba nových úloh, vyber úroveň generovaných otázok:
 - a. úroveň otázky = zručnosť užívateľa - 1, s pravdepodobnosťou 16 percent,
 - b. úroveň otázky = zručnosť užívateľa, s pravdepodobnosťou 68 percent,
 - c. úroveň otázky = zručnosť užívateľa + 1, s pravdepodobnosťou 16 percent,
5. vyber typ otázky z možností:
 - a. otázky, doposiaľ užívateľom nezodpovedané, s pravdepodobnosťou 50 percent, z nich preferuj otázky novozaradené do systému výučby (90%) pred staršími otázkami (10%),
 - b. otázky, užívateľom zle zodpovedané, s pravdepodobnosťou 50 percent, z nich preferuj otázky posledne zle zodpovedané (80%) pred dávnejšie zle zodpovedanými (20%),
6. podľa zvoleného typu otázky, vyber z databázy n záznamov zodpovedajúcim kritériám, pridaj ich do okna a pokračuj bodom 1.



Obrázok 11: Generovanie otázok výučby

4.2 Databázový model

Databáza sa skladá z desiatich tabuliek, ktorých popisu sa budem venovať v nasledujúcej sekcii. Jednou z hlavných častí databázového modelu je tabuľka *stat* obsahujúca informácie k hodnoteniu otázok, správnom, či nesprávnom zodpovedaní otázky užívateľom, prípadne informácie o nahlásení problémovej otázky. Hodnotenie otázky z hľadiska jej náročnosti sa uchováva v poli hodnotenie (rank). Užívateľ môže otázku ohodnotiť ako adekvátnu k jej náročnosti (hodnota poľa rank je jedna), prípadne ju označiť za príliš náročnú vzhľadom k jej náročnosti (hodnota poľa rank je nula). Pokiaľ odpovie užívateľ na otázku správne, hodnota poľa zodpovedaná (answered) je jedna, ak zodpovie nesprávne, hodnota poľa zodpovedaná (answered) je nula. V prípade, ak otázka obsahuje chybu, alebo porušuje základné pravidlá používania systému, užívateľ má možnosť otázku nahlásiť. Vtedy má záznam tabuľky stat nastavené pole nahlásenie (violative) na jedna a poznámka (comment) je povinná.

Odpovede na otázky sú uchované v tabuľke *answer*. Každá odpoveď má svoju prioritu (index) a užívateľ má k nej možnosť doplniť komentár (pole comment).

Významnou súčasťou modelu je tabuľka *question*, uchovávajúca informácie o otázkach v systéme. Každá otázka môže mať niekoľko správnych odpovedí a musí byť zaradená do príslušnej lekcie podľa jej obsahu. Obrazovú reprezentáciu otázky predstavuje prepojenie na tabuľku media.

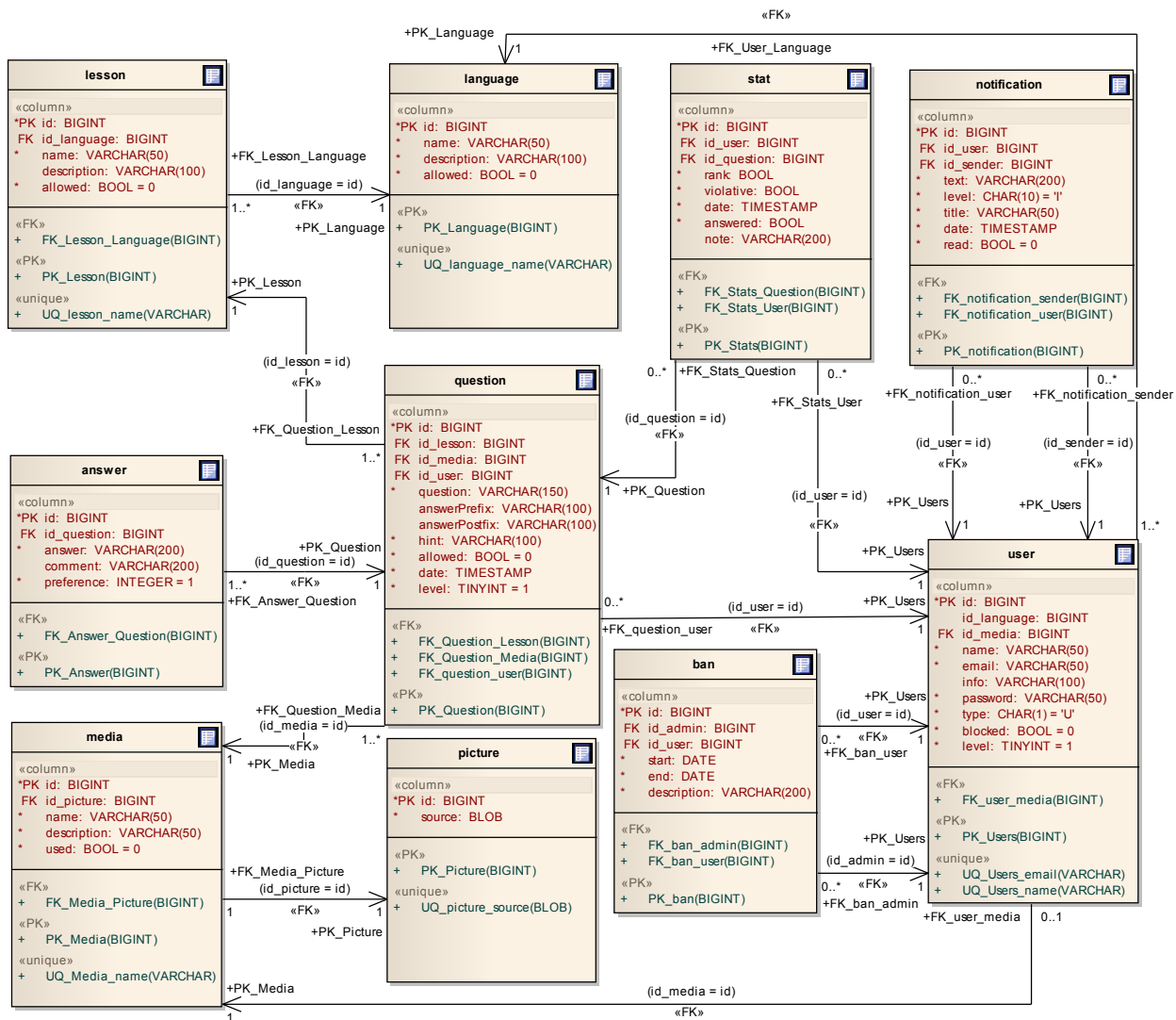
Tabuľka *lesson* drží informácie o lekciách v systéme vrátane názvu lekcie, jej popisu ale aj odkazu na jazyk do ktorého lekcia patrí. Lekciu možno, podobne ako ostatné základné objekty z výučby vylúčiť nastavením príslušnej hodnoty poľa povolená (pole allowed).

V tabuľke *language* sa udržiavajú informácie o jazykoch systému. Obsahuje základné položky názov jazyka (name) a popis (description) Jazyk možno podobne ako lekcii v systéme zakázať nastavením hodnoty poľa povolená (allowed) na nulu. Každá lekcia musí byť zaradená do jazyka, rovnako ako aj užívateľ musí mať zvolený práve jeden predvolený jazyk výučby.

Informácie o užívateľoch v systéme udržiava tabuľka *user*. Obsahuje základné údaje ako sú prihlasovacie meno a heslo, email, jazyk výučby, prípadne obrázok užívateľa pomocou prepojenia na tabuľku media.

Odkazy na médiá v systéme spravuje tabuľka *media*. Aktuálne obsahuje odkazy na tabuľku s obrázkami (picture), do budúcnosti možno doplniť zvykové záznamy, prípadne videoreprezentáciu otázky.

Kompletný popis databázového modulu vrátane popisu jednotlivých polí je v prílohe, celkový pohľad na databázový model je na obrázku 11.



Obrázok 12: Databázový model

4.3 Vybrané technológie

V súčasnosti existuje množstvo moderných technológií založených na jazyku Java [2] pre tvorbu webových aplikácií. V tejto kapitole sa budem ďalej venovať technológiám, ktoré som zvolil ako vhodné pre implementáciu ako aj dôvodom, prečo som tieto technológie uprednostnil.

4.3.1 Framework pre tvorbu webových aplikácií

Prezentačný model MVC

MVC (Model-view-controller) [3] je v dnešnej dobe najpoužívanejší architektonický vzor pre vývoj webových aplikácií, členiaci aplikáciu do troch vrstiev:

- *Model* – obsahuje základnú logiku aplikácie a umožňuje prístup k uloženým dátam
- *Pohľad* (View) – predstavuje užívateľské rozhranie aplikácie. Pre jeden model možno vytvoriť viacero pohľadov a tým aj odlišnú reprezentáciu dát modelu.
- *Radič* (Controller) – tvorí medzivrstvu medzi pohľadom a modelom, udržiava aktuálnosť dát v závislosti na udalostiach prichádzajúcich z vrstvy pohľadu.

Vo všeobecnosti každý framework ponúka predprogramovanú funkčnosť, ktorú možno pri vývoji webovej aplikácie využiť. Nakoľko framework využíva množstvo iných aplikácií, jednou z hlavných výhod je overená spoľahlivosť jeho funkcionality. Rozdelenie prezenčnej od dátovej vrstvy umožňuje jednak jednoduchší paralelný vývoj, ako aj možnosť tvorby modulov.

Podľa úrovne abstrakcie nad http protokolom delíme MVC frameworky do dvoch skupín [4]:

- *Požiadavkovo orientované* (Request based)
Používajú radič a akcie, ktorými priamo spracovávajú prichádzajúcu požiadavku. Každá požiadavka je potom v podstate bezstavová. Tento typ komunikácie je blízky http protokolu. Príkladom takýchto frameworkov sú napríklad Struts a Stripes.
- *Komponentovo orientované* (Component based)
Tieto odtieňujú od samotného spracovania požiadavku a zapuzdrujú logiku aplikácie do znovu použiteľných komponentov, ktoré môžu byť dokonca nezávislé na webovom rozhraní. Stav je automaticky spracovaný frameworkom a je zisťovaný pomocou dát obsiahnutých v inštanciách komponentov. Vývoj webových rozhraní má pri týchto frameworkoch podobné rysy ako vývoj desktopových aplikácií.
Komponentovo orientované frameworky nie sú tak staré ako požiadavkovo orientované frameworky a ich širšie použitie je záležitosťou posledných niekoľko rokov. Príkladom takýchto frameworkov sú JSF [4], Tapestry [4], Wicket [1].

Apache Wickets

Vo svojej praxi som pracoval s viacerými frameworkami, za najsilnejší z nich považujem práve Wickets [1], ktorý patrí medzi najviac používané komponentovo orientované frameworky súčasnosti. V bakalárskej práci som použil verziu 1.4.17 z apríla 2011.

Hlavné výhody oproti ostatným frameworkom podobného typu vidím v jednoduchosti, vyriešené je aj tlačidlo späť, znovu použiteľnosti jednotlivých komponentov, prehľadnosti a intuitívnom návrhu grafického dizajnu pomocou pluginov pre Eclipse a Netbeans. Nemalou výhodou je i rozsiahlosť a výkonnosť frameworku, zabezpečenie kódu ako aj licencia Apache License [18], ktorá umožňuje použitie diela pre akékoľvek účely, jeho šírenie, ako aj šírenie modifikovaného diela. Licencia nevyžaduje, aby modifikované verzie diela boli šírené pod rovnakou licenciou, avšak súčasťou diela musí byť informácia o tom, že bol použitý kód podliehajúci Apache License.

4.3.2 Databázový server

Dôležitou súčasťou každej webovej aplikácie je databázový server. V nasledujúcej kapitole sa budem venovať popisu najznámejších voľne dostupných databázových serverov Oracle Database 10g Express Edition [9] a MySQL [5], ktorý som použil v bakalárskej práci vo verzii 5.5.10 z 15.3.2011. MySQL databázový server som si vybral nakoľko v projekte nevyužívam žiadnu z pokročilých funkcií Oracle Database a v základnej podobe považujem MySQL za výkonnejšiu, ako aj dostupnejšiu na serveroch poskytujúcich hosting Java web aplikácií.

Oracle Database 10g Express Edition

Jedná sa o bezplatnú základnú verziu databáze Oracle, určenú hlavne pre malé firmy. Verzia podporuje i niektoré pokročilé funkcie akými sú napríklad podpora XML, fulltextové vyhľadávanie, prípadne prácu s priestorovými dátami. Je k dispozícii pre 32-bitové operačné systémy Linux a Windows, využíva maximálne 1 CPU, 1GB RAM serveru a umožňuje uchovávať až 4GB užívateľských dát.

MySQL

Najznámejší multiplatformný open source databázový systém som si vybral kvôli rýchlosti, optimalizáciám a vykonávaniu dotazov ako aj možnosti voľby úložných enginov pre konkrétnu databázu. Databázu možno ovládať pomocou príkazového riadka, prehľadnejšie rozhranie však poskytuje aplikácia HeidiSQL [4]. Prepojenie databáze s webovou aplikáciou umožňuje knižnica Hibernate.

HeidiSQL

Komplexnú správu databáze poskytuje jednoduché užívateľské rozhranie voľne dostupného MySQL klienta HeidiSQL, ktorý funguje ako pod operačným systémom MS Windows ako aj pod Linuxom s využitím Wine. Pri vývoji aplikácie som používal verziu 6.0 z novembra 2010.

Hibernate

Hibernate [6] je najvýkonnejšie open source ER riešenie, ktoré sme v praxi používali v každom projekte. Umožňuje jednak mapovanie Java objektov na databázové entity, ich perzistenciu, ako aj dotazovanie a ukladanie výsledkov do Java objektov. Vo svojej práci využívam verziu 3.6.2 z marca 2011.

4.3.3 Aplikačný server

Medzi najznámejšie voľne dostupné Java aplikačné servery súčasnosti patria JBoss Application Server [8] a Apache Tomcat [17]. V nasledujúcej kapitole sa budem venovať krátkemu ich popisu.

JBoss Application Server

JBoss aplikačný server je najrozšírenejším v oblasti vývoja voľne dostupných aplikácií. Jeho inštalácia a správa aplikácií na ňom bežiacich je mierne komplikovanejšia v porovnaní s Tomcatom. Dostupná je aj jeho integrácia do buildovacieho nástroja Maven [11].

Apache Tomcat

Aplikačný server som si vybral na základe skúseností s ním v praxi, kde som ho používal na vývojové účely. Je jednoduchý na správu a spolu s integráciou do vývojového prostredia Eclipse [7] ideálny pre vývoj webových aplikácií. V ostrej prevádzke je možné tento server jednoducho nahradiť komerčnými a platenými alternatívami od SUNu. V bakalárske práci používam verziu 7.0.11 z marca 2011.

4.3.4 Buildovacie a verzovacie nástroje

V nasledujúcej kapitole sa budem venovať základným nástrojom na buildovanie a verzovanie jednotlivých verzií aplikácie.

TortoiseSVN

Pre systém MS Windows je najpoužívanejším klientom SVN [12] nástroj TortoiseSVN. Okrem štandardného rozhrania príkazovej riadky umožňuje aj pomocou intuitívneho grafického rozhrania efektívne vytvárať nové tagy, prechádzať históriu zmien zdrojových kódov ako aj základné operácie SVN pomocou kontextového menu.

Maven

Maven som si vybral pre svoj projekt kvôli prepracovanému a prehľadnému systému závislostí knižníc, kde sám Maven stiahne zo svojich repozitárov potrebné knižnice ako aj knižnice na ktorých sú závislé a vykoná samotný build aplikácie, výsledkom ktorého je archív war jednoducho nasaditeľný na ktorýkoľvek Java aplikačný server. Toto je veľkou výhodou napríklad pri aktualizácii knižníc projektu. Ďalším z dôvodov pre ktorý som zvolil práve Maven je jeho integrácia do vývojového prostredia Eclipse.

Hudson

Automatizovaný build a nasadenie aplikácie na testovacie prostredie som využil nástroj Hudson [16], ktorý periodicky kontroluje SVN repozitár, pri každej jeho zmene aplikáciu znovu zbuilduje pomocou Mavena a nasadí na aplikačný server Tomcat. Výhodou je aj archivácia výsledných war archivov, kedy môžeme nasadiť predošlú verziu bez jej dodatočného buildovania.

5 Testovanie systému

Testovanie systému je dôležitou súčasťou vývoja aplikácie. Primárnou úlohou testovania je overenie splnenia cieľov práce. Odhaliť však môže aj niektoré nedostatky aplikácie, rovnako je prospešné v určení ďalšieho smerovania vývoja aplikácie [15].

Aplikácia obsahovala v dobe testovania 160 otázok z anglického jazyka tematicky odpovedajúcim preberanému učivu na príslušných hodinách angličtiny. Testovanie aplikácie prebiehalo v dvoch skupinách.

Prvou skupinou bolo päťdesiatdva študentov troch ročníkov angličtiny Mgr. Kataríny Hološovej, s ktorými som testoval modul výučby a zadávania nových otázok do systému.

Úlohou druhej skupiny zloženej z ôsmich študentov rôznych oborov bolo zhodnotenie správy užívateľov, otázok, lekcí a jazykov z pohľadu logiky operácií nad jednotlivými entitami ako aj efektívnosťou, intuitívnosťou a prehľadnosťou užívateľského rozhrania.

Obidve skupiny na záver testovania vyplnili dotazníky (viz. Príloha 6), dosiahnuté výsledky testovania systému sú analyzované v kapitole 5.2, obsahujúcej rovnako aj ich zhodnotenie pre jednotlivé moduly systému.

5.1 Forma a výsledky testovania

Hlavnú časť testovania som vykonal v rámci vyučovacích hodín angličtiny. Študenti troch ročníkov v skupinách po osemnásť až dvadsaťpäť žiakov súčasne testovali jednotlivé časti systému. Testovaná bola jednak funkcionálnosť, ako aj náročnosť aplikácie na databázový a aplikačný server.

Pre zatriaktívnenie som hlavnú časť testovania – preverenie modulu výučby, zorganizoval ako súťaž medzi jednotlivými triedami. Úlohou študentov bolo v priebehu dvadsaťpäť minút správne zodpovedať na čo najviac otázok z anglického jazyka (prednostne som do systému doplnil úlohy na problematiku preberanú na hodinách angličtiny príslušného ročníka), najšikovnejší zo študentov následne vyhral cenu.

Nasledujúcich pätnásť minút mali študenti do e-learningového systému zadať lekciu obsahujúcu aspoň jednu otázku a poslať upozornenie študentom susediacim. Na záver vyučovacej hodiny každý študent vyplnil pripravený dotazník, výsledky ktorého sú zhodnotené v nasledujúcej kapitole.

Testovanie administrácie lekcí, jazykov, ako aj užívateľov som vykonal na vzorke ôsmich študentov rôznych oborov vysokých škôl. Úlohou skupiny bolo zhodnotiť logiku systému na pridávanie (mazanie), povoľovanie (zakazovanie) i celkovú prácu s jednotlivými entitami ako aj užívateľské rozhranie systému. Výsledky tohto testovania sú uvedené rovnako v nasledujúcej kapitole.

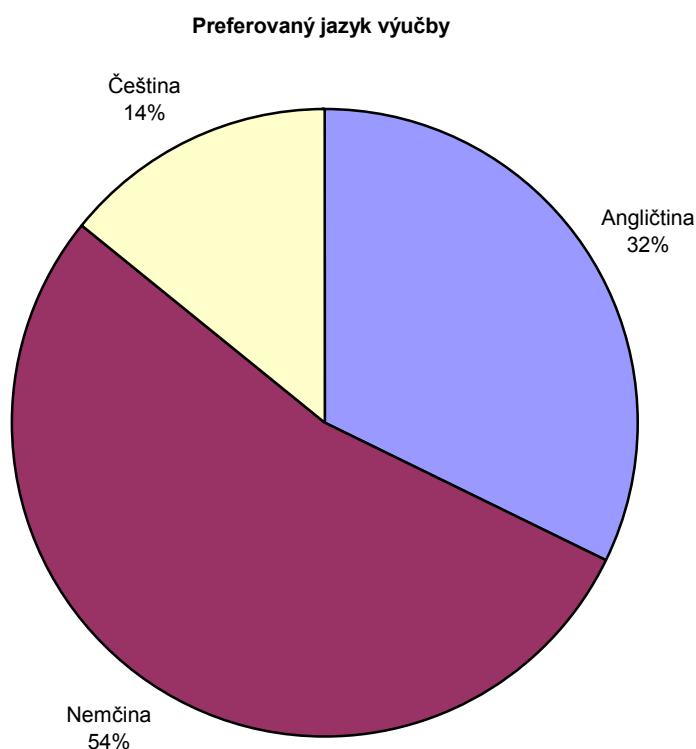
5.2 Zhodnotenie výsledkov

V nasledujúcej kapitole zhrniem výsledky jednotlivých otázok dotazníku, na základe nich následne navrhнем možné rozšírenia systému.

Preferovaný jazyk výučby

Na otázku úroveň ktorého jazyka by si študenti chceli zlepšiť formou výučby e-learningovým systémom, odpovedali najčastejšie angličtina, prípadne nemčina. Je to pravdepodobne v dôsledku toho, že tieto jazyky sú povinne vyučované na väčšine škôl všetkých úrovní (základné, stredné i vysoké). Najmenšie percento opýtaných zvolilo češtinu, ktorú by skôr podľa môjho názoru viac využili turisti zo zahraničia prípadne zahraniční obchodní partneri pôsobiaci v Českej republike. Grafické rozdelenie preferovaných jazykov výučby je zobrazené na grafe č.1.

Do systému som pridal, na základe zistení z testovania, základnú sadu úloh pre anglický i nemecký jazyk.

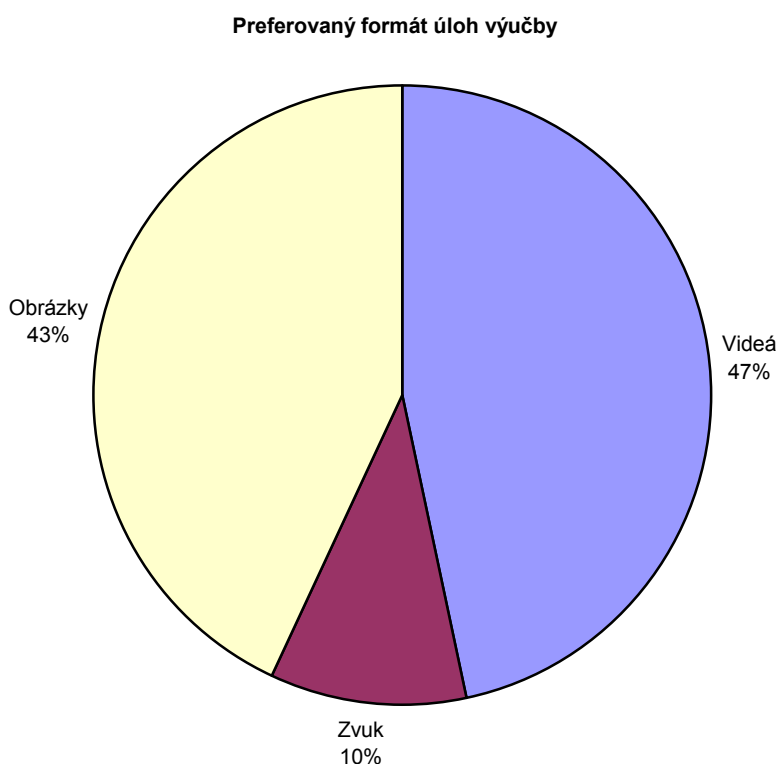


Graf 1: Percentuálne rozdelenie preferovaných jazykov výučby

Preferovaný formát úloh výučby

V nasledujúcej otázke mali možnosť študenti vyjadriť sa k forme (mediálnej reprezentácii) jednotlivých úloh. Najväčšia časť respondentov sa vyjadrila, že by v systéme uvítala reprezentáciu otázok vo forme videí. So súčasným stavom, t.j. obrazovou reprezentáciou úloh v systéme súhlasí 43 percent opýtaných, zvukovú reprezentáciu úloh v systéme by ocenilo 10 percent opýtaných. Grafické rozdelenie hodnotenia formátu úloh výučby je na grafe č.2.

Implementovaný formát úloh výučby testovanie teda potvrdilo ako správny, do budúcnosti zaujímavou možnosťou rozšírenia systému by bolo doplnenie audio a video reprezentácií jednotlivých úloh.

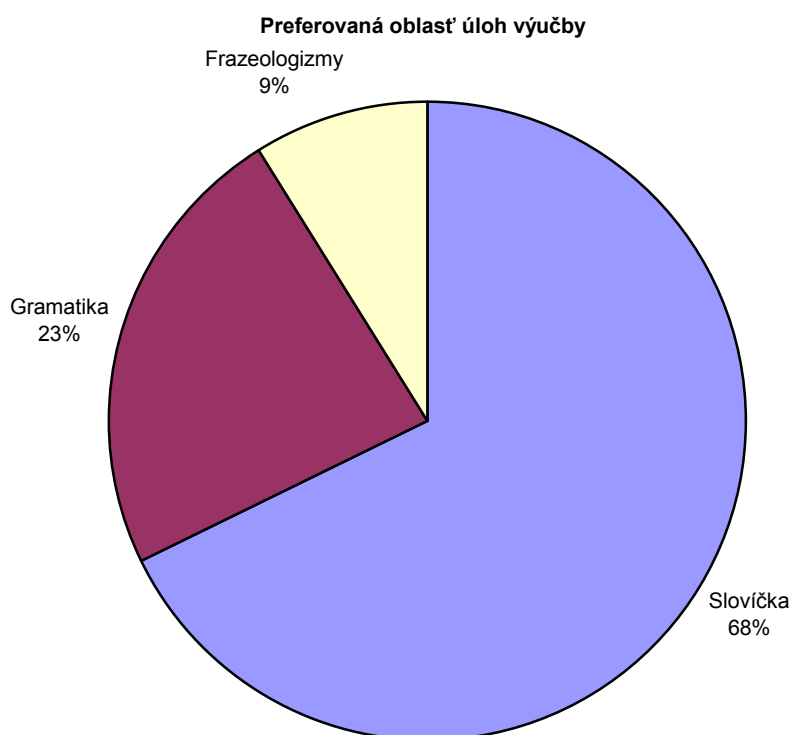


Graf 2: Percentuálne rozdelenie preferovaných formátov úloh výučby

Preferovaná oblasť úloh

Oblasť (typ) jednotlivých úloh je nepochybne jednou z najdôležitejších parametrov e-learningového systému. V prieskume sa 68 percent respondentov vyjadrilo za implementovaný typ úloh, ktorý preferuje zadávanie slovíčok (podstatných mien, rôznych tvarov slovies). Úlohy zamerané na gramatiku by ocenilo 23 percent opýtaných, frazeologizmy by uvítalo 9 percent opýtaných.

Výsledok tejto otázky, ktorý je zobrazený graficky v grafe č. 3, teda potvrdil správnosť zvoleného typu úloh, ďalšie úpravy nie sú nutné.

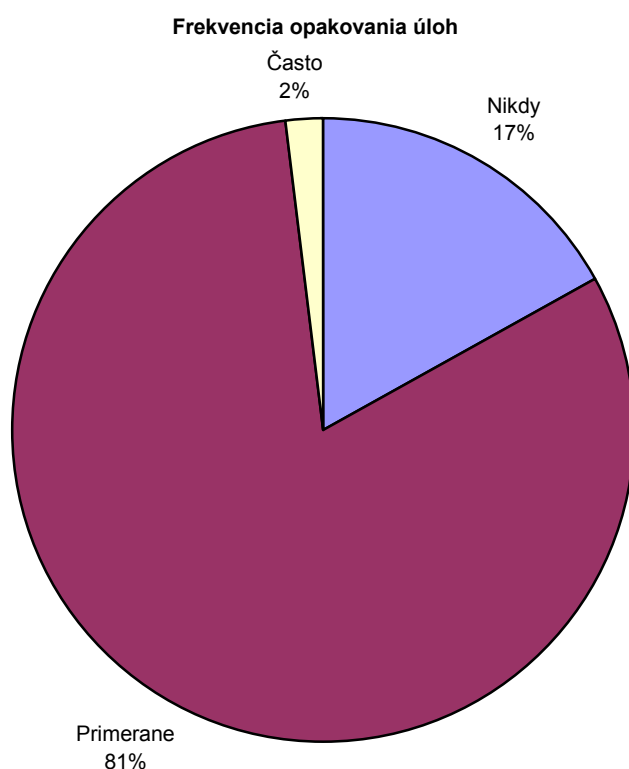


Graf 3: Percentuálne rozdelenie preferovaných oblastí úloh výučby

Frekvencia opakovania úloh

Spôsobu generovania úloh výučby užívateľa sa študenti venovali v piatej otázke dotazníka. Až 81 percent respondentov sa vyjadrilo, že systém otázky opakuje primerane k ich predchádzajúcim odpovediam na ne, 17 percent študentov označilo, že otázky sa neopakovali nikdy a len dve percentá opýtaných malo pocit, že otázky sa opakovali často. Percentuálne vyjadrenie hodnotenia opakovania úloh je zobrazené v grafe č.4.

Implementovaný spôsob generovania úloh výučby výsledky testovania potvrdili ako správne zvolený, nie sú teda potrebné ďalšie jeho úpravy.



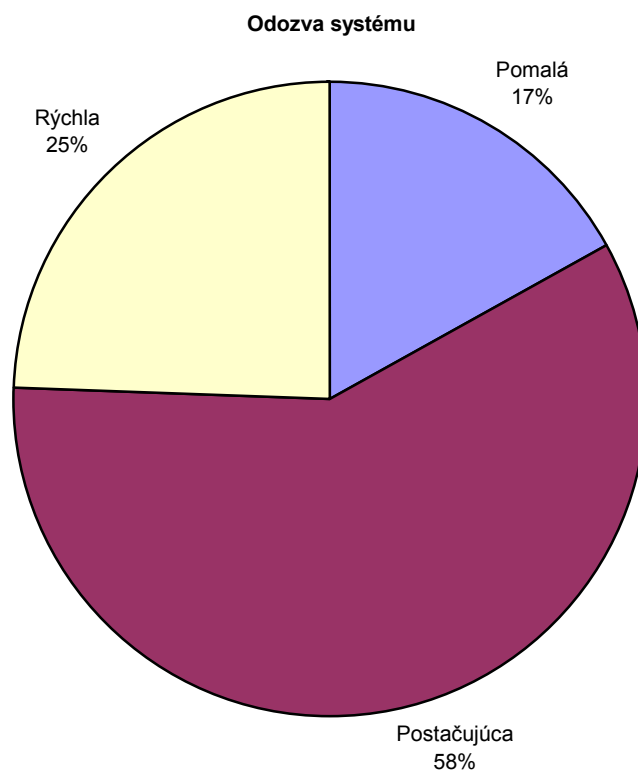
Graf 4: Percentuálne vyjadrenie frekvencie opakovania úloh

Odozva systému

Databázový a aplikačný server boli testované aj z hľadiska optimálnosti odozvy systému na reakcie užívateľov. Odozvu systému označila veľká časť opýtaných ako postačujúcu, približne osmine študentom prišla reakcia systému prídlhá. Percentuálne rozloženie odpovedí študentov je zobrazené v grafe č.5.

Na odozvu systému má vplyv viacero faktorov (rýchlosť pripojenia užívateľa, výkonnosť aplikačného a databázového servera, ako aj optimálnosť algoritmov a dotazov na databázu).

Z výsledkov testovania som navrhol optimalizácie dotazov na databázu, ich podrobnému opisu sa budem venovať v kapitole 5.3.



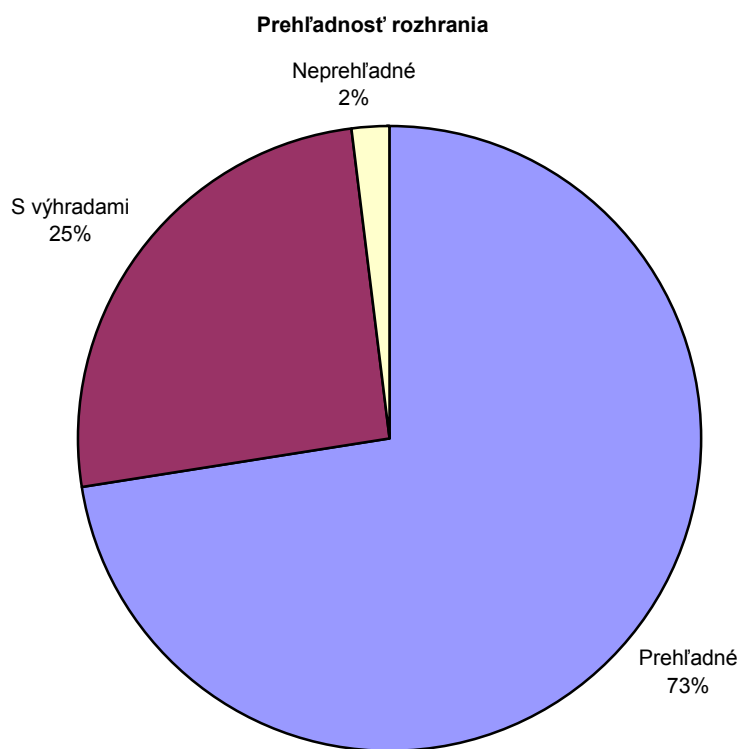
Graf 5: Percentuálne vyjadrenie hodnotenia odozvy systému

Prehľadnosť rozhrania

Z užívateľského pohľadu je jedným z najdôležitejších aspektov rozhrania systému. Užívatelia dávajú dôraz na prehľadnosť rozhrania ako aj jeho jednoduché a intuitívne ovládanie.

Skoro tri štvrtiny študentov označilo systém ako prehľadný, menšie pripomienky mali študenti k dĺžke popisu jednotlivých úloh, prípadne nejednoznačnosti obrazových reprezentácií k jednotlivým úlohám (na obrázku je viacero objektov).

Výsledky ukázali správnosť implementovanej podoby rozhrania. Ako doplnenie systému do budúcnosti navrhujem označovanie objektov v obrázku (tagovanie), čo by riešilo problém s nejednoznačnosťou zobrazovaného objektu ako aj možnosti doplnenia zvýrazňovania kľúčových slov v popise úloh.

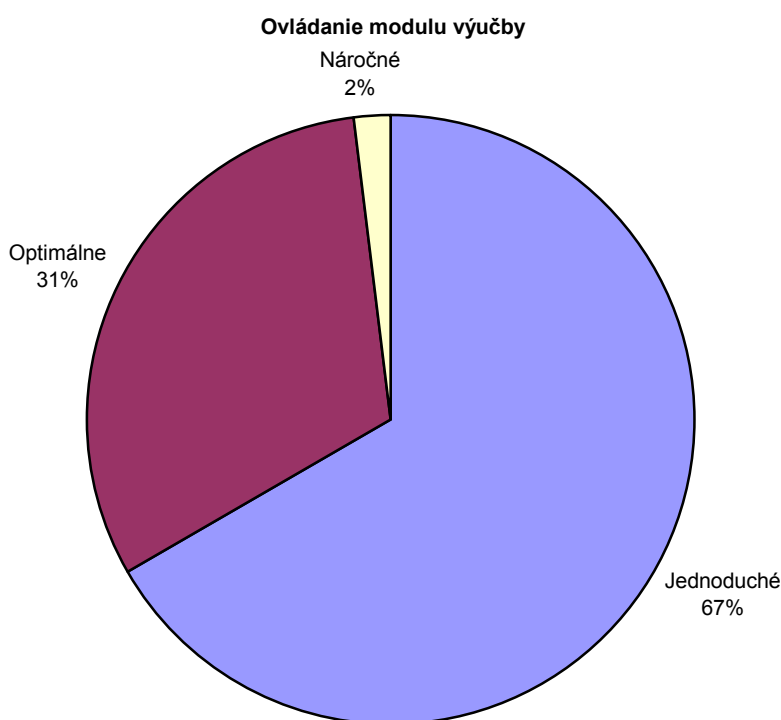


Graf 6: Percentuálne vyjadrenie hodnotenia prehľadnosti rozhrania systému

Ovládanie modulu výučby

Užívateľ má možnosť pohybovať sa v module výučby bez použitia myši. Pri vstupe do modulu je kurzor automaticky nastavený do poľa s odpoveďou užívateľa, kde má tento možnosť zadať svoju odpoveď a potvrdiť ju klávesou Enter. Následne je zobrazené okno s vyhodnotením otázky, kde môže užívateľ vpísať komentár k otázke (kurzor je automaticky nastavený do poľa na komentár k otázke) a na ďalšiu otázku prejsť stlačením klávesy Enter.

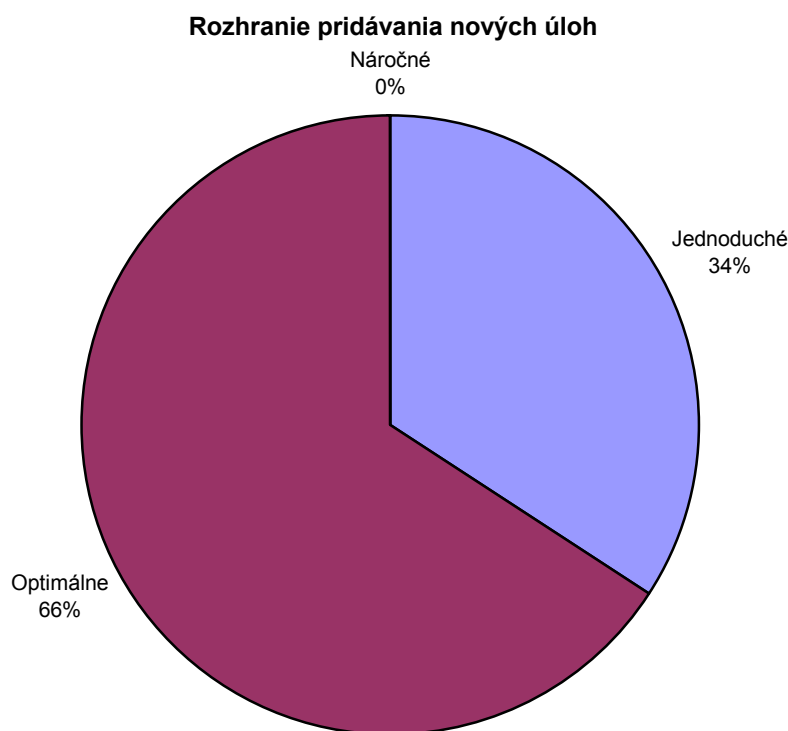
Študenti ohodnotili implementovaný systém pozitívne, nie sú teda nutné jeho ďalšie úpravy. Grafické zobrazenie hodnotení rozhrania užívateľmi je zobrazené na grafe č.3.



Graf 7: Percentuálne rozdelenie hodnotenia ovládania systému

Rozhranie pridávania nových úloh

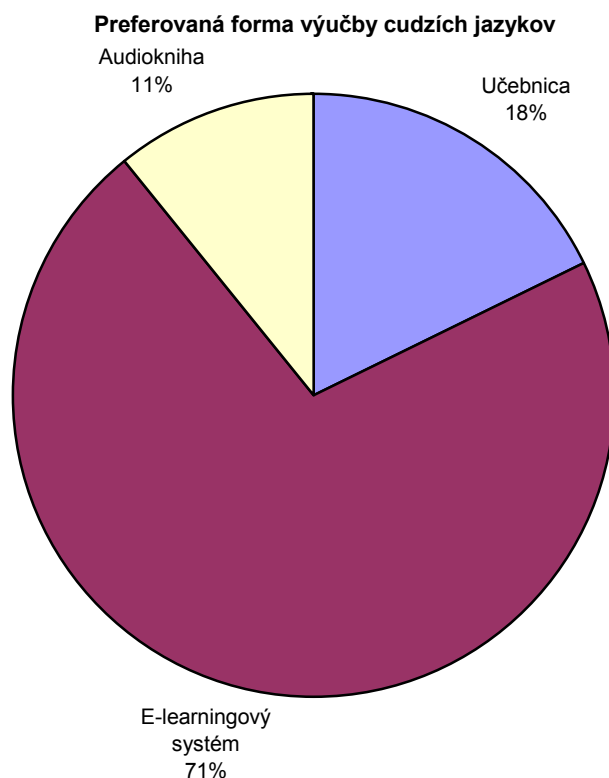
Vloženie novej otázky do systému užívatelia zhodnotili pozitívne. Menšie pripomienky smerovali k systému vkladania nových obrázkov do systému (použitie už existujúcich obrázkov v systéme). Pohľad študentom na náročnosť pridávania nových úloh zobrazuje graf č. 8.



Graf 8: Percentuálne rozdelenie hodnotenia rozhrania pridávania nových úloh do systému

Preferovaná forma výučby cudzích jazykov

Záverečná otázka dotazníka sa venovala preferovanej forme výučby študentov. Skoro tri štvrtiny študentov by volilo výučbu cudzieho jazyka pomocou e-learningového systému, vhodným rozšírením bo bolo doplniť modul testovania znalostí z jednotlivých lekcí spolu s vyhodnocovaním týchto testov. Percentuálne rozdelenie preferovaných foriem výučby cudzích jazykov je zobrazené na grafe č.9.



Graf 9: Percentuálne rozdelenie preferovanej formy výučby cudzích jazykov

Testovanie administratívnej časti systému

Úlohou druhej skupiny študentov bol test administratívnej časti systému. Užívatelia otestovali základné operácie nad lekciami, jazykmi, otázkami a užívateľmi. Systém práce nad jednotlivými entitami študenti hodnotili pozitívne ako prehľadný a zároveň jednoduchý. Táto časť testovania teda potvrdila správnosť implementovaného riešenia.

Návrh možných rozšírení systému

Na základe výsledkov testovania systému považujem za vhodné doplnenie reprezentácie úloh v systéme možnosť vloženia video a audio reprezentácie úloh s možnosťou označovania objektov na jednotlivých médiách (tagovanie [14]).

Užitočným rozšírením rozhrania vkladania nových obrazových reprezentácií jednotlivých úloh by bolo doplniť toto rozhranie o sadu nástrojov pre prácu s obrázkami, ktoré by umožnili obrázok zväčšiť, orezať, prípadne upraviť jeho farby.

Testovaní študenti sa taktiež pozitívne vyjadrili k možnosti zvýrazňovania kľúčových častí popisu úlohu, ktoré by som navrhoval implementovať vo forme jednoduchého editora poľa s popisom otázky.

6 Záver

Na základe požiadaviek som navrhol e-learnový systém na podporu výučby cudzích jazykov založený na komunitnom princípe a technológiách jazyka Java. Využitie systému komunitou užívateľov prispeje k rozšíreniu počtu úloh v systéme pri minimálnych administrátorských požiadavkách, nakoľko úlohy aj užívatelia sú v systéme automaticky spravovaní na základe štatistických informácií, ktoré o nich systém zbiera. Pri svojom návrhu som využil jednak poznatky o učebných metódach jazykových učebníc i elektronických jazykových systémov, ako aj moje praktické skúsenosti s tvorbou webových aplikácií. Cieľom návrhu bolo taktiež pripraviť systém na jednoduché rozširovanie o podporu multimediálneho obsahu ako aj nových modulov pokročilejšieho skúšania úloh apod. Užívateľské rozhranie systému využíva v súčasnosti populárnu technológiu Ajax, prepojenie s databázovým serverom je riešenie pomocou rozhrania Hibernate. Celkovo tak projekt kopíruje moderné trendy vo vývoji webových aplikácií.

Návrh užívateľského rozhrania je zameraný na jednoduchosť a efektivitu práce so systémom, aby sa tak užívateľ mohol plne sústrediť na zodpovedanie systémom generovaných úloh. Výber úloh je riešený pomocou komplexného algoritmu, ktorý zohľadňuje stupeň znalostí užívateľa ako aj správnosť jeho predchádzajúcich odpovedí na úlohy v systéme. Implementácia užívateľského rozhrania je riešená pomocou prispôbovaných komponentov jedného z najviac používaných frameworkov Apache Wickets, plne podporujúcich technológiu Ajax a jeho podporných knižníc Visural Wicket a Wicket Stuff využívajúcich javascriptovú knižnicu jQuery.

Systém je jednoducho prenositeľný, nasaditeľný na platené ako aj voľne dostupné Java aplikačné servery, využiteľný pre organizácie (firmy, školy) ako aj komunitu užívateľov. Parametre všetky modulov aplikácie sú konfigurovateľné, je teda možné docieľiť optimálne využitie systému pre ľubovoľný počet užívateľov, typ výučby a prostredie na ktorom je aplikácia nasadená.

Z celkového pohľadu možno povedať, že ciele projektu boli splnené, čo potvrdilo aj testovanie finálnej podoby jeho implementácie, ktoré ukázalo praktickú využiteľnosť nielen v podobe komunitného výukového systému ale aj v podobe nástroja na overenie znalostí študentov angličtiny v rámci vyučovacích hodín.

Literatúra

- [1] Gurumurthy K.: *Pro wicket*. Apress, 2006. ISBN 1-59059-722-2.
- [2] Eckel B.: *Thinking in Java 3rd Edition*. Prentice Hall, 2002. ISBN 9780131002876.
- [3] Vondrouš J.: *Renovace MVC frameworků*, Diplomová práce, Masarykova univerzita, 2008. [online]. [cit. 2011-04-04].
Dostupné na URL <<http://pisar.wz.cz/Struts1toStruts2/pdf/dp-print.pdf>>
- [4] Tichý J.: *Programová podpora tvorby webových aplikací*, Diplomová práce, Vysoká škola ekonomická v Praze, 2004. [online]. [cit. 2011-04-04].
Dostupné na URL <<http://www.jantichy.cz/diplomka>>
- [5] Schwartz, B.: *MySQL profesionálně: optimalizace pro vysoký výkon*. Brno: Zoner Press, 2009. ISBN 978-80-7413-035-9.
- [6] Bauer, Ch.: *Java persistence with Hibernate*. Greenwich: Manning Publications, 2007. ISBN 1-932394-88-5.
- [7] D'Anjou, J.: *The Java developer's guide to Eclipse*. Boston: Addison-Wesley, 2005. ISBN 0-321-30502-7.
- [8] Marchioni, F.: *JBoss AS 5 performance tuning: build faster, more efficient Java applications*. Birmingham: Packt Publishing, 2010. ISBN 978-1-849514-02-6.
- [9] Bryla, B.: *Mistrovství v Oracle Database 11g*. Brno: Computer Press, 2009. ISBN 978-80-251-2189-4.
- [10] Kolektiv: *Oxford Advanced Learners Dictionary*. London: Oxford University Press, 2000. ISBN 0-19-431550-9.
- [11] Massol, V.: *Maven: a developer's notebook*. Sebastopol: O'Reilly, 2005. ISBN 0-596-00750-7.
- [12] Berlin, D.: *Practical subversion*. Berkeley: Apress, 2006. ISBN 978-1-59059-753-8.
- [13] Young, T.: Egypt. *Encyclopaedia Britannica*. Chicago: Encyclopædia Britannica, Inc., 1952. zvázok 4, časť 1. ISBN 1-59339-292-3
- [14] Smith, G.: *Tagging: people-powered metadata for the social web*. Berkeley: New Riders, 2008. ISBN 978-0-321-52917-6.
- [15] Ammann, P.: *Introduction to software testing*. New York: Cambridge University Press, 2008. ISBN 978-0-521-88038-1.
- [16] Shenton, Ch.: *Continuous Integration with Hudson*. 2010. [online]. [cit. 2011-04-04].
Dostupné na URL <<http://koansys.com/tech/hudson/hudson.pdf>>
- [17] Chetty D.: *Tomcat 6 Developer's Guide*. Birmingham: Packt Publishing, 2009. ISBN 978-1847197283.
- [18] The Apache Software Foundation: *Apache License, Version 2.0*. [online]. [cit. 2011-05-05].
Dostupné na URL <<http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0>>

Zoznam príloh

Príloha 1. Rozhrania výukových systémov

Príloha 2. Databázový model

Príloha 3. Inštalačný manuál

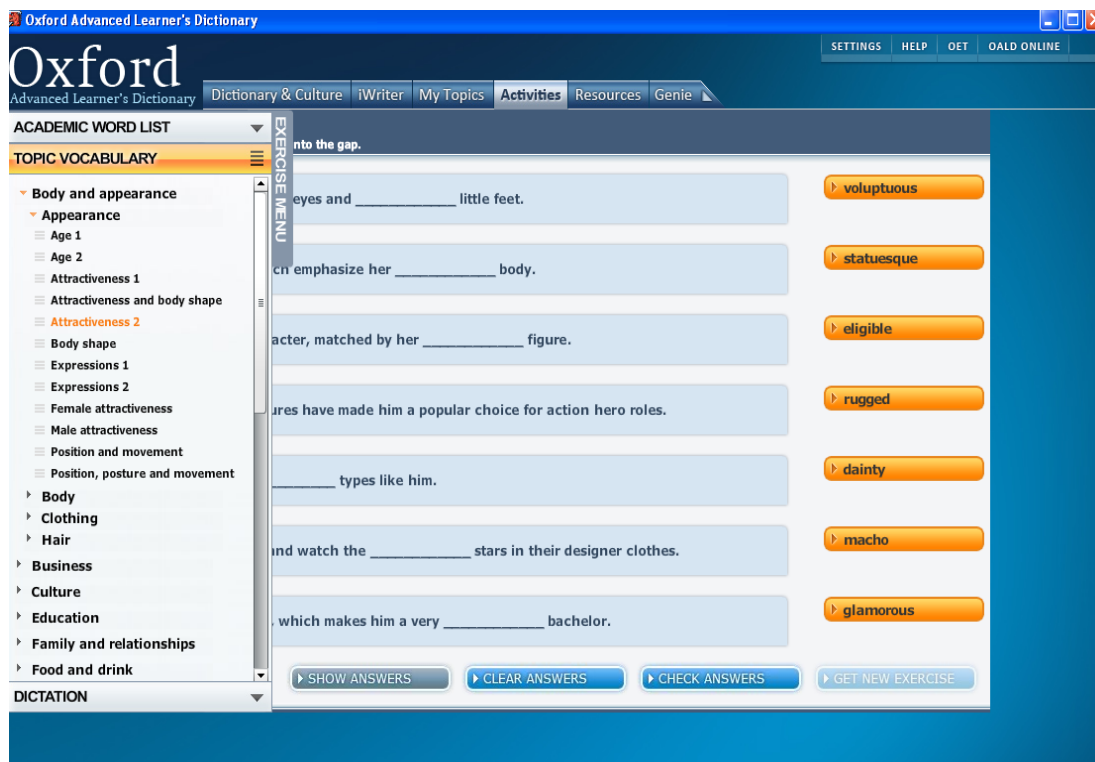
Príloha 4. Dotazník k testovaniu systému

Príloha 5. CD s aplikáciami potrebnými na sprevádzkovanie systému a zdrojovými súbormi

Príloha 1: Rozhrania výukových systémov



Obrázok 13: Používateľské rozhranie výukového systému Rosseta Stone



Obrázok 14: Používateľské rozhranie výukového systému Oxfordu

Príloha 2: Databázový model

Tabuľka notification

Tabuľka reprezentuje Notifikácie zasielané užívateľom napr. pri vložení jubilejnej otázky (1., 100., 1000.), pri porušení pravidiel užívania systému, pri preradení do vyššej úrovne výučby ...

PK	Názov	Typ	Nenulový	Unikátny	Dĺžka	Inic.	Poznámky
Áno	id	BIGINT	Áno	Nie			Identifikátor notifikácie
Nie	id_user	BIGINT	Nie	Nie			Pre koho je notifikácia určená
Nie	id_sender	BIGINT	Nie	Nie			Kto notifikáciu zaslal
Nie	text	VARCHAR	Áno	Nie	200		Text notifikácie
Nie	level	CHAR	Áno	Nie	10	'T'	Úroveň notifikácie, povolené hodnoty: I - informácia W - varovanie C - kritická
Nie	title	VARCHAR	Áno	Nie	50		Nadpis notifikácie
Nie	date	TIMESTAMP	Áno	Nie			Kedy bola notifikácia odoslaná
Nie	read	BOOL	Áno	Nie		0	Bola notifikácia prečítaná

Tabuľka 1: Stĺpce tabuľky notification

Tabuľka answer

Tabuľka reprezentuje odpovede k jednotlivým otázkam.

PK	Názov	Typ	Nenulový	Unikátny	Dĺžka	Inic.	Poznámky
Áno	id	BIGINT	Áno	Nie			Identifikátor odpovede
Nie	id_question	BIGINT	Nie	Nie	0		Otázka, ku ktorej sa odpoveď viaže
Nie	answer	VARCHAR	Áno	Nie	200		Text odpovede
Nie	comment	VARCHAR	Nie	Nie	200		Komentár k odpovedi
Nie	preference	INT	Áno	Nie	2		Preferencia otázky

Tabuľka 2: Stĺpce tabuľky answer

Tabuľka ban

Tabuľka reprezentuje zákazy činnosti užívateľov.

PK	Názov	Typ	Nenulový	Unikátny	Dĺžka	Inic.	Poznámky
Áno	id	BIGINT	Áno	Nie			Identifikátor zákazu činnosti užívateľa
Nie	id_admin	BIGINT	Nie	Nie			Kto ban udelil
Nie	id_user	BIGINT	Nie	Nie			Komu bol ban udelený
Nie	start	DATE	Áno	Nie			Odkedy ban platí
Nie	end	DATE	Áno	Nie			Kedy ban skončí
Nie	description	VARCHAR	Áno	Nie	200		Popis, za čo bol ban udelený

Tabuľka 3: Stĺpce tabuľky ban

Tabuľka language

Tabuľka reprezentuje vyučované jazyky v systéme.

PK	Názov	Typ	Nenulový	Unikátny	Dĺžka	Inic.	Poznámky
Áno	id	BIGINT	Áno	Nie			Identifikátor jazyka
Nie	name	VARCHAR	Áno	Áno	50		Názov jazyka
Nie	description	VARCHAR	Áno	Nie	100		Popis jazyka
Nie	dictURL	VARCHAR	Áno	Nie	100		URL online slovníka k danému jazyku
Nie	allowed	BOOL	Áno	Nie		0	Povolenie jazyka pre výučbu: 1 = jazyk je povolený pre výučbu 0 = jazyk je zakázaný pre výučbu

Tabuľka 4: Stĺpce tabuľky language

Tabuľka lesson

Tabuľka reprezentuje lekcie v systéme pre jednotlivé jazyky.

PK	Názov	Typ	Nenulový	Unikátny	Dĺžka	Inic.	Poznámky
Áno	id	BIGINT	Áno	Nie			Identifikátor lekcie
Nie	id_language	BIGINT	Nie	Nie			Jazyk lekcie
Nie	name	VARCHAR	Áno	Áno	50		Názov lekcie
Nie	description	VARCHAR	Nie	Nie	100		Popis lekcie
Nie	allowed	BOOL	Áno	Nie		0	Povolenie lekcie pre výučbu: 1 = lekcia je povolená pre výučbu 0 = lekcia je zakázaná pre výučbu

Tabuľka 5: Stĺpce tabuľky lesson

Tabuľka media

Tabuľka reprezentuje média k otázkam a užívateľom.

PK	Názov	Typ	Nenulový	Unikátny	Dĺžka	Inic.	Poznámky
Áno	id	BIGINT	Áno	Nie			Identifikátor média
Nie	id_picture	BIGINT	Nie	Nie			Obrázok média
Nie	name	VARCHAR	Áno	Áno	50		Názov média
Nie	description	VARCHAR	Áno	Nie	50		Popis média
Nie	used	BOOL	Áno	Nie		0	Použitie média v otázkach: 1 = médium bolo použité v otázkach 0 = médium nebolo použité v otázkach

Tabuľka 6: Stĺpce tabuľky media

Tabuľka picture

Tabuľka reprezentuje obrázky k jednotlivým otázkam ako aj k avatarom užívateľov.

PK	Názov	Typ	Nenulový	Unikátny	Dĺžka	Inic.	Poznámky
Áno	id	BIGINT	Áno	Nie			Identifikátor obrázku
Nie	source	BLOB	Áno	Nie			Zdroj obrázku

Tabuľka 7: Stĺpce tabuľky Picture

Tabuľka question

Tabuľka reprezentuje skúšané otázky v systéme.

PK	Názov	Typ	Nenul.	Unik.	Dĺžka	Inic.	Poznámky
Áno	id	BIGINT	Áno	Nie			Identifikátor otázky
Nie	id_lesson	BIGINT	Nie	Nie			Lekcia otázky
Nie	id_media	BIGINT	Nie	Nie			Médium k otázke
Nie	id_user	BIGINT	Nie	Nie			Tvorca otázky
Nie	question	VARCHAR	Áno	Nie	150		Text otázky
Nie	answerPrefix	VARCHAR	Nie	Nie	100		Predpona odpovede
Nie	answerPostfix	VARCHAR	Nie	Nie	100		Prípona odpovede
Nie	hint	VARCHAR	Áno	Nie	100		Nápoveda k odpovedi
Nie	allowed	BOOL	Áno	Nie		0	Povolenie otázky vo výučbe: 1 = otázka je povolená pre výučbu 0 = otázka je zakázaná pre výučbu
Nie	date	TIMESTAMP	Áno	Nie			Dátum vytvorenia (poslednej zmeny) otázky
Nie	level	TINYINT	Áno	Nie		1	Úroveň náročnosti otázky: 1 = beginner 2 = elementary 3 = lower intermediate 4 = intermediate 5 = upper intermediate 6 = advanced

Tabuľka 8: Stĺpce tabuľky question

Tabuľka stat

Tabuľka reprezentuje záznamy o otázkach systému, slúžiacich na:

- zistenie porušenia pravidiel vkladania otázok
- vyhodnotenie znalosti otázky užívateľom
- vyhodnotenie úrovne náročnosti otázky

PK	Názov	Typ	Nenul.	Unik.	Dĺž.	Ini.	Poznámky
Áno	id	BIGINT	Áno	Nie			Identifikátor záznamu o hodnotení otázky
Nie	id_user	BIGINT	Nie	Nie			Užívateľ, ktorý záznam vytvoril
Nie	id_question	BIGINT	Nie	Nie	0		Otázka, ku ktorej sa záznam vzťahuje
Nie	rank	BOOL	Áno	Nie			Hodnotenie otázky: 1 = kladné hodnotenie 0 = negatívne hodnotenie
Nie	violative	BOOL	Áno	Nie			Porušenie pravidiel otázok: 1 = otázka porušuje pravidlá 0 = otázka neporušuje pravidlá
Nie	date	TIMESTAMP	Áno	Nie			Časové razítko vytvorenia záznamu
Nie	answered	BOOL	Áno	Nie			Zodpovedanie otázky: 1 = otázka bola zodpovedaná správne 0 = otázka bola zodpovedaná nesprávne
Nie	note	VARCHAR	Nie	Nie	200		Poznámka k hodnoteniu otázky

Tabuľka 9: Stĺpce tabuľky stat

Tabuľka user

Tabuľka reprezentuje užívateľa systému.

PK	Názov	Typ	Nenul.	Unik.	Dĺž.	Ini.	Poznámky
Áno	id	BIGINT	Áno	Nie			Identifikátor užívateľa
Nie	id_language	BIGINT	Nie	Nie			Východní jazyk užívateľa
Nie	id_media	BIGINT	Nie	Nie			Odkaz na avatara užívateľa
Nie	name	VARCHAR	Áno	Áno	50		Meno užívateľa
Nie	email	VARCHAR	Áno	Áno	50		Emailová adresa užívateľa
Nie	info	VARCHAR	Nie	Nie	100		Podrobnejšie informácie o užívateľovi
Nie	password	VARCHAR	Áno	Nie	50		Heslo užívateľa
Nie	type	CHAR	Áno	Nie	1	'U'	Roľa užívateľa : U (študent), T (administrátor jazyka), A (administrátor systému)
Nie	blocked	BOOL	Áno	Nie		0	Blokovanie užívateľa
Nie	level	INT	Áno	Nie	1	1	Level zručnosti užívateľa vo východzom jazyku: 1 = beginner 2 = elementary 3 = lower intermediate 4 = intermediate 5 = upper intermediate 6 = advanced

Tabuľka 10: Stĺpce tabuľky user

Príloha 3: Inštalačný manuál

V nasledujúcej kapitole sa budem venovať inštalácii e-learningového systému na cieľové prostredie, počnúc od prerekvizít. Predpokladáme inštaláciu na lokálny disk C pod systémom Windows XP a novším.

Apache Maven 2.0

Inštalácia buildovacieho nástroja Maven je jednoduchá – stačí rozbaľiť archív apache-maven-2.2.1-bin.zip na cieľový disk (vznikne adresár C:\apache-maven-2.0.11). Následne je potrebné pridať cestu k mvn.bat (C:\apache-maven-2.0.11\bin) do systémovej premennej PATH.

Apache Tomcat 7.0

Aplikačný server Apache Tomcat sa inštaluje obdobne ako buildovací nástroj Maven - stačí rozbaľiť archív apache-tomcat-7.0.11-windows-x86.zip na cieľový disk (vznikne adresár C:\apache-tomcat-7.0.11). Server sa spúšťa dávkovým súborom C:\apache-tomcat-7.0.11\bin\startup.bat, ukončí dávkovým súborom C:\apache-tomcat-7.0.11\bin\shutdown.bat. Stav serveru po spustení sa dá jednoducho zistiť na adrese <http://localhost:8080/manager/status> (užívateľ tomcat, heslo tomcat).

MySQL 5.5

Inštalácia databázového serveru MySQL 5.5 sa spustí poklepaním na inštalačný balíček Windows mysql-5.5.10-win32.msi. Následne poračujte podľa pokynov na obrazovke, ponechajte prednastavené voľby.

HeidySQL 6.0

Po úspešnom nainštalovaní databázového servera možno spúšťať dotazy pomocou jednoduchého rozhrania nástroja HeidySQL. Program nie je nutné inštalovať, stačí rozbaľiť na cieľový disk. Na úvodnej obrazovke nie je nutné nič meniť, pokiaľ ste použili predvolené voľby pri inštalácii databázového serveru, stačí kliknúť na open.

Build a nasadenie aplikácie na cieľové prostredie

Pred samotným buildom aplikácie je nutné nastaviť cesty k pomocným adresárom v súbore SRCDIR\config-prod\src\main\resources\environment.properties:

```
# lokalny adresar kde su ulozene media systemu
net.lt.mediaDirectory=c:/apache-tomcat-6.0.26/webapps/media
# docasny adresar pre media systemu
net.lt.mediaTmpDirectory=c:/apache-tomcat-6.0.26/webapps/media/tmp
```

Umiestnenie médií systému na cieľovom prostredí sa dá ľahko upraviť pomocou zmeny voliteľných premenných systému (súbor enviroment.properties) :

1. net.lt.mediaDirectory – nastavenie umiestnenia médií v cieľovom prostredí
2. net.lt.mediaTmpDirectory – nastavenie umiestnenia dočasného adresára v cieľovom prostredí
3. net.lt.mediaURI – URI k médiám na cieľovom prostredí
4. net.lt.mediaTmpURI – URI k dočasnému adresáru na cieľovom prostredí

Pre zmenu rozhrania systému a úpravu systému výučby slúžia aplikačné premenné uložené v súbore application.properties:

1. net.lt.usersList.size – počet užívateľov na stránku v zozname užívateľov
2. net.lt.learn.window.size – veľkosť okna s otázkami pre aktuálnu výučbu
3. net.lt.learn.question.learnt – hranica správnych odpovedí na otázku, pre ktorú sa považuje otázka za naučenú
4. net.lt.learn.stat.size – maximálny počet záznamov o výučbe pre jednotlivých užívateľov, podľa ktorých sa výučba vyhodnocuje. Staršie záznamy sa po prekročení hranice zahadzujú pri vstupe do výukového modulu
5. net.lt.learn.stat.min [%] – minimálna hranica, pre ktorú sa prehodnocuje úroveň zručnosti užívateľa
6. net.lt.learn.user.level.min [%] – minimálna hranica, pod ktorú keď užívateľ klesne, bude automaticky preradený na nižšiu úroveň znalostí
7. net.lt.learn.user.level.max [%] – maximálna hranica, po prekročení ktorej sa užívateľ zaradí automaticky do vyššej úrovne znalostí
8. net.lt.learn.question.min [%] – minimálna hranica záporných hodnotení otázky, kedy otázka bude zaradená do o stupeň ľahšej výučby

Následne, v koreňovom adresári zdrojových súborov (obsahuje pom.xml) v príkazovom riadku spustíte príkaz: mvn package. Príkaz zaistí stiahnutie knižníc potrebných pre tvorbu binárnych súborov ako aj samotný build aplikácie, ktorého výsledkom sú archívy langtrainer.war, media.war a konfiguračný súbor (config-prod.jar) nachádzajúce sa v adresároch target (langtrainer\target, media\target, config-prod\target).

Súbor config-prod.jar je nutné nakopírovať medzi knižnice aplikačného serveru Apache Tomcat (C:\apache-tomcat-7.0.11\lib), media.war ako i langtrainer.war je nutné nakopírovať do adresára C:\apache-tomcat-7.0.11\webapps. Nasadenie aplikácií prebehne automaticky, je však dobré následne aplikačný server reštartovať.

Posledným krokom k sprevádzkovaniu aplikácie je import databázových dát. Tento sa vykoná v rozhraní programu HeidiSQL v ponuke „Import->Load SQL file“, kde sa vyberie skript all.sql a jeho import sa vykoná tlačidlom „Import“.

Prvotným užívateľom je administrátor systému s menom PeSe s heslom pese. Po prihlásení je dobré si prednastavené heslo zmeniť na silnejšie.

Príloha 4: Dotazník k testovaniu systému

LangTrainer – E-learningový systém na podporu výučby cudzích jazykov			
Dátum:	_____		
Jazyk:	_____		
Ďalší jazyk výučby:	Angličtina ☐	Nemčina ☐	Čeština ☐
Oblíbený typ úloh:	Slovíčka ☐	Gramatika ☐	Frazeologizmy ☐
Oblíbený formát úloh:	Videa ☐	Zvuk ☐	Obrázky ☐
Opakovanie otázok:	Nikdy ☐	Primerané ☐	Často ☐
Odozva systému:	Pomalá ☐	Postačujúca ☐	Rýchla ☐
Prehľadnosť rozhrania:	Prehľadné ☐	S výhradami ☐	Neprehľadné ☐
Ovládanie systému:	Jednoduché ☐	Optimálne ☐	Náročné ☐
Pridávanie úloh:	Jednoduché ☐	Optimálne ☐	Náročné ☐
Oblíbená forma učenia:	Učebnica ☐	E-learning ☐	Audioknihy ☐