



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta mechatroniky, informatiky
a mezioborových studií ■

Pokročilý třídní jazykový slovníček

Diplomová práce

Studijní program: N2612 – Elektrotechnika a informatika

Studijní obor: 1802T007 – Informační technologie

Autor práce: **Daniel Maděra**

Vedoucí práce: Ing. Jana Vítvarová, Ph.D.





TECHNICAL UNIVERSITY OF LIBEREC
Faculty of Mechatronics, Informatics
and Interdisciplinary Studies ■

Advanced Class Language Dictionary

Master thesis

Study programme: N2612 – Engineering and Informatics

Study branch: 1802T007 – Information Technology

Author: **Daniel Maděra**

Supervisor: Ing. Jana Vitvarová, Ph.D.



Tento list nahrad'te
originálem zadání.

Prohlášení

Byl jsem seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé diplomové práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum: 3. 1. 2017

Podpis:



Abstrakt

Klíčová slova

Abstract

Keywords

Obsah

1 Úvod	8
2 Analýza	9
2.1 Hlavní cíle	9
2.2 Existující řešení	10
2.3 Učení slovíček	12
2.4 Testování slovíček	14
2.5 Typy testů	14
2.6 Specifikace požadavků	15
3 Návrh aplikace	17
3.1 Uživatelské role	17
3.2 Učebnice	18
3.3 Hromadný import slovíček	18
3.4 Interpretace slovíček	18
3.5 Generování slov	18
3.6 Testování	18
3.7 Vyhodnocování odpovědí	18
3.8 Připomínání slov	18
3.9 Motivace	18
3.10 Model databáze	18
3.11 Architektura aplikace	18
4 Klientská aplikace	19
4.1 Návrh aplikace	19
4.2 Vývojové prostředí	19
4.3 Knihovna React	19
4.4 Implementace technologií	19
4.5 Testování	19
5 Serverová aplikace	20
5.1 Technologie	20
5.2 Django a REST framework	20
5.3 Zabezpečení	20
5.4 PostgreSQL	20
5.5 Testování	20
6 Závěr	21
Použitá literatura	22

Seznam obrázků

1	USE-CASE diagram aplikace	17
---	-------------------------------------	----

Seznam tabulek

1	Používání slov v britském anglickém jazyce	12
---	--	----

Seznam zdrojových kódů

1 Úvod

2 Analýza

Výuka cizích jazyků je pro aktuální společnost jedna z nejzásadnějších otázek, ať se jedná o pracovní příležitosti v zahraničí, tak sociální problematika světa. Žáci a studenti se často účastní různých kroužků nebo později studenti využívají Erasmus programů, kde vyhledávají právě zlepšení komunikace v cizím jazyce.

2.1 Hlavní cíle

Hlavním cílem aplikace je připravit žáky na hodinu cizího jazyka a zároveň přirozeně rozvíjet slovní zásobu, tak aby studenti neztratili motivaci a chuť k poznávání nových výrazů. Dále také umožnit žákům se protestovat a ověřit, zda naučenou sadu slov ovládají. Aplikace by se měla adaptovat na zdatnost a úroveň každého ze žáků. Vyučujícím by aplikace měla usnadnit správu a import slovíček, které třída má umět v rámci dané učebnice a následně předkládat žákům vhodnou slovní zásobu například pro následující lekci.

2.1.1 Personalizace

Důležitým cílem aplikace by měla být personalizace podle potřeby jednotlivých žáků a celých tříd. Personalizace na úrovni žáka znamená přistupovat individuálně na základě jeho úrovně znalostí a dovedností. V případě konkrétní třídy jde o individuální přístup a to zejména v sadě slov, které je třeba v přípravě procvičovat.

2.1.2 Motivace

Důležitou součástí vzdělávání obecně je motivace. Tedy přimět žáky, aby z vlastní iniciativy chtěli rozvíjet své vědomosti. Problém ale je, že se děti přirozeně neučí z vlastní iniciativy, ale aby uspokojili okolí. Motivace se rozděluje do skupin - vnitřní a vnější nebo pozitivní a negativní [3]. V analýze bude zaměřeno pouze na motivační prostředky, které lze zařadit do aplikace pro procvičování slovíček.

Motivace založená na základě vlastních úspěchů je důležitá pro utvrzení sebevědomí žáků. Ocenění v případě zvládnutí sady slov nebo gramatického bloku lze v případě aplikace implementovat například hláškami s projevem pochvaly nebo jiným upozorněním na dosažený výsledek. Zajímavým prvkem v aplikaci by mohlo být i herní prostředí. Žáci si rádi hrají a již J. A. Komenský poukázal na důležitost her ve vzdělávacím procesu.

Jedním z dalších stěžejních faktorů motivace je kolektiv. Právě díky kolektivu, ve kterém funguje přirozená rivalita, jsou schopni žáci dosáhnout mnohem vyšších výsledků než kdyby se vzdělávali odděleně a samostatně. Rivalita a soutěživost může projevat i velmi

negativním způsobem. Místo kamarádkých vztahů mezi dětmi mohou vznikat nepřátelské, kde může docházet i k posměchu těch, kteří nemusí mít pro výuku až takové nadání. Zajímavější motivací tedy pro kolektiv je například vidina společně dosažených výsledků. V případě učení slovíček by to byl počet slovíček naučených za rok jako celá třída. Dochází zde k utužování kolektivu a děti by mohlo těšit to, že nějakým způsobem přispívají k úspěchům celé třídy.

2.1.3 Využití IT pro výuku

Posledních několik let se společnost ubírá trendem informačních technologií. Každý ze žáků má už od útlého věku přístup k počítači nebo k chytrému telefonu. Orientace a schopnost tyto zařízení používat není pro ně žádný problém. Přirozeně se tedy tyto zařízení postupně stávají součástí každodenní přípravy žáka na následující školní den. V některých případech tyto zařízení plně nahrazují klasické učebnice a jsou přímo začleněny do výuky. Použití informačních technologií má za následek i zlepšení motivace při výuce. Obecně je známo, že žáci raději studují slovíčka interaktivní formou hádanek, křížovek nebo her, než nekonečných seznamů slov.

Důležitost cizích jazyků se projevuje na míře používání například chytrých tabulí nebo tabletů při výuce. Tyto zařízení umožňují interaktivní výuku, kde lze využít nejen textových, ale také obrázkových a zvukových prostředků pro lepší zasazení nově nabytých vědomostí do kontextu.

2.2 Existující řešení

Na trhu lze nalézt nepřeberné množství aplikací pro výuku cizích jazyků. Řada z nich jsou téměř komplexní systémy, které provází studenta od základních frází a slovíček až po gramatické standardy cizího jazyka. Analýza existujících řešení byla zaměřena na aplikace, které se zabývají především testováním slovíček a frází.

Do analýzy existujících řešení byly zahrnuty tři desktopové, jedna webová a jedna mobilní aplikace.

2.2.1 TS Angličtina

Z analyzovaných řešení se jevila desktopová aplikace TS Angličtina od firmy Terasoft ta nejlépe funkčně propracovaná. Tato firma se zabývá širokou škálou výukových nástrojů se zaměřením na základní školy. V případě cizích jazyků se zabývají výukou anglického a německého jazyka. Hlavní předností aplikace je podpora nejvíce používaných učebnic cizího jazyka. Aplikace umožňuje testování různými způsoby - psaný překlad slova, porozumění mluvenému slovu, vybírání správných významů nebo doplňování vynechaných slov [1].

Analýza byla tvořena pouze z informací vydavatele. Bohužel firma Terasoft neposkytuje DEMO nebo TRIAL verzi aplikace, která by hlubší analýzu umožňovala.

2.2.2 Langsoft Teacher

Dalším analyzovaným řešením byla aplikace Langsoft Teacher, která je dostupná v podání desktopové aplikace, ale také i mobilní aplikace pro platformy iOS a Android. Aplikace je velmi komplexní, obsahuje různé moduly pro testování například v obrazové formě pro předškolní děti. Zajímavá vlastnost, kterou aplikace disponuje, je pamatování problematických slov a nabízení těchto slov častěji než těch bezproblémových. Dále program umožňuje automaticky rozšiřovat slovní zásobu, která je v testování zahrnuta [2].

2.2.3 Duolingo

Dalším v pořadí byla aplikace Duolingo. Jedná se o mobilní aplikaci pro Android. Zahrnuje učivo cizího jazyka od základních komunikačních frází až po tvorbu gramaticky složitějších vět. V aplikaci je připravena dlouhá řada cizích jazyků - němčina, angličtina, španělština (kastilština), italština a další. Chybí ale více referenčních jazyků. Aktuálně lze využít pouze angličtinu. Aplikace kromě standardních funkcí zahrnuje i rozpoznávání mluvených odpovědí. Zajímavým poznatkem byl systém motivace uživatelů, kde si každý mohl pozvat své přátele, mezi kterými docházelo k sdílení dosažených výsledků. Dalším motivačním základem bylo nutkání udržení plánu pravidelného testování, jelikož v opačném případě docházelo k automatickému zvyšování objemu testovacích dat. Nevýhodou aplikace byla nutnost připojení k internetu. V případě požití mobilních dat, docházelo ke zpoždění zejména při rozpoznání slov.

2.2.4 Vocabulary Trainer

Vocabulary Trainer je webová aplikace zdarma napsaná v jazyce PHP, která naučí 5000 nejvíce používaných slov daného jazyka. Aplikace umožňuje hodně možného nastavení. K dispozici je i řada jazyků včetně češtiny a to jako referenční i jako učený jazyk. Testování spočívá nejdříve ve čtení slov a následně uživatel vybírá možnosti odpovědi. Aktuálně překládané slovo si lze kdykoliv přehrát v různé rychlosti. Jako motivační základ aplikace využívá jednoduchý bodový systém. Součástí je i kalendář s email upomínkou k dalšímu testování. Program je propracovaný, ale poměrně pomalý a dlouho trvá zejména úvodní načítání dat. Její výrobce LanguageCourse S.L. poskytuje i mobilní aplikaci pro Android k učení anglických slov a frází.

2.2.5 Supermemo aplikace

Za zmínku ještě stojí aplikace Supermemo. Není to aplikace s připravenými daty k testování slov cizího jazyka, ale slouží čistě jako šablona pro testování jakéhokoliv druhu otázek. Aplikace implementuje algoritmus Supermemo, který je založen na metodě postupného zvyšování intervalu dotazování na dané otázky. Při každé odpovědi program spočítá, kdy by si uživatel měl danou otázku zopakovat tak, aby odpověď byla správná a zároveň se co nejvíce zvyšoval interval mezi aktuální a předchozí odpovědí. Aplikace se adaptuje na schopnosti uživatele, v přiměřeném měřítku buď zvyšuje nebo snižuje interval dalšího připomenutí.

Z výše uvedených aplikací až na Supermemo žádná neumožňuje personalizovaný výběr učiva. Tedy nelze vložit vlastní slovíčko nebo si určit sadu slov pro testování. Proto jsou tyto aplikace především cílené pro uživatele, kteří vnímají výuku jazyka jako samostatné vzdělávání sami sebe. Pro studenty, kteří absolvují lekce z cizího jazyka ve škole je tento typ vzdělávání nevyhovující, jelikož se musí učit dvě nezávislé skupiny slov. Sice dochází k rozvinutí slovní zásoby studenta i do jiných okruhů než je jeho učebnice a málokterý student má ještě energii, časovou dotaci a vlastní iniciativu na to, aby se připravoval na školní test ze slovíček a ještě rozvíjel samostatně svoji cizojazyčnou slovní zásobu.

2.3 Učení slovíček

Standardní učení slovní zásoby cizího jazyka je založeno na častém opakování slov. Dle výzkumu Biemillera a Boote se lze ročně zvládnout až 400 slov u studentů 3.—6. tříd [4]. Což v případě cizího jazyka poměrně velké číslo, ale problém je, do jaké míry je slovo správně ukotveno v dlouhodobé paměti. Porovnání, kolik je potřeba slov pro ovládnutí anglického jazyka, usnadní následující tabulka 1, která zahrnuje procentuální využití nejvíce používaných slov v každém z odvětví [6].

	Konverzace	Noviny	Akademický text
1. 1000 slov	84,3%	75,6%	73,5%
2. 1000 slov	6%	4,7%	4,6%
Akademické výrazy	1,9%	3,9%	8,5%
Ostatní	7,8%	15,7%	13,3%

Tabulka 1: Používání slov v britském anglickém jazyce

2.3.1 Zastaralý způsob učení

Dle vlastního průzkumu žáci základních škol nevyužívají k učení slovíček nikterak pokročilé technologie. Většinou si udržují vlastní slovníček, do kterého nově nabytá slova. Při učení zakrývají část s cizími slovy a na základě českého ekvivalentu se snaží vybavit

překlad slova. Tato metoda neposkytuje prakticky žádnou zpětnou vazbu. Žáci většinou pouze do krátkodobé paměti uloží slova, později při testu rychle zodpoví a následně během pár hodin si na slovo už ani nevzpomenou. Nevýhod a námětů na zlepšení metody má tato metoda celou řadu, ale jedním z klíčových vad je, že žáci si nevytvoří dostatečně souvislostí, aby řádně ukotvilo slovo v paměti.

2.3.2 Zvuková interpretace

Zejména v učení cizího jazyka je zvuková podoba a interpretace slov velice důležitá. Jelikož každý jazyk může hlásky různě zvukově interpretovat a pro nováčka v cizím jazyku nemusí textová výslovnost plně vyhovovat. Žák dále díky znění slova získá podvědomí o dialektu daného jazyka a zároveň dochází k lepšímu zapamatování slova. Právě díky zvukům dochází k propojení při učení i pravé mozkové hemisféry. A napomáhá tedy k vytvoření pevnější ukotvení v paměti. Dle studie bulharského vědce George Lozanova, který se zabýval studiem mozku a učebních metod, byl zjištěn obrovský přínos zvukových vjemů [5].

2.3.3 Problematika obtížnosti

Velkým problémem v učení slov je přizpůsobit obtížnost každému ze žáků individuálně. Jelikož ne všichni mají stejnou úroveň znalostí cizího jazyka a každý potřebuje jiné tempo pro zapamatování sady slov. Jsou žáci s výbornou pamětí, kterým stačí si slova pouze jednou projít a dokáží je používat, ale jsou žáci, kde nestačí je pětkrát zopakovat. Dalším problémem obtížnosti je z pohledu jednotlivých slov. Každé slovo má odlišnou obtížnost, které lze soudit například podle míry používanosti v jazyce, délky slova, zdali obsahuje přehlasování, dvojité písmena nebo podobnost s referenčním slovem.

2.3.4 Učení slov v kontextu

Pro učení slov cizího jazyka je rovněž důležité správné zasazení významu slova do kontextu. Dle průzkumu Biemillera a Bootea z roku 2006 bylo zjištěno, že u žáků od 10—13 let docházelo k nárůstu zapamatovaných slov o 4%, pokud byla slova předložena v kontextu vět. Důležitým poznatkem z toho průzkumu je, že žáci si nejen déle naučené slovo pamatovali, ale správně ho i interpretovali, když měli za úkol ho svými slovy vysvětlit [4]. Ve stejném průzkumu rovněž docházelo ještě k vyššímu zlepšení v učení, kdy si žáci zapisovali vlastními slovy definici a použití slova.

2.4 Testování slovíček

2.4.1 Aktivní a pasivní slovní zásoba

Slovní zásobu, kterou využíváme k tvorbě vět ať už v cizím nebo mateřském jazyce rozdělujeme na dvě skupiny - aktivní a pasivní. Pasivní zásoba je sada slov, která jsou pevně a spolehlivě uložena v naší paměti. Průměrný žák zná cca 50 000 výrazů. Její velikost je ovlivněna věkem, vzděláním a četbou. Slova ze této sady využíváme zejména při písemné formě, ať už se jedná o čtení nebo psaní. Aktivní zásoba je sada slov, ve které lze najít žádané slovo během desítek milisekund. U většiny lidí dosahuje velikosti 4 000 až 8 000 výrazů [7]. Slovo se díky používání dostává z pasivní do aktivní slovní zásoby.

2.4.2 Metody testování

Metod testování slovní zásoby je mnoho. Základním rozdělením je na pasivní a aktivní. V případě pasivního se jedná například o výběr z nabídnutých možností. Jde o případ, kdy student nemusí znát přesnou odpověď a dokáže otázku vyhodnotit správně vylučovací metodou. Při aktivním testování žáci musí odpověď znát, aby otázka byla vyhodnocena správně. Pasivní metoda má pozitivní vliv například na motivaci žáka, který u ní tolik netápe a za pomoci zdravého rozumu může test vyhodnotit správně. Problém ale vzniká při používání získaných a procvičených informací. V případě cizího jazyka lze pasivní slovní zásobu využít pro čtení a náslech, ale pro ovládnutí cizího jazyka je nedostatečná a tudíž nevhodná.

Dalším rozdělením pasivního a aktivního testování slovíček je rozpoznávání (*recognition*) a vzpomnutí (*recall*). Rozpoznávání spočívá v předložení cizího slova žákovi a pro správné zodpovězení musí najít český ekvivalent. Vzpomnutí je způsob testování opačným způsobem než rozpoznání. Tedy uživateli je předložen výraz v jeho mateřském jazyce a on musí nalézt správný výraz v cizím. Rozpoznání je z principu jednodušší pro uživatele než vzpomnutí. Lze ho tedy využít rovněž pro zvýšení motivace při procvičování slov. Ale pro ověření, zda je slovo ovládnuté či nikoliv je metoda rozpoznání také nedostatečná.

2.5 Typy testů

V analýze existujících řešení bylo procvičování a testování slov interpretováno různými způsoby. Obecně by se typ testů dal rozdělit na tři kategorie - textové testy, multimediální a herní testy.

2.5.1 Textové testy

Textové testy se vyskytovaly například jako výběr z více možností nebo spojováním spolu souvisejících významů, jak už ale bylo uvedeno v kapitole 2.4.2, jedná se o rozvíjení pasivní slovní zásoby. Zajímavějším typem testů je doplňování slov do vět a klasický překlad slova. Tyto typy rozvíjejí žádanou aktivní slovní zásobu. Standardně textové testy byly doplněny zvukovou interpretací cizího slova.

2.5.2 Multimediální a herní testy

Zajímavým využitím multimédií by mohlo být zahrnutí otestování výslovnosti. Tedy možnost nahrání odpovědi a následně by došlo k rozpoznání. Ale analýza a rozpoznání řeči není nikterak triviální záležitost. Dalším zajímavým řešením byly herní testy. Díky nimž docházelo k zvýšení motivace uživatelů. Problém je, že tento typ procvičování většinou není zas tolik efektivní, jelikož si uživatel procvičí například v případě doplňování písmen křížovky nebo známé hry *Hangman* pouze pár slov za poměrně dlouhý čas.

2.6 Specifikace požadavků

Na základě analýzy byla provedena specifikace požadavků, které budou implementovány v aplikaci pro testování slovíček z cizího jazyka.

1. správa učebnic

- tvořit, editovat a mazat vlastní učebnice
- umožnit publikovat učebnici pro veřejnost

2. správa slovíček v učebnici

- tvořit, editovat a mazat slovíčka
- hromadně slovíčka do učebnice importovat
- částečně automatizovat zvukovou a obrazovou interpretaci slovíčka

3. správa modulů a tématických okruhů v učebnici

- tvořit, editovat a mazat moduly a tématické okruhy učebnice
- přiřazovat slovíčka do daných modulů a okruhů

4. správa uživatelských skupin (tříd)

- tvořit, editovat a mazat uživatelské skupiny
- umožnit uživatelům se přihlásit do skupiny

5. správa testovacích sad

- tvořit, editovat a mazat testovací sady
- umožnit vybírat slova pro testovací sadu z vlastních i veřejných učebnic
- přiřazovat testovací sady ke skupinám uživatelů

6. procvičování slovíček

- vybrat testovací sadu slovíček
- generovat slova na základě úrovně uživatele
- zahrnout obrazovou a zvukovou interpretaci do procvičování
- možnost uložit stav testování a umožnit pozdější navázání

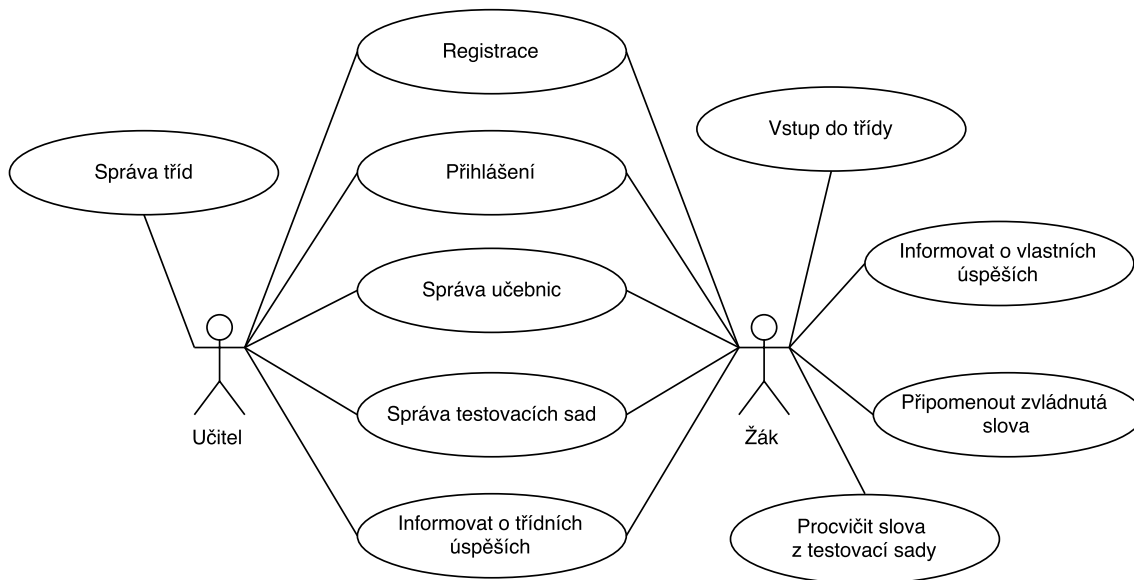
7. připomínat a procvičovat ovládnutou slovní zásobu

8. motivace

- motivovat v rámci uživatelské skupiny
- motivovat vlastní iniciativu k procvičování

3 Návrh aplikace

Na základě specifikace požadavků byl vytvořen USE-CASE diagram aplikace. Diagram na obrázku 1 znázorňuje pouze obecné bloky funkčnosti aplikace. V následujících kapitolách bude každý z jednotlivých USE-CASE bloků popsán detailněji.



Obrázek 1: USE-CASE diagram aplikace

3.1 Uživatelské role

Do aplikace by měly vstupovat dva typy uživatelů - učitel a žák. Učitel z principu má za úkol spravovat testovací sady, učebnice a třídy. Žáci oproti nim mají za úkol vstupovat do svých tříd, procvičovat slova z testovacích dat, které jsou připravené od učitele a připomínat si zvládnutá slova.

Po konzultacích s vedoucím práce a vyučujícím cizího jazyka na základní škole došlo k několika změnám v návrhu právě v oblasti uživatelských rolí a i v principu aplikace. Vznikl požadavek, že aplikace by mohla fungovat spíše jako portál pro vzdělávání a ne jako výukový nástroj pro učitele. V návrhu tudíž vzniklo rovnocenné partnerství mezi učitelem a žákem.

3.1.1 Sjedení uživatelským skupin

Podnětem pro sjednocení uživatelských skupin vedlo umožnění žákům procvičovat si slova i v případě, že nejsou součástí žádné třídy. Tak aby mohl kdokoli se do aplikace přihlásit, vybrat si testovací sadu a vyzkoušet svoje znalosti slovíček. Tato funkce umožňuje žákům volnější přístup k výuce. Nebylo totiž v požadavcích to, aby učitel měl přehled o znalostech žáka - právě naopak. Účelem aplikace je poskytnout žákům možnost se samostatně

vzdělávat a procvičovat slovní zásobu a ne vyučujícím poskytnout nástroj pro otestování, zda žák disponuje daným znalostem.

3.2 Učebnice

3.3 Hromadný import slovíček

3.4 Interpretace slovíček

3.4.1 Textová forma

3.4.2 Zvuková forma

3.4.3 Obrazová forma

3.5 Generování slov

3.5.1 Rozložené opakování

3.5.2 Leitnerův algoritmus

3.5.3 Adaptivní a globální obtížnost

3.6 Testování

3.6.1 Metody testování

3.6.2 Nápořědy

3.6.3 Kontrola podvádění

3.7 Vyhodnocování odpovědí

3.8 Připomínání slov

3.9 Motivace

3.10 Model databáze

3.11 Architektura aplikace

4 Klientská aplikace

4.1 Návrh aplikace

4.1.1 Single-page

4.1.2 Model aplikace

4.1.3 Editovatelné seznamy

4.1.4 Design

4.1.5 Implementace algoritmů

4.2 Vývojové prostředí

4.2.1 Webpack

4.2.2 Babel

4.2.3 JSX

4.3 Knihovna React

4.3.1 Abstraktní DOM

4.3.2 Mobx

4.3.3 Imutabilita

4.3.4 Směrování

4.3.5 Komponenty

4.4 Implementace technologií

4.4.1 Adresářová struktura

4.5 Testování

5 Serverová aplikace

5.1 Technologie

5.1.1 Webová aplikace

5.1.2 Architektura

5.1.3 HTTP a REST API

5.1.4 WSGI

5.1.5 Implementace algoritmů

5.2 Django a REST framework

5.2.1 Autorizace

5.2.2 Autentizace

5.2.3 Optimalizace API

5.3 Zabezpečení

5.3.1 HTTP/2

5.3.2 OAuth2

5.3.3 JWT

5.3.4 CORS

5.4 PostgreSQL

5.5 Testování

6 Závěr

Použitá literatura

- [1] Terasoft, a.s. *Terasoft - Výukové programy* [online] 2002-10-07. [cit. 2016-12-15]. Dostupné z: http://www.terasoft.cz/czpages/cd_aj15.htm
- [2] LangSoft s.r.o. *Language Teacher* [online]. [cit. 2016-12-07]. Dostupné z: <http://www.langsoft.cz/teacher.htm>
- [3] KREJČOVÁ, Lenka. *Psychologické aspekty vzdělávání dospívajících*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2011 [cit 2016-12-18]. ISBN 978-80-247-3474-3.
- [4] BIEMILLER, Andrew, BOOTE, Catherine. *An effective method for building meaning vocabulary in primary grades*. Vol 98(1), Journal of Educational Psychology, 2006 [cit 2016-12-18].
- [5] LOZANOV, Georgi. *Suggestology and Outlines of Suggestopedy*. 1. vyd. Gordon and Breach, 1978 [cit 2016-12-18]. ISBN 0-203-39282-5.
- [6] I. S. P. Nation *Learning Vocabulary in Another Language*. Cambridge University Press, 2001 [cit 2016-12-18]. ISBN 0-521-800927.
- [7] SVOBODOVÁ Jana, SVOBODOVÁ Diana, KULDANOVÁ Pavlína, GEJGUŠOVÁ Ivana, ROSOVÁ Milena, NOVÁK Radomil. *Lexikologie* [online] 2003. [cit. 2016-12-19]. Dostupné z: <http://www.osu.cz/fpd/kcd/dokumenty/cestinaposition/lexikologie.htm>