

Univerzita Hradec Králové
Fakulta informatiky a managementu
Katedra informatiky a kvantitativních metod

**Užitečnost používání mobilních aplikací při výuce cizích jazyků
na vysokých školách**

Diplomová práce

Autor: Bc. Štěpán Cellar
Studijní obor: Aplikovaná informatika

Vedoucí práce: doc. PhDr. Blanka Klímová, M.A., Ph.D.
Pracoviště: FIM – Katedra aplikované lingvistiky

Hradec Králové

srpen 2021

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a s použitím uvedené literatury.

V Hradci Králové dne 11. 8. 2021



Štěpán Cellar

Poděkování:

Děkuji vedoucí diplomové práce doc. PhDr. Blance Klímové, M.A., Ph.D. za metodické vedení a cenné rady při zpracování této práce.

Anotace

Cílem této diplomové práce je vytvoření mobilní aplikace pro výuku anglického jazyka, která odpovídá potřebám studentů vysokých škol. Pro naplnění cíle využívá práce současných přístupů zjištěných v rámci literární rešerše, vlastní analýzy mobilních aplikací pro výuku cizích jazyků a také výsledků dotazníkového šetření, které se zaměřuje na používání mobilních aplikací pro výuku cizích jazyků na vysokých školách. Práce navrhuje architekturu a vlastnosti pro vývoj nového aplikačního řešení, které uživatelům nabízí výukové lekce navržené dle jejich potřeb. Aplikace využívá backend serverového řešení zprostředkovaného službou Firebase a jeho funkcí, jako je databáze, správa uživatelů a monitoring aplikace. Přínosem této diplomové práce je získání přehledu o požadavcích studentů na mobilní aplikace pro výuku cizích jazyků, následné zhotovení návrhu a implementace takového řešení pro zvolenou platformu Android.

Klíčová slova

mobilní aplikace, výuka jazyků, angličtina, m-learning, chytrý telefon

Annotation

Title: Usefulness of the use of mobile applications in teaching foreign languages at universities

The aim of this diploma thesis is to develop a mobile application for teaching English, which meets the needs of university students. To fulfill the goal, the work uses current approaches identified in the literature search, its own analysis of mobile applications for foreign language teaching and the results of a questionnaire survey, which focuses on the use of mobile applications for foreign language teaching at universities. The work proposes architecture and features for the development of a new application solution, which offers users lessons designed according to their needs. The application uses the backend of the server solution mediated by the Firebase service and its functions such as real-time database, user management and application monitoring. The contribution of this diploma thesis is

to obtain an overview of students' requirements for mobile applications for foreign language learning, the subsequent design and implementation of such a solution for the selected Android platform.

Keywords

mobile application, language learning, English, m-learning, smartphone

Obsah

1	Úvod.....	1
1.1	Cíl práce.....	2
1.2	Výzkumné otázky	3
2	Metodika zpracování.....	4
2.1	Přehled použité literatury.....	7
3	Teoretická část	8
3.1	Chytrý telefon	8
3.2	Mobilní operační systémy.....	9
3.2.1	Android.....	10
3.2.2	iOS.....	11
3.3	Mobilní aplikace.....	11
3.3.1	Nativní aplikace.....	12
3.3.2	Webové aplikace	13
3.3.3	Hybridní aplikace	13
3.4	Vývoj mobilních aplikací	13
3.4.1	Klientská část mobilní aplikace.....	14
3.4.2	Serverová část mobilní aplikace	15
3.5	E-learning.....	16
3.6	M-learning.....	18
3.7	Aplikace pro výuku jazyků.....	21
3.7.1	Duolingo	23
3.7.2	Memrise.....	26
3.7.3	Busuu.....	27
3.7.4	Babbel.....	30
3.7.5	Srovnání vybraných aplikací pro výuku cizích jazyků	32

4	Praktická část.....	36
4.1	Dotazníkové šetření	36
4.1.1	Demografické otázky.....	36
4.1.2	Technické otázky	40
4.1.3	Zkušenosti s mobilními aplikacemi pro výuku cizích jazyků	43
4.1.4	Požadavky na mobilní aplikaci pro výuku anglického jazyka pro studenty vysokých škol.....	46
4.1.5	Výsledný profil uživatele	50
4.2	Návrh aplikace.....	52
4.2.1	Funkční požadavky	52
4.2.2	Nefunkční požadavky.....	56
4.2.3	Architektura systému.....	56
4.3	Implementace aplikace	58
4.3.1	Komponenty	59
4.3.2	Autentizace.....	60
4.3.3	Databáze.....	62
4.3.4	Výukové lekce	65
4.3.5	Překladač a uložené fráze.....	70
4.3.6	Online interakce	73
4.3.7	Notifikace.....	74
4.4	Testování	75
4.4.1	Monitoring.....	75
4.4.2	Uživatelské testování	80
5	Shrnutí výsledků.....	85
6	Závěry a doporučení	88
7	Seznam použité literatury.....	91

8 Přílohy	100
-----------------	-----

Seznam obrázků

Obrázek 1: Graf počtu prodaných chytrých telefonů během let 2012–2020	9
Obrázek 2: Graf podílu mobilních operačních systémů na trhu v České republice	10
Obrázek 3: Graf počtu aplikací dostupných v aplikačních obchodech ke třetímu kvartálu 2020	12
Obrázek 4: Klasifikace klíčových slov do kategorií Web of Science	19
Obrázek 5: Graf počtu vydaných publikací v závislosti na zadaná klíčová slova pro roky 1996 až 2021	19
Obrázek 6: Ukázka placeného obsahu v mobilní aplikaci Duolingo	24
Obrázek 7: Snímky hlavního menu, úspěchů a profilu v aplikaci Duolingo	25
Obrázek 8: Ukázka lekce překladů v aplikaci Duolingo	26
Obrázek 9: Snímky menu, lekcí pro překlad a určení frází a funkce pro překlad názvu objektu z kamery v aplikaci Memrise	27
Obrázek 10: Snímky výběru úrovně, studijního plánu a Premium Plus v aplikaci Busuu	28
Obrázek 11: Snímky z průběhu lekce v aplikaci Busuu	29
Obrázek 12: Snímky menu, přehledu slovíček a gramatiky v aplikaci Busuu	30
Obrázek 13: Snímky nastavení denního cíle, menu lekcí, výukových funkcí a plánu aktivit v aplikaci Babbel	31
Obrázek 14: Snímky vybraných cvičení v aplikaci Babbel	32
Obrázek 15: Graf rozdělení pohlaví – Otázka 1	37
Obrázek 16: Graf rozdělení věku respondentů – Otázka 2	38
Obrázek 17: Graf rozdělení fakult – Otázka 4	39
Obrázek 18: Graf rozdělení požadovaných úrovní anglického jazyka na základě sylabů předmětů jednotlivých oborů	39
Obrázek 19: Graf rozdělení ročníků – Otázka 6	40
Obrázek 20: Graf rozdělení operačních systémů – Otázka 7	41
Obrázek 21: Graf rozdělení verzí operačního systému Android – Otázka 8	42
Obrázek 22: Graf rozdělení verzí operačního systému iOS – Otázka 8	42

Obrázek 23. Graf rozdělení zkušeností s mobilní aplikací pro výuku cizího jazyka – Otázka 10	43
Obrázek 24: Graf rozdělení využívaných aplikací – Otázka 11	44
Obrázek 25: Graf rozdělení přínosu používaných aplikací – Otázka 12	45
Obrázek 26: Graf rozdělení postojů studentů k aplikaci pro výuku anglického jazyka – Otázka 15	47
Obrázek 27: Graf rozdělení požadovaných hlavních prvků – Otázka 18	49
Obrázek 28: Graf rozdělení požadovaných vedlejších prvků – Otázka 19	50
Obrázek 29: Graf rozdělení názorů na formu aplikace – Otázka 20.....	50
Obrázek 30: Diagram případů užití aplikace	55
Obrázek 31: Návrh architektury komunikace aplikace se službami backendu.....	57
Obrázek 32: Přehled správy uživatelů projektu prostřednictvím služby Firebase Authentication	60
Obrázek 33: Nastavení Firebase šablony pro změnu hesla pomocí e-mailu	62
Obrázek 34: Správa Firebase Realtime Database.....	63
Obrázek 35: Struktura dat ve Firebase Realtime Database.....	64
Obrázek 36: Snímky obrazovky aplikace zobrazující přehled lekcí pro jazykové úrovně B1 a B2.....	66
Obrázek 37: Ukázka úloh aplikace pro doplnění slov, výběr správné odpovědi a teoretické materiály.....	67
Obrázek 38: Snímky aplikace ze cvičení pro poslech a výslovnost.....	70
Obrázek 39: Snímky obrazovky aplikace zobrazující sdílení textu do aplikačního překladače, překlad a uložení fráze	73
Obrázek 40: Snímky obrazovky aplikace zobrazující vyhledávač uživatelů, žádost o přátelství a žebříček bodů přátel.....	74
Obrázek 41: Ukázka seznamu vyřešených problémů aplikace a statistik v prostředí Firebase Crashlytics.....	77
Obrázek 42: Ukázka detailního popisu vyřešeného problému aplikace v prostředí Firebase Crashlytics.....	78
Obrázek 43: Zobrazení souhrnu výkonnostních charakteristik aplikace prostřednictvím služby Firebase Performance Monitoring.....	79

Obrázek 44: Zobrazení detailu pro charakteristiku doby trvání startu aplikace prostřednictvím služby Firebase Performance Monitoring.....	80
Obrázek 45: Seznam nahraných verzí pro testování aplikace prostřednictvím Firebase App Distribution	81
Obrázek 46: Nastavení a průběh instalace testovací verze aplikace	82

Seznam tabulek

Tabulka 1: Srovnání vybraných vlastností aplikací Duolingo, Memrise, Busuu a Babbel.....	34
Tabulka 2: Tabulka funkčních požadavků aplikace.....	52
Tabulka 3: Nefunkční požadavky aplikace.....	56
Tabulka 4: Rozdělení zastoupení verzí Android OS na celosvětovém trhu pro červen 2021	58

Seznam ukázek kódu

Ukázka kódu 1: Registrace a uložení nového uživatele do databáze.....	61
Ukázka kódu 2: Přihlášení uživatele a získání parametrů o uživateli	61
Ukázka kódu 3: Listener pro načítání dat z databáze	64
Ukázka kódu 4: Nastavení persistence pro offline data.....	65
Ukázka kódu 5: Použití YouTubePlayerView komponenty	68
Ukázka kódu 6: Implementace TextToSpeech funkcionality.....	68
Ukázka kódu 7: Implementace rozpoznání a záznamu hlasu pro jeho převod na text	69
Ukázka kódu 8: Stažení modelu pro překlad a vlastní překlad.....	71
Ukázka kódu 9: Nastavení upozornění a jeho opakování	75
Ukázka kódu 10: Specifikace kanálu pro notifikace	75

Seznam použitých zkratk

VM – Virtual machine

SDK – Software development kit

HTML – Hypertext Markup Language

CSS – Cascading Style Sheets

SPA – Single-page application

PWA – Progressive web application

IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers

RFID – Radio Frequency Identification

GPS – Global Positioning System

PDA – Personal Digital Assistant

QR – Quick Response

IDE – Integrated Development Environment

MBaaS – Mobile backend as a service

BaaS – Backend as a service

API – Application Programming Interface

JSON – JavaScript Object Notation

ML – Machine learning

APK – Android application package

1 Úvod

Nárůst využívání mobilních technologií, v rámci výuky, nebo i v rámci vlastního sebezdokonalování se, nejen co se jazykových dovedností týče, byl bezesporu ještě více v poslední době zapříčiněn distanční výukou právě i u studentů vysokých škol. Jak popisuje studie o používání mobilních zařízení při výuce cizích jazyků, tento nárůst mobilních technologií činí výuku přístupnější a napomáhá snadnému sdílení zdrojů k výuce [1]. Největší překážkou pro studenty pak bývá nedostatek Wi-Fi připojení nebo nedokonalé rozvržení uživatelského rozhraní, případně nedostatek kapacity paměti mobilních zařízení [1].

S tím, jak aplikací pro výuku cizích jazyků přibývá, může být obtížné se v nich orientovat, vybrat tu vhodnou, která nejlépe motivuje k jejímu používání, a hlavně mít z ní přínos ve formě zdokonalení se v daném jazyce. Vedle hlavního záměru poskytnout výuku uživateli však může být také zájem o finanční zisk na straně druhé, což nejen studentům vysokých škol nemusí vyhovovat. Toto popisuje studie hodnotící praktické využití mobilního zařízení ve výuce v rámci vysokoškolského vzdělávání, která poukazuje na to, že studenti často nemají přehled o vhodných aplikacích pro výuku cizích jazyků [2]. Přestože v rámci studie studenti odzkoušeli zvolenou aplikaci Busuu, která pro ně měla přínos ve zdokonalení se v jazyce, tak si nevytvořili návyk na její pravidelné používání, a navíc většina studentů uvedla, že by odmítli za aplikaci dále platit [2].

Dalším bodem je předpoklad vyšší jazykové úrovně u studentů vysokých škol, tudíž najít vhodnou aplikaci nemusí být snadné. Pokud by tak studenti projevíli zájem a popsali jejich současné požadavky na aplikaci pro výuku cizích jazyků, mohlo by její zhotovení poskytnout studentům ideální podporu pro výuku. Právě studie zabývající se uživatelskými hodnoceními mobilních aplikací pro výuku jazyků popisuje vlastní průzkum vhodných prvků u aplikací používaných studenty, kteří mezi nejčastějšími požadavky uvedli výuku slovíček, cvičení zaměřená na překlady a gramatiku [3]. Zároveň je zájem učit se specifické oblasti, mít rychlý

přístup k informacím spolu se snadným používáním aplikace a dále požadavky na výuku využívající herní prvky, tedy gamifikaci [3].

Tato práce proto nejdříve popisuje v teoretické části principy týkající se využívání mobilních aplikací pro výuku cizích jazyků, včetně technologií vhodných pro sestavení vlastního návrhu výsledného řešení. Dále jsou prozkoumány vybrané současné aplikace pro výuku cizích jazyků, které poskytují pohled na současné trendy, jejichž užitečnost se práce snaží ověřit dále v praktické části v rámci dotazníkového šetření aplikovaného na studenty Univerzity Hradec Králové. Výsledky z dotazníkového šetření jsou následně blíže prozkoumány a využity pro návrh a implementaci mobilní aplikace pro výuku zejména anglického jazyka pro studenty vysokých škol.

1.1 Cíl práce

Primárním cílem této práce je vytvoření mobilní aplikace pro výuku anglického jazyka tak, aby odpovídala potřebám studentů vysokých škol. Aplikace by měla být založena na současných přístupech zjištěných v rámci literární rešerše tak, aby splňovala metody pro výuku, ale i vhodné technologické postupy. Zároveň by měla aplikace využívat poznatky zjištěné při analýze aplikací pro výuku cizích jazyků, které jsou nejpoužívanějšími na celosvětovém trhu. Jednotlivé dílčí cíle práce lze popsat v krocích:

1. Provést literární rešerši zaměřenou na technologie, metody a pojmy spojené s vývojem mobilních aplikací pro výuku cizích jazyků pro studenty vysokých škol.
2. Provést analýzu trhu nejpoužívanějších a nejúspěšnějších mobilních aplikací pro výuku cizích jazyků, které jsou dostupné na celosvětovém trhu.
3. Na základě rešerše a analýzy navrhnout a provést dotazníkové šetření zaměřené na studenty vysokých škol a zjistit tak jejich zkušenosti s těmito aplikacemi a zároveň jejich aktuální požadavky

na vytvoření nové mobilní aplikace pro výuku zejména anglického jazyka.

4. Navrhnout a implementovat mobilní aplikaci pro výuku zejména anglického jazyka pro studenty vysokých škol na základě rešerše literatury, analýzy současných aplikací na trhu a poznatků a potřeb, které studenti popsali v rámci dotazníkového šetření.

1.2 Výzkumné otázky

Výzkumné otázky této práce jsou založeny na dílčích cílech práce a soustředí se tak na vlastnosti existujících řešení mobilních aplikací pro výuku cizích jazyků a zároveň na požadavky na vývoj nové mobilní aplikace pro výuku anglického jazyka splňující potřeby studentů vysokých škol.

1. Existují na trhu mobilní aplikace pro výuku cizích jazyků využívané studenty vysokých škol?
2. Jaké jsou výhody a nevýhody pro studenty, kteří tyto aplikace používají?
3. Jaké funkce by měla obsahovat nová aplikace pro výuku zejména anglického jazyka pro studenty vysokých škol?

2 Metodika zpracování

Práce obsahuje rešerši literatury zaměřující se na technologie, metody a pojmy, které jsou potřebné pro vývoj mobilních aplikací pro výuku cizích jazyků pro studenty vysokých škol. Práce se zároveň věnuje analýze vybraných, celosvětově nejpoužívanějších a nejúspěšnějších mobilních aplikací pro výuku cizích jazyků, které jsou dostupné na trhu, přičemž jsou zkoumány jejich cílené platformy, dostupnost pro zákazníky a zejména tedy vhodnost pro studenty, hlavní funkce, provedení uživatelského rozhraní a obsah lekcí a úloh.

Na základě literární rešerše a poznatků z analýzy současných řešení je použita metoda kvantitativního výzkumu prostřednictvím dotazníkového šetření, jejíž cílem je získat informace o budoucích uživateli, na které je výsledná aplikace cílena. Zvolená metoda *online* anonymního dotazníkového šetření představovala finančně nenáročnou a během pandemické situace zároveň vhodnou řešení. Pro vytvoření dotazníku byla použita služba Google Forms, která podle nastavení může sbírat e-mailové adresy dotazovaných [4]. V rámci dodržení slíbené anonymity respondentů však nebyla tato funkce v dotazníku využita. Vlastní dotazník *Používání mobilních aplikací pro výuku cizích jazyků na vysokých školách* je součástí této práce jako Příloha č. 1.

Vzorek respondentů dotazníkového šetření je tvořen 103 studenty Univerzity Hradec Králové, kteří mezi daty 30. 10. 2020 a 24. 1. 2021 sami projeví zájem o jeho vyplnění na základě žádosti, která byla vložena do facebookových univerzitních studentských skupin s názvy „Studenti UHK“ a „UHK“. Toto řešení představovalo vhodný prostředek pro oslovení studentů v rámci *online* prostředí v období pandemické situace v roce 2020, kdy osobní kontakt byl komplikovaný až téměř nemožný.

Dotazník v úvodu obsahuje seznámení respondentů s autorem a tématem výzkumu a zároveň sdělení o anonymitě dat a jejich využití pouze pro tuto práci. Dotazník tvoří celkem 21 otázek, z čehož je 16 povinných a 5 nepovinných. Dotazník

obsahuje 11 otevřených otázek, 5 otázek uzavřených a 5 otázek polouzavřených s možností volby a popsání „Jiné“ odpovědi. Prvních 6 otázek představují čistě demografické otázky ohledně respondentů, které následují 3 otázky zabývající se technickými parametry chytrých telefonů respondentů. Dalších 5 otázek se zaměřuje na zkušenosti respondentů s mobilními aplikacemi pro výuku cizích jazyků. Následujících 5 otázek se soustředí na požadavky respondentů na vlastnosti nové mobilní aplikace pro výuku anglického jazyka pro studenty vysokých škol. Poslední otázka dotazníku je zde pro možnost dodatečného uvedení jakéhokoliv dalšího postřehu ohledně tématu.

Pro sestavení dotazníku byly využity existující studie [1][2][3] ohledně používání mobilních aplikací pro výuku cizích jazyků a zároveň poznatky z vlastní analýzy vybraných aplikací pro výuku cizích jazyků. Otázka 10 zkoumá, zda respondenti používali nebo používají mobilní aplikace pro výuku cizích jazyků, podobně jako studie hodnotící praktické využití mobilního zařízení ve výuce v rámci vysokoškolského vzdělávání, která popisuje právě častou neznalost těchto aplikací u studentů [2]. Navazující otázka 11 se pak snaží zjistit, s jakými konkrétními mobilními aplikacemi pro výuku cizích jazyků mají respondenti zkušenost, přičemž jsou v rámci polouzavřené otázky k dispozici aplikace Busuu, Babbel, Duolingo a Memrise, které jsou mimo jiné zmíněny mezi nejpoužívanějšími aplikacemi ve studii zabývající se uživatelskými hodnoceními mobilních aplikací pro výuku jazyků a zároveň se jim věnuje tato diplomová práce v rámci analýzy [3]. Jiná studie o používání mobilních zařízení při výuce cizích jazyků popisuje mimo jiné největší překážky používání mobilních aplikací, z nichž nejčastější překážkou byl nedostatek Wi-Fi připojení [1]. Tento dotazník se tak také snaží zjistit, co respondentům nevyhovuje při používání aplikací v otázce 14 a dále v polouzavřené otázce 19 nabízí možnost volby *offline* verze, jakožto vedlejší funkcionalitu, kterou by měla nově vytvořená aplikace pro výuku anglického jazyka pro studenty vysokých škol nabízet. Zároveň právě funkce *offline* používání aplikace byla vyzorována u vybraných mobilních aplikací Duolingo, Memrise, Busuu a Babbel v rámci analýzy jakožto prémiová funkce. V otázce 19 je také nabízena možnost *online* interakce s ostatními uživateli, jakožto společný prvek vyzorovaný

v rámci analýzy u vybraných aplikací Duolingo, Memrise, Busuu a Babbel. Současně otázka 19 nabízí možnost gamifikace, kterou podle analýzy vybraných aplikací nabízí v největší míře Duolingo a následně také Babbel a Memrise. Otázka 18 se věnuje hlavním prvkům, které by měla nová aplikace pro výuku anglického jazyka pro studenty vysokých škol nabízet. Otázka je polouzavřeného typu a nabízí volbu vícero možností s výběrem typů výuky, jako jsou výuka slovní zásoby, výuka překladu, výuka gramatiky, výuka čtení, výuka poslechu, výuka mluvení a výuka psaní; které byly vyznačovány u vybraných mobilních aplikací v rámci analýzy a také zmíněny jako nejpoužívanější funkce ve studii o uživatelských hodnoceních mobilních aplikací pro výuku jazyků [3].

Po dokončení sběru informací z dotazníkového šetření jsou tyto výsledky analyzovány a shrnuty a na jejich základě je pak postaven návrh nového způsobu řešení. Finálním výsledkem této práce je využití všech získaných poznatků v rámci vytvoření vlastní mobilní aplikace pro výuku anglického jazyka pro studenty vysokých škol.

Po implementaci aplikace byla využita metoda kvalitativního testování, kdy skupina vybraných testerů měla za úkol otestovat vytvořenou aplikaci a formou *online* rozhovoru s autorem práce sdělili své připomínky a návrhy na zlepšení. Skupina testerů byla tvořena 4 oslovenými studenty vysokých škol. Díky tomuto počtu testerů byl každému věnován individuální prostor pro co nejvíce detailní rozbor aplikace. Forma *online*, tedy způsob vzdáleného testování se vzdálenou komunikací, byla zvolena jakožto nejvhodnější řešení po dohodě se všemi testery. Komunikace probíhala prostřednictvím komunikační platformy Discord, přičemž záznam postupu testera byl sdílen s moderátorem – autorem práce. Každému testerovi byla aplikace představena, byly vysvětleny hlavní funkcionality a tester byl po celou dobu testování provázen aplikací. Rozhovor měl základ v podobě 21 otázek, z nichž 2 představovaly demografické otázky, 16 otázek bylo zaměřených na jednotlivé funkcionality a obrazovky aplikace a zbylé 3 byly věnovány celkovému zhodnocení a doplňujícím komentářům k aplikaci.

2.1 Přehled použité literatury

Použitá literatura této práce představuje vybrané odborné články včetně webových zdrojů zahrnující také dokumentaci použitých technologií. První část práce se věnuje popisu technických pojmů, kde je předně použit článek popisující chytrý telefon [5], dále studie věnující se mobilním operačním systémům [6] a také publikace porovnávající Android a iOS [7]. Pro tuto práci jsou také důležité články použité pro definování pojmů jako je e-learning právě ve vyšším vzdělávání [8] a také pro tuto práci klíčový m-learning, ať z pohledu současného postavení [9] nebo historického vývoje [10]. Podstatnými zdroji, ať už pro doporučení aspektů, na které se zaměřit při návrhu dotazníkového šetření, nebo také pro doporučení vhodných technologií, které práce dále zkoumá, jsou studie zabývající se používáním mobilních zařízení při výuce cizích jazyků [1], studie hodnotící praktické využití mobilního zařízení ve výuce v rámci vysokoškolského vzdělávání [2] a studie zabývající se uživatelskými hodnoceními mobilních aplikací pro výuku jazyků [3]. Právě aplikace Duolingo, Memrise, Busuu a Babbel, které v poslední zmíněné studii vyšly mezi nejpoužívanějšími, jsou v této práci popsány s využitím oficiálních internetových zdrojů společností [11][12][13][14], které tyto aplikace spravují, doplněné o poznatky z vlastní analýzy v rámci jejich používání a také doplněné informacemi z článků na webu Experte, který poskytuje vlastní strukturované recenze pro jednotlivé zmíněné mobilní aplikace [15][16][17][18]. Pro popis použitých technologií v rámci implementace jsou použity oficiální dokumentace Android Developers a Firebase.

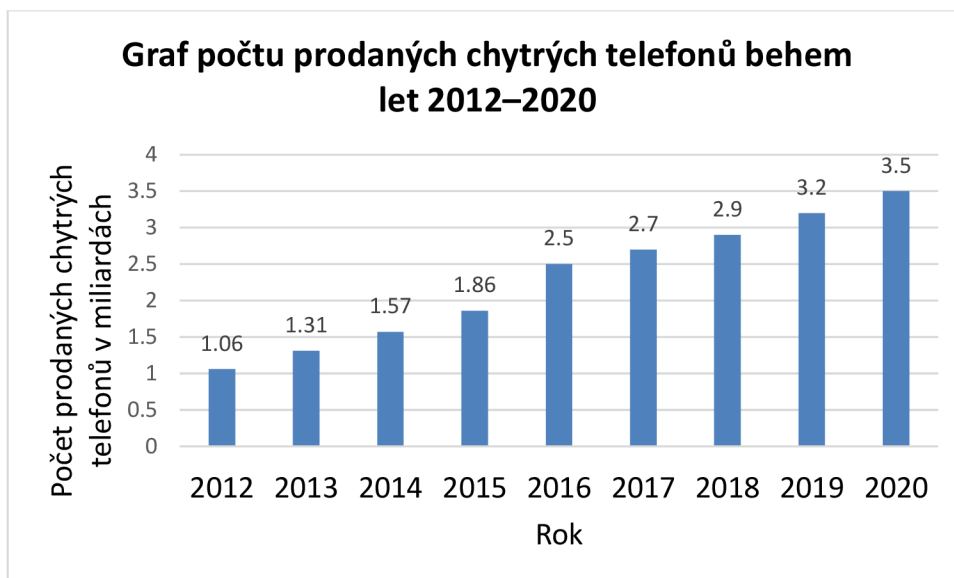
3 Teoretická část

Tato část práce se soustředí na zmapování a popis vybraných technologií, přístupů a jejich typů, které jsou v této práci uplatněny a jsou důležité pro pochopení podstaty mobilních aplikací a jejich využitelnosti v rámci výuky, čímž tato kapitola plní první a druhý cíl práce: *Provést literární rešerši zaměřenou na technologie, metody a pojmy spojené s vývojem mobilních aplikací pro výuku cizích jazyků pro studenty vysokých škol a Provést analýzu trhu nejpoužívanějších a nejúspěšnějších mobilních aplikací pro výuku cizích jazyků, které jsou dostupné na celosvětovém trhu.*

3.1 Chytrý telefon

Chytrý telefon, pro který se dnes často používá výraz *smartphone*, vznikl jakožto označení pro novou třídu mobilních telefonů, mezi jejichž vlastnosti patří možnost snazšího přístupu k informacím a jejich zpracování se značným výpočetním výkonem [5]. Právě chytré telefony přinesly mobilní výpočetní služby, všudypřítomný přístup k datům a všudypřítomnou inteligenci pro různé aspekty každodenního života lidí [5]. Vedle funkcí mobilních telefonů, jako jsou základní funkce hlasové komunikace a zpráv, nabízejí chytré telefony bezdrátovou komunikaci a využití osobních aplikací pro správu informací, což umožňuje služby aplikací jako jsou kamera, audio a video přehrávače a záznam, různé typy her, dále služby bezdrátového připojení k internetu například pro e-mail, zasílání a obdržení zpráv [5].

Používání funkcí, které chytré telefony nabízejí, je dnes již podstatnou součástí každodenního života. Podle statistik je dnes používáno více než 3,5 miliardy chytrých telefonů, přičemž se jich za posledních pět let prodalo více než 1,4 miliardy [19].



Obrázek 1: Graf počtu prodaných chytrých telefonů během let 2012–2020. Upraveno dle [19].

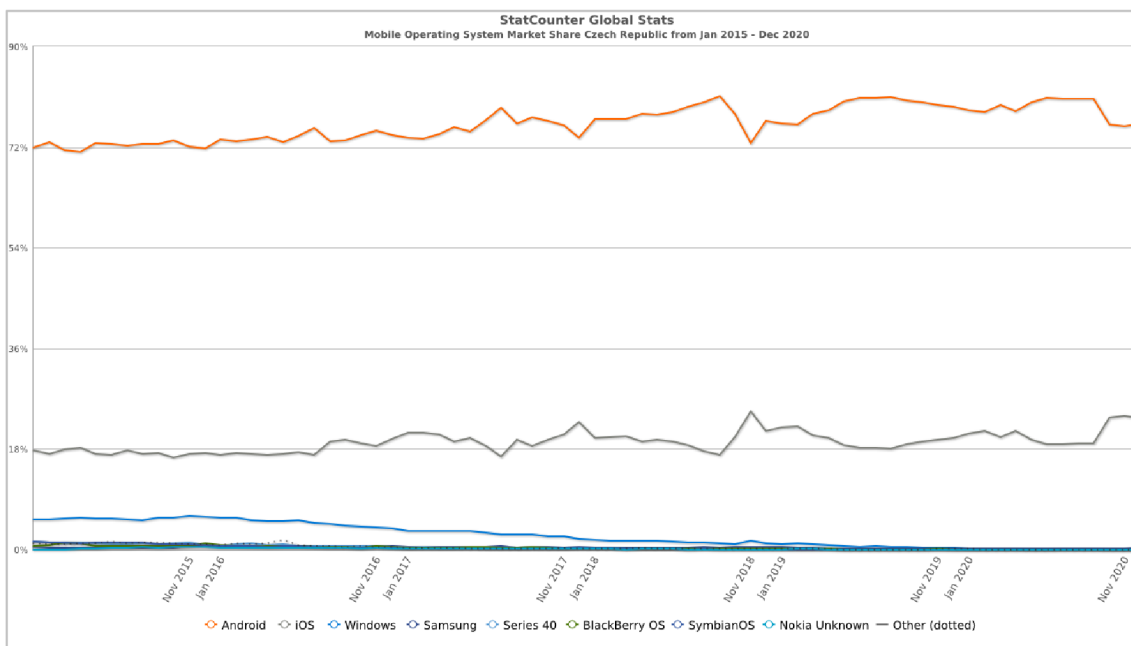
Chytré telefony dnes nalézají využití v různých směrech včetně byznysu, zdravotní péče, sociálního života, a právě i ve vzdělávání, kde mají jak pozitivní, tak negativní dopad [20]. Mezi pozitivní vlastnosti využívání chytrých telefonů v rámci vzdělávání patří umožnění snadného a rychlého přístupu k informacím prostřednictvím internetu. Toho lze využít pro distanční výuku, která neomezuje studenta ohledně času, kdy se má vzdělávat a zároveň místa, kde by se měl vzdělávat. Chytré telefony tak nemusí být pouze doplňkem v rámci vzdělávání, nicméně mohou být i nedílnou součástí vzdělávacího systému [20]. Chytré telefony však mohou být i problematické, pokud se student nedokáže soustředit na výuku z důvodu právě snadného přístupu například k sociálním sítím, které chytré telefony nabízejí. Dalším problémem může být možnost zneužívat služby chytrých telefonů pro podvody při testech během hodin, jelikož umožňují snadno si dohledat informace, využívat poznámkový blok nebo využívat aplikace pro výpočty [20].

3.2 Mobilní operační systémy

Mobilní operační systém představuje základní softwarovou platformu, která umožňuje chytrým telefonům spravovat hardware, pracovat s aplikačními programy, stará se o uživatelské rozhraní, poskytuje správu aplikací a souborů a u

dnešních chytrých telefonů umožňuje komunikaci prostřednictvím internetu [6]. Úspěch daného operačního systému se odvíjí od jeho přizpůsobivosti k aplikacím třetích stran [6].

Operační systémy lze rozlišit podle toho, zda je k nim umožněna určitá forma volného přístupu, kdy například operační systémy založené na platformě Linux jsou Open Source a jejich kód je plně přístupný, což neumožňuje například operační systém produktů Apple [6]. V minulosti existoval poměrně široký výběr mezi různými operačními systémy pro chytré telefony. Dnes je možné celý trh rozdělit mezi dva hlavní zástupce, a to Android a iOS, jak je znázorněno na obrázku 2, v grafu podílu mobilních operačních systémů na trhu České republiky, ze kterého vyplývá, že operační systémy mimo Android a iOS tvoří méně než 1 % trhu [21]. Z tohoto důvodu se práce dále zabývá pouze operačními systémy Android a iOS.



Obrázek 2: Graf podílu mobilních operačních systémů na trhu v České republice. Zdroj [21]

3.2.1 Android

Operační systém Android byl vytvořen společností Google v roce 2005 jako mobilní platforma pro zařízení využívající jádro Linux [7]. Linuxové jádro zde představuje podporu pro základní systémové služby, jako jsou zabezpečení, správa

paměti, správa procesů, síťové služby a model ovladače [7]. Běhové prostředí Android obsahuje základní knihovny, které poskytují základní funkce v rámci knihoven Java a virtuální stroj Dalvik (Dalvik VM), přičemž každá aplikace je spuštěna v rámci vlastního procesu s vlastní instancí Dalvik [7]. Virtuální stroj zde slouží pro spuštění zkompileovaných tříd Java [7]. Vývoj pro Android je možný prostřednictvím programovacího jazyku Java s využitím Android Software Development Kit (Android SDK) [7]. Umožněn je však i vývoj jinými nástroji včetně Native Development Kit pro aplikace a rozšíření v rámci C nebo C++ [7]. Vzhledem k tomu, že Android umožňuje využívat prakticky veškeré hardwarové prostředky, včetně například přístupu k polohovým informacím, možnosti běžících služeb na pozadí, využití alarmů, notifikací a statusové lišty, je možné vytvářet různé inovativní aplikace [7].

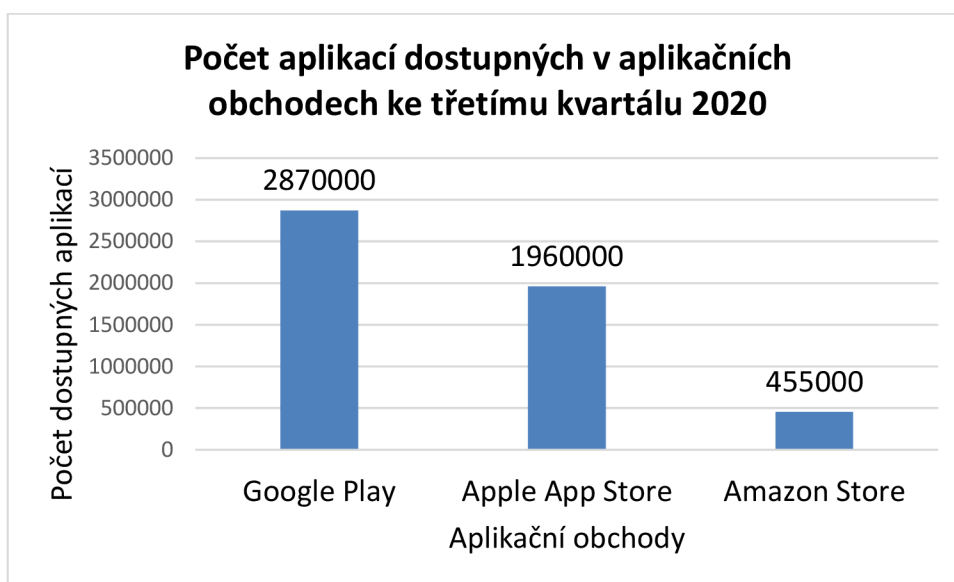
3.2.2 iOS

Operační systém iOS vzniknul jakožto operační systém pro iPhone pod společností Apple na základě Mac OS X, přičemž však poskytoval vlastní technologie, jako Multi-Touch rozhraní a podporu akcelerometru [7]. Operační systém iOS je tvořen vlastním jádrem, ovladači a službami [7]. Běhové prostředí Objective-C je složeno z dynamicky propojených běhových knihoven Objective-C a základních knihoven C [7]. iOS Software Development Kit umožňuje vývoj aplikací pro iOS, nicméně za skutečné aplikační nasazení je nutné zaplatit určitý poplatek, což může vývojáře demotivovat [7]. Tyto aplikace jsou nejprve kompilovány do nativního kódu vlastním kompilátorem a následně jsou spojeny s běhovým prostředím Objective-C a C knihovnamí [7]. Aplikace je pak spuštěna v rámci uživatelského prostředí.

3.3 Mobilní aplikace

Pojem mobilní aplikace představuje aplikační software, který je určen pro používání na mobilním zařízení, dnes hlavně již na multifunkčních zařízeních, jako je chytrý telefon nebo tablet. Představují menší, samostatné, softwarové jednotky s omezenými funkcemi, jež slouží pro podporu služeb, které má mobilní zařízení nabízet jejímu uživateli [22].

Mobilní aplikace jsou dostupné ke stáhnutí z aplikačních obchodů, z nichž početně největší je Google Play obchod, kde je k dispozici 2,87 miliardy aplikací [23]. Druhým největším aplikačním obchodem je App Store od společnosti Apple, s 1,96 miliardy aplikacemi [23]. Amazon Appstore představuje druhý aplikační obchod s aplikacemi pro Android platformu, který nabízí 455 tisíc dostupných aplikací [23]. Přestože App Store nabízí méně aplikací, má finančně vyšší zisky z důvodu jejich odlišné monetizace, kdy ve třetím kvartálu roku 2020 u App Store dosáhly výdaje na mobilní aplikace 19 miliard dolarů, což je téměř dvojnásobek oproti 10,3 miliardy dolarů na straně výdajů u Google Play [23].



Obrázek 3: Graf počtu aplikací dostupných v aplikačních obchodech ke třetímu kvartálu 2020. Zdroj: [23], upraveno

3.3.1 Nativní aplikace

Nativní aplikace jsou skupinou mobilních aplikací, které jsou vytvořeny se zaměřením na jednu konkrétní platformu operačního systému. Je zde tedy nutné používat specifický programovací jazyk a příslušný Software Development Kit (SDK) pro daný operační systém, což je výhodné v rámci optimálního uživatelského komfortu a výsledného nejefektivnějšího přístupu k hardwaru daného zařízení [24]. V dnešní době to tedy znamená existenci vlastní aplikace pro Android a druhé aplikace pro iOS. Takovéto aplikace jsou tak nejnáročnější na vývoj, nicméně mezi jejich hlavní přednosti patří nejlepší podmínky pro *offline*

používání aplikací a také největší dostupný výkon [25]. Zároveň má aplikace nejlepší přístup k hardwaru zařízení.

3.3.2 Webové aplikace

Webové aplikace lze zařadit mezi multiplatformní aplikace, jelikož jejich vývoj představuje řešení problematiky rozdílných programovacích přístupů v rámci vývoje pro různé operační systémy, jako tomu je u nativních aplikací [24]. Jak jejich název napovídá, pro jejich běh je využíván webový prohlížeč, který prezentuje obsah vytvořený pomocí technologií HTML, CSS a JavaScriptu [24]. Dnes se lze často setkat s typem jednostránkových webových aplikací (SPA), které fungují na principu využívání jedné stránky pro opakované vykreslování obsahu [25]. Druhým typem pak jsou progresivní webové aplikace (PWA), které nabízejí přístupnější funkce hardwaru, možnost *push* notifikací a práci *offline*, a snaží se tak podobat více nativním aplikacím, přičemž jsou však stále omezeny výkoností, kterou může poskytnout webový prohlížeč [25].

3.3.3 Hybridní aplikace

Hybridní aplikace jsou, podobně jako webové aplikace, řešením pro rozdílné programovací přístupy pro vývoj v rámci různých operačních systémů, a lze je tak označit za aplikace multiplatformní [24]. Tento druh aplikací představuje kombinaci již zmíněných nativních a webových aplikací, kdy při jejich vývoji je, podobně jako u webových aplikací, využíváno technologií HTML, CSS a JavaScript, především pomocí frameworků, jako je například React Native [25]. Přístup k hardwarovým prvkům zařízení je umožněn díky speciálním pluginům, což však nezaručuje přístup ke všem funkcím a může docházet k nekompatibilitám verzí těchto pluginů, knihoven a frameworků společně s daným operačním systémem [25].

3.4 Vývoj mobilních aplikací

Vzhledem k velkému množství technologií, které jsou dnes dostupné, se tato část práce zabývá pouze vybranými technologiemi k vývoji, které mají zásadní postavení v rámci současných trendů.

3.4.1 Klientská část mobilní aplikace

Vývoj klientské části představuje vývoj té části mobilní aplikace, se kterou uživatel přichází ke kontaktu a představuje tak formu *frontendu* [26]. Tato část se stará o veškeré uživatelské rozhraní, včetně vykreslování obsahu z dat, která nejčastěji přicházejí z *backend* serveru. Jak již bylo zmíněno v předešlé kapitole, technologie pro vývoj mobilních aplikací se liší v základě dle toho, zda je cílem vytvořit nativní aplikaci, nebo multiplatformní aplikaci.

Mezi hlavní výhody nativního vývoje patří předpoklady pro vyšší výkon aplikace a využití všech funkcí telefonu díky umožněnému přístupu k hardwaru. Zároveň by měla nativní aplikace lépe fungovat i na starších telefonech [27]. Hlavní nevýhodou jsou vyšší náklady na vývoj. Hybridní vývoj má právě výhodu v nižších nákladech na vývoj, jelikož je aplikace vyvíjena pro Android i iOS takřka současně. Vývoj hybridních aplikací však není vhodný pro starší zařízení, u kterých může být například vyšší odezva [25][27].

Jedním z nejvyužívanějších programovacích jazyků pro vývoj aplikací pro Android je Java, která byla zároveň do roku 2019 oficiálním jazykem pro vývoj Android aplikací [28]. Java však stále představuje robustní nástroj a zároveň je stále nejvíce podporovaným jazykem Google [28]. Současným oficiálním jazykem pro vývoj Android aplikací je Kotlin, který během dvou let od přidání podpory v Android Studio IDE vystřídal na první pozici Javu [29]. Kotlin je však Javě velice blízký, přesto je jeho používání v jistých ohledech pro vývojáře výhodnější. Kotlin navíc dnes představuje i vhodné řešení v rámci multiplatformního vývoje s Kotlin Mobile SDK, přičemž je potřeba brát v ohledu určité komponenty, které mají různé platformy specificky řešené [30].

Mezi nativními programovacími jazyky pro operační systém iOS dominuje Swift, který byl vyvinut přímo společností Apple [27]. Swift přináší rychlý a snadný vývoj aplikací pro iOS, a proto dnes stále více nahrazuje jiné varianty pro vývoj, jako jsou

Objective-C nebo C#, které však oproti Swift mají značnou výhodu v početně větší komunitě vývojářů [30].

React Native je jednou z technologií pro vývoj hybridních aplikací. Jedná se o knihovnu založenou na známé knihovně React, přičemž obě tyto knihovny vznikly díky společnosti Facebook [27]. Pomocí React Native knihovny jsou vyvíjeny aplikace využívající JavaScript, kdy obsah je vykreslován do nativního uživatelského prostředí Android nebo iOS [32]. Další technologií vhodnou pro vývoj multiplatformních aplikací je Flutter. Flutter byl vytvořen společností Google a představuje SDK pro vývoj jak pro Android, tak pro iOS, přičemž používá programovací jazyk Dart pro vlastní nativní rozhraní [27].

3.4.2 Serverová část mobilní aplikace

Aplikace, které se zaměřují na *online* používání, a potřebují tak například autentizaci uživatelů, nebo ukládat data na vzdálené úložiště, potřebují *backend*, který je zpravidla provozován na serveru. Pro mobilní aplikace se dnes stále častěji využívá prostředek *mobile backend as a service* (MBaaS). Pojem MBaaS představuje již funkční *online* služby, které zahrnují potřebná řešení pro *backend* mobilních aplikací, případně také pro webové služby, kdy lze hovořit obecně o *backend as a service* (BaaS) [33]. Jedná se tak například o služby pro správu úložiště, správu uživatelských účtů, *push* notifikace a monitoring. Tyto služby jsou pro vývojáře mobilních aplikací dostupné prostřednictvím SDK pro propojení jejich *Application Programming Interface* (API) s příslušným klientem *frontendu*, tedy iOS nebo Android aplikací [33].

Využívání MBaaS platformy přináší výhody v časové úspoře, kdy vývojář nemusí věnovat čas vlastnímu vývoji *backendu*, a tím se lze více soustředit na vývoj vlastní *frontendové* části aplikace. Další výhodou je skutečnost, že tyto služby jsou již ověřené a využívány i velkými společnostmi pro jejich aplikace, jako je například Netflix, tudíž lze důvěřovat v jejich spolehlivost [34].

Mezi hlavní představitele BaaS platforem patří Firebase, který se pod záštitou Google stal jedním z nejrobustnějších nástrojů pro *backendové* služby [35]. Firebase dnes nabízí rozsáhlou sadu služeb, jako jsou služby soustředěné na podporu vývoje, kam lze zařadit autentizaci, *real-time* databázi, Cloud Firestore uložiště, Hosting, Cloud Messaging a strojové učení Firebase ML; dále služby pro monitoring, v rámci kterého jsou dostupné služby Crashlytics, Google Analytics, monitoring chování aplikace pomocí Performance Monitoring, nebo také služby pro testování Test Lab [36][37]. Firebase navíc spolupracuje s vývojářskou komunitou Google, což vede ke zkvalitnění jejich služeb a přehledné dokumentaci.

Dalším hlavním zástupcem BaaS platforem je AWS Amplify (Amazon Web Services). AWS Amplify představuje soubor nástrojů pro řešení služeb, jako jsou například autentizace, uložiště, datové sklady, analytické funkce, predikce pomocí strojového učení, *push* notifikace nebo monitoring [38]. AWS Amplify bývá považován za vhodné řešení pro velké projekty, které mají přísné požadavky, co se týče kvality a bezpečnosti [35].

3.5 E-learning

E-learning je způsob používání telekomunikačních technologií pro výuku a učení [39]. Zahrnuje tedy *online* učení, virtuální učení, distribuované učení, síťové nebo webové učení [8]. Dále však také zahrnuje vzdělávací aktivity, které provádějí jednotlivci i skupiny pracující v *online* nebo *offline* prostředí prostřednictvím elektronických zařízení [8]. E-learning může mít podobu textu, kdy obsah tvoří text, grafické i audio prvky a testové otázky [39]. Interaktivní podoba e-learningu využívá interakce s komponentami, přičemž zde dominují vizuální prvky, jako jsou grafy [8]. Další podobou e-learningu je simulace, která se vyznačuje vysokou interaktivností a využívá grafiky, video a audio prvků pro práci s 3D komponentami v rámci výuky [8].

E-learning lze využít v rámci dvou přístupů, kterými jsou distanční výuka a blended learning [40]. Distanční výuka představuje formu výuky bez nutnosti fyzické přítomnosti, při které je vhodné využívat internet k přístupu k materiálům

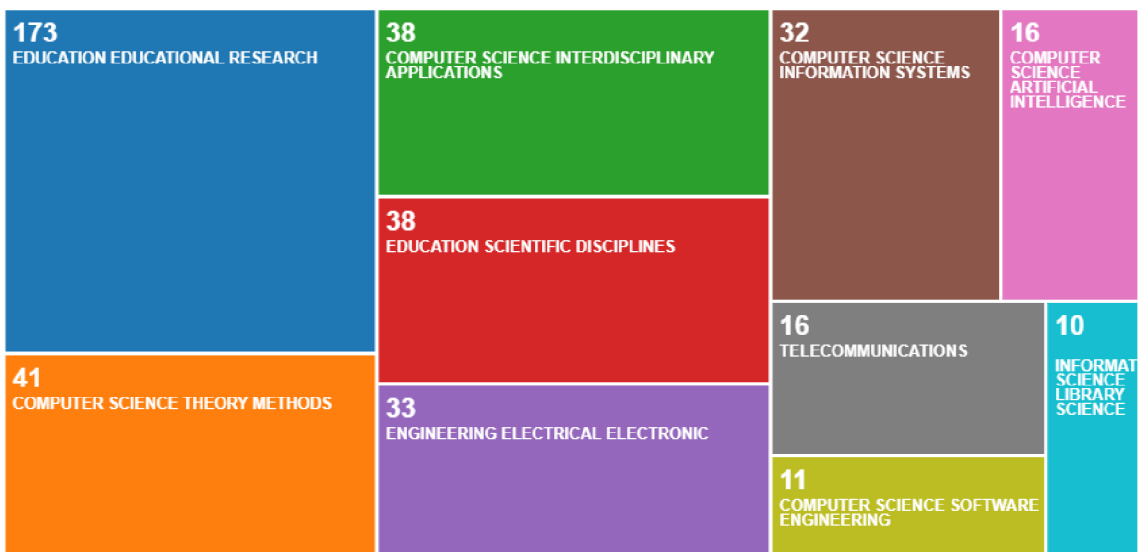
pro výuku [40]. Distanční výuka je v dnešní době nejvíce spojována s pandemií covidu-19, při níž představovala řešení formy výuky, jelikož 80 % žáků a studentů přišlo o možnost výuky uvnitř vzdělávacích institucí [41][42]. Druhý přístup, blended learning, představuje nástroj pro podporu výuky, kdy výuka probíhá tradičním způsobem, s tím, že je navíc využíváno elektronické formy komunikace [40].

E-learning vede studenty k odpovědnosti, jelikož si musí sami v čase rozhodovat, zda studovat, nebo ne a zároveň zvyšuje jejich schopnost samostatně studovat a rozvíjí jejich dovednosti kritického myšlení [8]. Dále studentům rozšiřuje možnosti, jakými mohou získávat informace [8]. E-learning také obecně rozšiřuje dovednosti jak vyučujících, tak studentů v rámci používání elektronických zařízení [8]. Mezi výhody e-learningu patří dostupnost obsahu, možnost opakovaně přistupovat k obsahu, možnost upravovat obsah a synchronizovat jej s účastníky [8]. E-learning je také přínosný díky jeho možnosti rychlého dodání lekcí, což umožňuje shrnutí lekce do jedné relace učení a zavedení tréninkových programů v rámci dnů, či týdnů [8]. Časovou úsporu také představuje skutečnost, že není nutné dostavovat se osobně na lekce. V rámci e-learningu je studentům umožněno se soustředit pouze na (pro ně) důležité informace a vynechat nepodstatné informace, což znovu přispívá časové úspoře [39]. Mezi nevýhody se pak řadí problematika sebedisciplíny, kdy v rámci samostudia může mít student nedostatek motivace [8]. Další nevýhodou jsou možné zdravotní problémy, jako například zhoršený zrak, které mohou být způsobeny dlouhodobým sledováním monitoru [8]. Problém může také představovat omezený přístup k e-learningovým kurzům, jako například v případě výpadku elektrického proudu, nebo dočasně omezeného přístupu k internetu. Samostatnou problematikou, kterou je třeba se zabývat v rámci e-learningu, je řešení zabezpečení přístupu k e-learningovým službám prostřednictvím internetu, aby se jejich uživatelé cítili bezpečně a měli v tyto služby důvěru [39].

3.6 M-learning

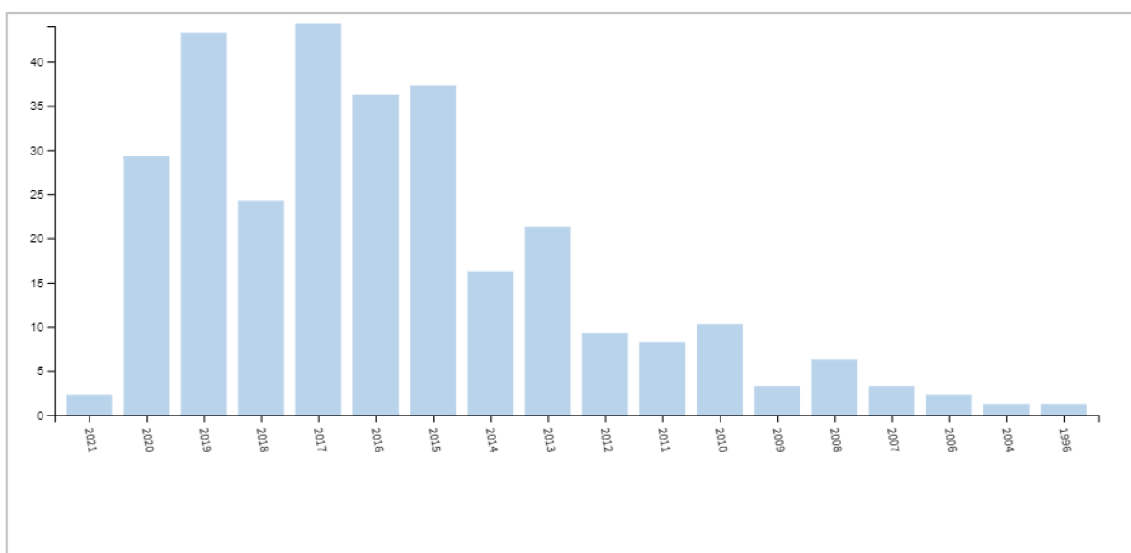
M-learning představuje „*mobile learning*“, tedy spojení prvků e-learningu a mobility, která je umožněna využitím například chytrých telefonů [9]. Používání chytrých telefonů představuje výhodu, jelikož je to zařízení, které je ve vztahu se svým uživatelem v poměru 1:1, zatímco stolní počítače mohou být využívány více členy domácnosti. Studenti zároveň mají chytré telefony téměř stále u sebe, a to i ve školách, což v některých případech nemusí být však dovoleno. Studenti mohou využívat chytré telefony při jazykových lekcích, kdy si mohou vyhledat slovíčka nebo přeložit celé věty. Dále si mohou usnadnit systém poznámek, kdy si za pomoci zabudovaného fotoaparátu mohou vyfotit poznámky na tabuli, nebo mohou použít chytrý telefon například pro prezentaci. Mobilní zařízení tak poskytují efektivní vzdělávací platformu, díky jejich dostupnosti spolu s využitím bezdrátového internetového připojení pro snadnější přístup k informacím. Využití moderních metod v rámci m-learningu může přinést pro studenta zajímavější, interaktivní, vysoce dostupnou a flexibilní formu výuky [9].

V rámci shlukové analýzy publikací prostřednictvím serveru akademické služby Web of Science pro klíčová slova „m-learning“ a „mobile learning“ od roku 1945 (nejstarší možný) až do současného roku 2021 bylo nalezeno celkem 295 záznamů [43]. Tyto záznamy byly klasifikovány do kategorií Web of Science. Nejvíce z nalezených záznamů spadá do odvětví vzdělávání a pedagogického výzkumu, následně pak do metod teorie výpočetní techniky [43]. Mezi další početně významné odvětví zařazení záznamů patří mezioborové aplikace počítačových věd, vzdělávací vědní obory, elektrotechnika a počítačové informační systémy [43].



Obrázek 4: Klasifikace klíčových slov do kategorií Web of Science. Zdroj [43]

Nalezené výsledky zároveň ukazují postupný nárůst počtu nových publikací již od roku 1996, přičemž tento nárůst byl skokově navýšen a stabilizován v roce 2015 [44]. Právě od roku 2015 vychází v průměru více než 30 publikací ročně [44]. Lze tak tedy usoudit, že téma m-learningu je v současnosti populární problematikou napříč různými odvětvími, což je pravděpodobně zároveň podmíněno rostoucím zájmem o mobilní technologie obecně, jak již bylo zmíněno v kapitole o chytrých telefonech.



Obrázek 5: Graf počtu vydaných publikací v závislosti na zadaná klíčová slova pro roky 1996 až 2021. Zdroj [44]

Historicky byl vznik m-learningu podmíněn vývojem e-learningu a přenosných zařízení, jejichž vývoj byl od 70. let 20. století rapidní, kdy se zaměřovalo na jejich zmenšení rozměrů, redukce ceny a navýšení výpočetní síly, rychlosti, paměti a funkcionalit [10]. Pro mobilitu pak byl důležitý vývoj bezdrátových technologií, jako jsou IEEE 802.11 Wi-Fi sítě, dále IEEE 802.15.1 Bluetooth sítě, Radio Frequency Identification (RFID) nebo Global Positioning System (GPS) [10]. Na svém začátku m-learning představoval pouze využívání e-learningových metod na tehdejších zařízeních, jako byly mobilní telefony a PDA, které v porovnání s klasickými počítači zaostávaly. V pozdějších letech, po roce 2000, byly více upřednostňovány tablety, které však byly cenově nedostupné a byly tak pro širší využívání ve výuce nevhodné [10]. Od roku 2005 byl m-learning již poměrně známou metodou [10]. Byly nabízeny stále více dostupné možnosti pro mobilní zařízení, což vedlo také k více způsobům, jak je využívat pro m-learning. Mezi nové možnosti, které vývoj m-learningu postupně začal nabízet, patří: podmíněné učení, kdy je umožněno reagovat na prostředí a změny; situované učení, při kterém učení probíhá v prostředí k němu určenému; autentické učení zahrnující úkoly, které jsou zaměřeny na určité dovednostní cíle; kontextově-vědomé učení, ve kterém má důležitou roli informovanost o historii a prostředí; a personalizované učení, které se přímo soustředí na vlastnosti, zájmy a preference konkrétních studentů [10]. Vzhledem ke stále se vyvíjejícím technologiím jsou dostupné výkonnější zařízení, které nabízejí více funkcí, kdy například dnešní chytré telefony se výkonem vyrovnají mikropočítačům. Postupně také začínají vznikat odnože m-learningových metod, jako je například kontextově-vědomé všudypřítomné učení, které představuje učení, jakožto adaptivní a kontextové služby, které využívají funkcí výpočetních, komunikačních a senzorových zařízení, která jsou integrována do každodenního života studenta [10]. M-learning se tak začíná soustředit na všudypřítomné vzdělávání, v jehož centru figuruje samotný student [10].

Mezi výhody m-learningu patří v první řadě flexibilita, tedy možnost využívat funkce m-learningu kdekoliv a kdykoliv. Je tedy možné se učit i krátce například během cestování nebo při čekání. M-learning je vhodný pro různé typy výuky, jako čtení, psaní, video, animace, spolupracování, diskuse, poslech, zkoušky, zkoumání

znalostí a jiné [9]. Využití m-learningu může být do jisté míry méně finančně nákladné ve srovnání s notebooky a jinými zařízeními pro e-learning. M-learning podporuje využití kontextu, tedy využívání informací o uživatelském stavu a stavu jeho zařízení, například prostřednictvím QR kódů a GPS senzoru [9].

Nevýhody m-learningu se ve většině vážou na jeho potřebu používat chytrý telefon. Problematické tedy může být navrhnout vhodné uživatelské rozhraní, přičemž problém ještě více komplikuje existence několika různých platforem, které navíc mohou mít několik verzí a pod-verzí, které nemusejí být vždy kompatibilní s danou technologií. Další případné komplikace se pak mohou vázat k existenci mnoha rozdílných hardwarových zařízení. Uživatel dále může být limitován velikostí paměti daného zařízení, kapacitou baterie nebo přístupem k internetu [9]. S přístupem k internetu se může vázat také nedůvěra uživatele v rámci zabezpečení [9]. Další nevýhodou může být možnost podvádění u studentů například v případě zkoušek. Důležité je také počítat s rozdílnou technickou zdatností uživatelů.

3.7 Aplikace pro výuku jazyků

Aplikace pro výuku jazyků mohou sloužit pro podporu učení se ve třídě, mohou přispívat k lepší spolupráci a komunikaci mezi studenty a zároveň mohou představovat most mezi formálním a neformálním stylem výuky [45]. Při výběru mobilní aplikace je důležité brát v úvahu technická kritéria, tedy její přístupnost a uživatelskou přívětivost; dále pak finanční kritéria, kde je soustředěno na to, zda je aplikace zdarma nebo placená; a motivační a pedagogická kritéria [45]. Zároveň je třeba rozhodnout, zda aplikace nabízí vhodný obsah, kdy je třeba rozlišit různé dovednostní úrovně uživatelů. Je především potřeba, aby aplikace disponovala výukovým obsahem odpovídajícím uživatelským potřebám a dovednostem. Dále zda aplikace obsahuje prvky gamifikace, tedy využití forem hry, což může některé uživatele spíše motivovat k jejímu používání. Některé aplikace jsou speciálně navrženy pro výuku jazyků, jiné využívají spíše kreativnější a volnější metody pro výuku jazyků [45].

V rámci aplikací, které se soustředí na podporu výuky slovní zásoby, lze uživatelům pomoci poznat význam slov, naučit se nové sady slov, a to i s prvky gamifikace v rámci různých slovních her, jako tomu je v případě Scrabble, Wordsearch nebo Hangman [45]. Jiné aplikace, například Memrise a Quizlet, již představují více formální typ aplikací, které vyžadují od uživatele vynaložení většího úsilí [45]. Další kategorií jsou aplikace pro podporu výuky gramatiky, které mohou nabízet cvičení s výběrem odpovědí, nebo doplnění celé odpovědi [45]. V rámci různých úrovní uživatelské jazykové dovednosti jsou vhodným nástrojem pro výuku aplikace pro výuku čtení, kde je možné vybrat si mezi různými články z BBC, blogů a krátkých příběhů, které jsou doplněny o otázky [45]. Pro zdokonalení se v mluvení slouží vlastní aplikace, jako například Story Dice, která se soustředí na kreativitu a řečové dovednosti studentů, kteří zde musí vytvořit příběh, založený na podnětech, které obdrží [45]. Zde lze zároveň využít aplikace, které prostřednictvím internetu studenty propojí se zahraničním studentem, rodilým mluvčím, se kterým se může v jazyce zdokonalovat. Pro podporu poslechových dovedností v jazyce existují aplikace, které představují různé formy *podcastů*, které zároveň mohou být doplněny o otázky, podobně jako aplikace pro výuku čtení.

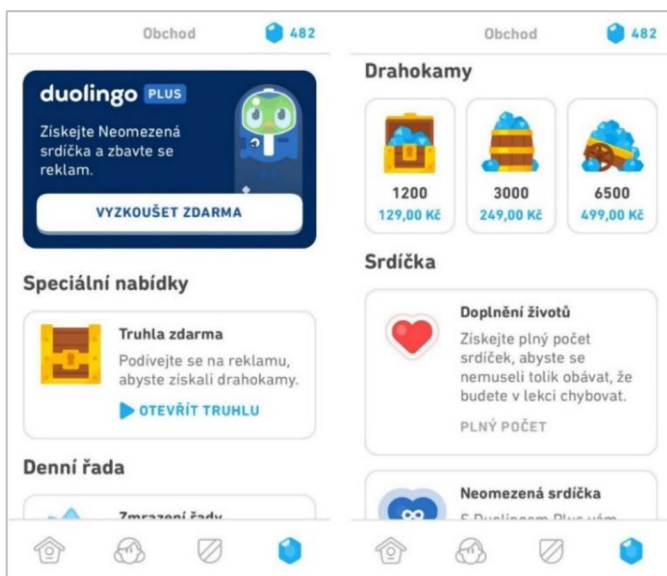
Následující podkapitoly se věnují rozboru vybraných mobilních aplikací pro výuku cizích jazyků, které jsou podle několika různých zdrojů nejužívanější, či nabízejí nejlepší řešení v jistém směru. Aplikace Duolingo a Memrise jsou podle studie zabývající se uživatelskými hodnoceními mobilních aplikací pro výuku jazyků užívány nejvíce [3]. Vedle nich byly dále zmíněny aplikace Busuu a Babbel. Jiný zdroj také zmiňuje tyto aplikace v článku zabývajícím se nejlepšími aplikacemi pro výuku jazyků, přičemž aplikace Babbel má představovat nejlepší aplikaci *online* školního typu; Duolingo je označeno jako nejlepší aplikace pro výuku vícero jazyků; aplikace Memrise je označena za nejlepší aplikaci pro naučení se mluvit neformálně v novém jazyce; a aplikace Busuu má pak představovat nejlepší volbu pro uživatele zaměřené na specifický cíl [46]. Zároveň článek na webu Forbes, popisující deset nejlepších aplikací pro výuku jazyků pro veškeré výukové styly, zmiňuje právě Babbel, jakožto obecně nejlepšího zástupce [47]. Dále pak také

zmiňuje aplikaci Memrise, která je zde označována jako nejlepší aplikace nabízející výuku od rodilých mluvčích [47]. Aplikace Duolingo byla v článku zmíněna jakožto nejlepší aplikace nabízející lekce zdarma [47]. Podobně články Lingualift a Oprah Daily zahrnují Duolingo, Busuu, Babbel a Memrise mezi nejlepší aplikace pro výuku jazyků pro rok 2021 [48][49].

3.7.1 Duolingo

Duolingo je jednou z nejznámějších a nejužívanějších platformou pro výuku jazyků, jelikož ji využívá více než 300 milionů uživatelů napříč vícero platformami [11]. Konkrétně jde o mobilní platformy Android a iOS, přičemž právě pro Android Google Play uvádí více než 100 milionů instalací [11][50]. Zároveň je ale aplikaci možno využívat pomocí webového prohlížeče, či prostřednictvím Windows aplikace [11].

Duolingo vzniklo v roce 2012 a za jeho vznikem stojí Luis von Ahn a jeho spoluzakladatel Severin Hacker [51]. Hlavní myšlenkou bylo poskytnout výuku jazyků zadarmo, dostupnou pro všechny, čehož se drží i dnes, ačkoliv nákupy prémiového obsahu jsou v aplikaci možné, ale nikoliv nutné [50][51][15]. Základní verze, která je zdarma, tak nenabízí funkce pro přístup k lekcím bez připojení k internetu a dále má uživatel omezený počet chyb, které může za určitý čas udělat [52]. Duolingo Plus zároveň neobsahuje reklamy a umožňuje uživateli lépe sledovat jeho progres [52].



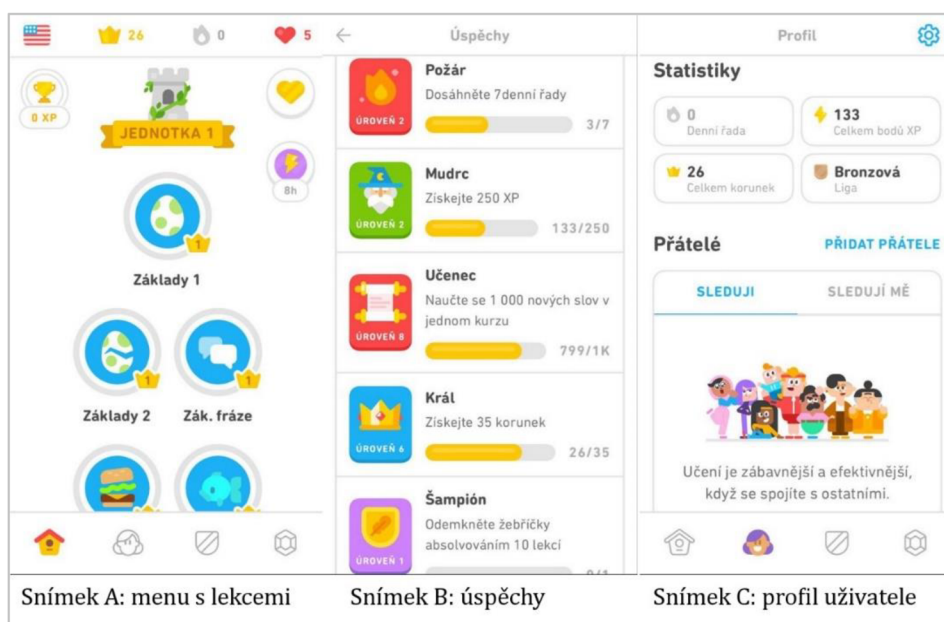
Obrázek 6: Ukázka placeného obsahu v mobilní aplikaci Duolingo. (autor)

Duolingo dnes nabízí výuku 40 možných jazyků, z čehož 37 jazyků je nabízeno pro výuku anglicky mluvících uživatelů a zároveň je toto číslo tvořeno fiktivními jazyky a jazyky, jejichž vývoj je zatím na úrovni beta verzí [53]. Současně je pro tyto jazyky v souhrnu 116 kurzů, kdy kurzy angličtiny jsou dostupné ve 22 různých jazycích [53][54]. Velký počet kurzů však může vést k jejich nedokonalostem, což vedlo ke kritice kurzů právě kvůli jejich nedostatečné hloubce zaměření [55]. Duolingo však reagovalo na tyto stížnosti a přidává více obsahu na úrovních B1 a B2 s využitím *podcastů*, psaní a audio lekcí [55].

Duolingo se snaží své lekce cílit také na studenty vysokých škol, což zkoumala studie o účinnosti Duolingu, která porovnává začátečnické kurzy španělštiny a francouzštiny zaměřené na poslech a čtení se čtyřmi semestry na vysoké škole [56]. Její výsledky ukazují na relativně kladnou efektivitu Duolingu, přičemž studenti dosáhli střední úrovně čtení, nicméně jejich poslechové schopnosti zůstaly na úrovni začátečníků [56]. Přesto výsledky studentů používajících Duolingo byly srovnatelné s výsledky, které vykazují studenti vysoké školy na konci čtvrtého semestru v jazykových programech [56].

Přestože si aplikace z počátku zakládala na své jednoduchosti, s postupem času se její obsah rozrostl, přičemž se však stále snaží držet intuitivnosti designu. Duolingo

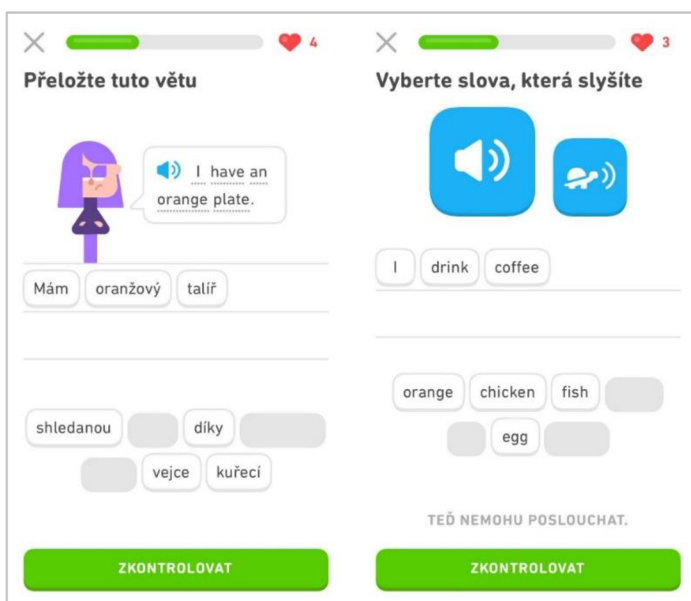
však není pouze obyčejná aplikace pro výuku jazyků. Výuka se zde může zdát na první pohled jako vedlejší doplněk, jelikož aplikace si zakládá na gamifikaci, tedy využívá herní prvky, kdy uživatel je motivovaný postupovat napříč lekci, aby se posouval dále po stromu lekcí, a tím se dostával na vyšší úroveň „jednotek“. Uživatel tak nejprve musí splnit určité lekce, aby se mohl dostat na vyšší úroveň, a není tak možné si snadno zvolit přímo požadovanou úroveň [15]. Uživatel také může plnit specifické úkoly, které odemykají úspěchy, jejichž odměnou jsou pak drahokamy. Drahokamy v aplikaci slouží pro nákup bonusů, jako jsou například funkce, které uživateli prominou jeho denní neaktivitu. Právě každodenní aktivita je Duolingem vyžadována, na což se zaměřují i aplikační notifikace upozorňující při delším nepoužívání aplikace. To může být bráno jako dobrá motivační funkce, zároveň to však může být pro uživatele obtěžující. Dalším prvkem je kompetitivnost, kdy pro uživatele je připraven systém celkem 10 lig, prostřednictvím kterých se mohou porovnávat s přáteli [57].



Obrázek 7: Snímky hlavního menu, úspěchů a profilu v aplikaci Duolingo. (autor)

Lekce v aplikaci mohou být různého charakteru zahrnující slovíčka, čtení, poslech a mluvení [15]. Lekce se slovíčky fungují formou překladu z anebo do požadovaného jazyka, přičemž uživatel vybírá z poskytnutých slov, jejichž výslovnost dokáže aplikace přehrát pomocí audia. Překlady mohou být v lekci repetitivní a často uživatel v jednom zadání přeloží větu do požadovaného jazyka a hned následující

zadání požaduje překlad stejné věty zpět z požadovaného jazyka. Jiné lekce pak fungují na principu, kdy uživatel má nahlas přečíst větu a cvičit si tak výslovnost, nebo naopak napsat větu, která byla aplikací přehrána. Veškeré lekce pro poslech a čtení, které zahrnují například *podcasty*, však nejsou dostupné pro všechny jazykové kombinace [15].



Obrázek 8: Ukázka lekce překladů v aplikaci Duolingo. (autor)

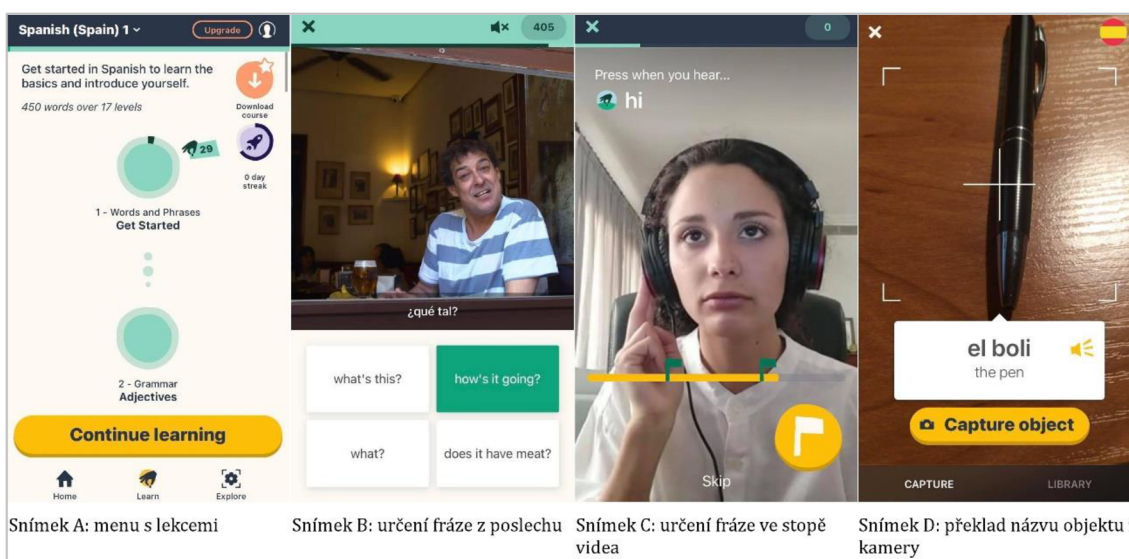
3.7.2 Memrise

Memrise představuje další platformu pro výuku jazyků, která byla vytvořena v roce 2010, a jejímiž zakladateli jsou Ed Cooke, Ben Whately a Greg Detre [58]. Počet uživatelů Memrise dnes přesahuje 50 milionů napříč 189 zeměmi [12]. Memrise je možné využívat prostřednictvím mobilní aplikace dostupné pro Android a iOS, ale také zároveň pomocí webového prohlížeče a aplikace pro Windows [16][59].

Memrise je v základní formě pro začátečnické lekce neplacenou aplikací, která však nabízí také prémiový placený obsah, jehož součástí je zároveň možnost přístupu ke kurzům *offline* [16][60]. Aplikace se zaměřuje hlavně na výuku konverzačních schopností a je vhodná především pro začátečníky, pro které nabízí celou řadu témat [60]. V rámci mobilní verze aplikace pro anglicky mluvící uživatele nabízí 23 jazyků k výuce, přičemž pro česky mluvící uživatele možnost v mobilní aplikaci

neexistuje [60][61]. Čeština je spolu s dalšími jazykovými kombinacemi k dispozici pouze prostřednictvím webové aplikace [61].

Aplikace využívá prvků gamifikace, kdy postup aplikací je veden napříč stromem úkolů, které představují cvičení, ve kterých jsou zadání pro překlad anebo videa mluvících osob vyslovujících určitou frázi, kdy uživatel má následně tuto frázi přeložit, nebo určit ve stopě videa, kdy je fráze vyslovena [16]. Aplikace nabízí také funkci volby, zda danou frázi již uživatel zná, a tím ji může přeskočit, což vede k minimalizaci repetitivního chování aplikace. Druhotnou funkcí, kterou mobilní aplikace disponuje, je určení a poskytnutí překladu názvu objektu snímaného kamerou mobilního telefonu. Aplikace dále umožňuje formu *online* interakce prostřednictvím žebříčku, kde je možné se porovnávat s přáteli na základě počtu získaných bodů z lekcí [16].



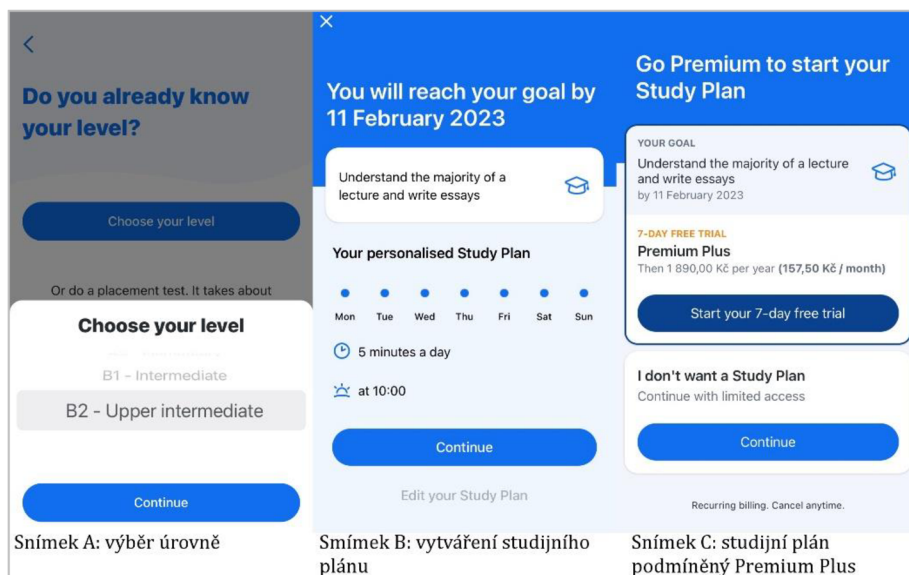
Obrázek 9: Snímky menu, lekcí pro překlad a určení frází a funkce pro překlad názvu objektu z kamery v aplikaci Memrise. (autor)

3.7.3 Busuu

Busuu je jednou z nejrozsáhlejších platforem zaměřených na výuku cizích jazyků, kterou dnes využívá více než 100 milionů uživatelů [13]. Společnost Busuu vznikla v roce 2008, kdy ji založili společně Bernhard Niesner a Adrian Hilti [13]. Mezi její hlavní milníky patří rok 2015, kdy byla ujednána spolupráce s jednou z největších vzdělávacích společností McGraw-Hill Education, díky čemuž Busuu vytvořila

oficiální certifikaci umožňující studentům hodnotit jejich jazykovou úroveň na základě testů pro úrovně A1, A2, B1 a B2 [13]. Od roku 2016 existuje již Busuu for Organisations, jakožto platforma pro výuku jazyků pro školy, univerzity nebo společnosti, která těmto organizacím umožňuje přístup k prémiovým kurzům v rámci aplikace [13].

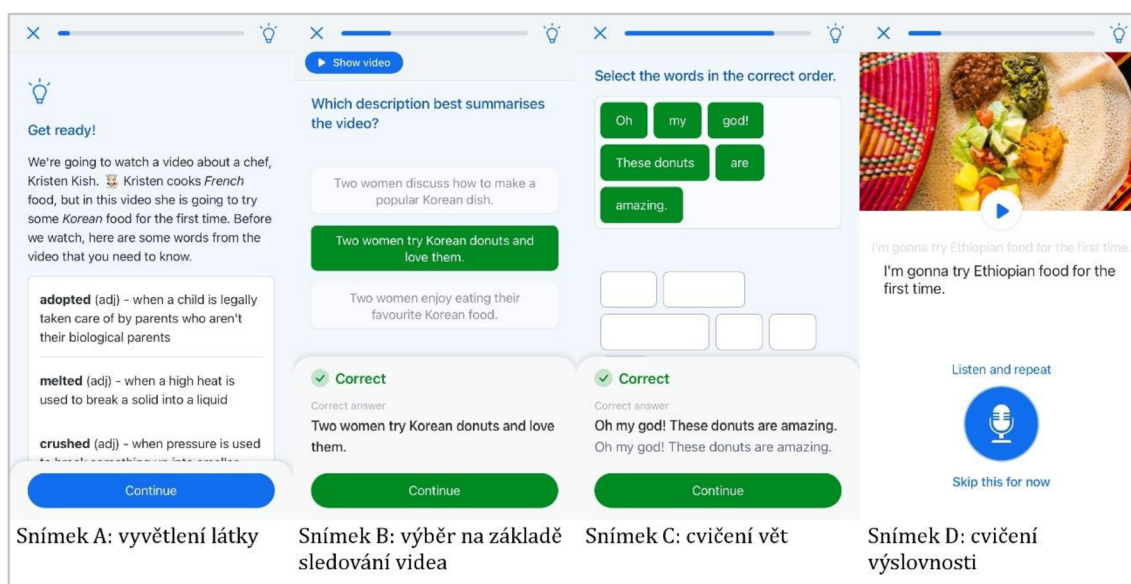
Aplikaci je možno využívat prostřednictvím mobilních telefonů pro operační systémy Android a iOS, ale zároveň je umožněn přístup pomocí webového prohlížeče [13]. Aplikace nabízí k výuce celkem 12 jazyků včetně jazyka anglického, nicméně není možné ji využívat v češtině, což může vést uživatele k využívání aplikace v angličtině k výuce angličtiny, což samozřejmě znemožňuje cvičení překladu [17]. Aplikace funguje v základu bez nutnosti placení, nicméně nabízí dva platební modely, a to Premium a Premium Plus, které obsahují rozšíření obsahu pro komunity, výuku gramatiky, slovíček a možnost využívat aplikaci bez nutnosti přístupu k internetu [17]. Premium Plus navíc nabízí tyto funkce pro vícero jazyků současně a dále umožňuje uživatelům vytvořit si vlastní výukový plán s možností získání již zmíněného certifikátu [17].



Obrázek 10: Snímky výběru úrovně, studijního plánu a Premium Plus v aplikaci Busuu. (autor)

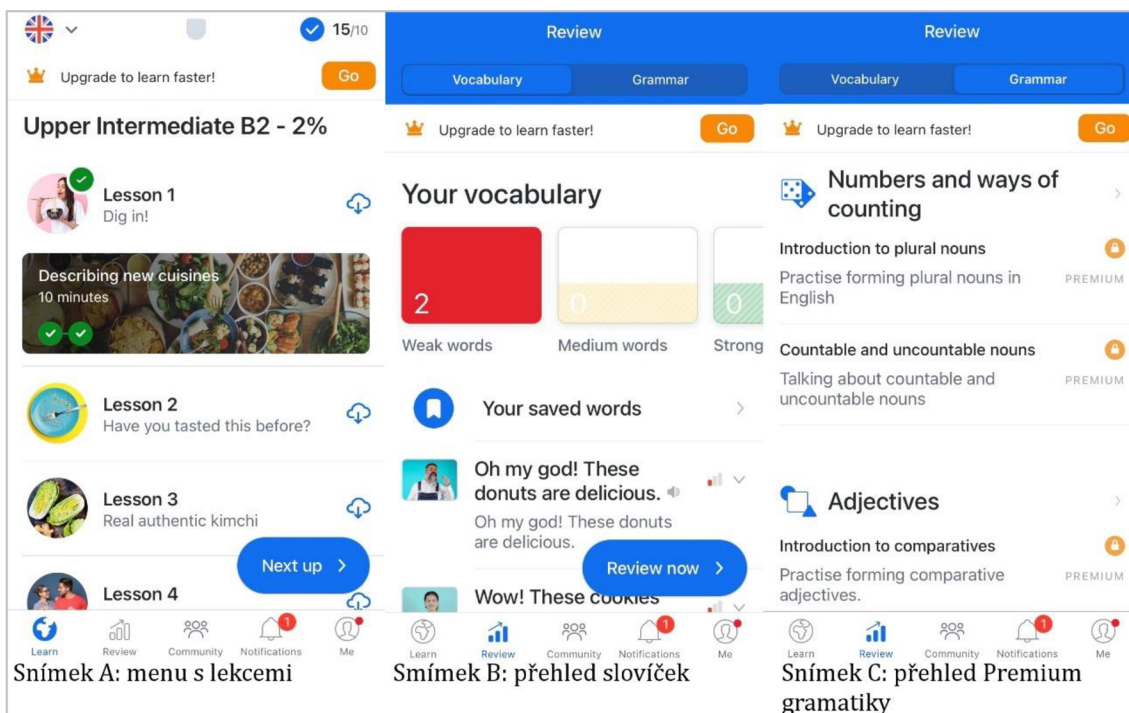
Pro využívání aplikace je nutné se registrovat, zvolit si vyhovující frekvenci s jakou má být aplikace využívána, dále specifikovat cíle a záměry, proč se daný uživatel

chce učit, a také buď provést krátký test na určení úrovně, nebo si ji zvolit vlastnoručně. Následně je uživateli zpřístupněn systém obsahující postupně lekce na specifická témata. Lekce netvoří pouze plnění požadovaných zadání, ale uživatel je na jejím začátku a v průběhu poučen o slovíčkách a gramatice vztahujících se k danému tématu, což se může podobat výuce školního typu [62]. Zároveň veškeré lekce směřují uživatele k zopakování látky probrané v předešlé lekci. Po ukázce a vysvětlení potřebné látky následují vlastní úlohy, ve kterých uživatel například doplňuje slova do vět, na základě poslechu vybírá správný popis událostí, cvičí si výslovnost, nebo také v rámci trénování psaní zasílá daný popis jinému uživateli, který mu následně jeho dovednosti ohodnotí. Podobně fungují také konverzace, kdy aplikace umožňuje vést audio rozhovory s rodilými mluvčími. Další funkcionalitou je pohled z druhé strany, tedy ze strany hodnotitele, kdy aplikace využívá znalost jazyka vlastních uživatelů k tomu, aby například opravovali cvičení uživatelů, kteří studují právě jazyk hodnotitele.



Obrázek 11: Snímky z průběhu lekce v aplikaci Busuu. (autor)

Na rozdíl, od již zmíněných aplikací, Busuu neobsahuje prvky gamifikace a soustředí se spíše na více profesionální přístup, který se může podobat přístupu školy či univerzity. Aplikace však může právě kvůli velkému množství funkcí působit příliš robustně až nepřehledně, což ještě více znesnadňuje zobrazování velkého množství funkcí, které je navíc bez Premium účtu nemožné používat.



Obrázek 12: Snímek menu, přehledu slovíček a gramatiky v aplikaci Busuu. (autor)

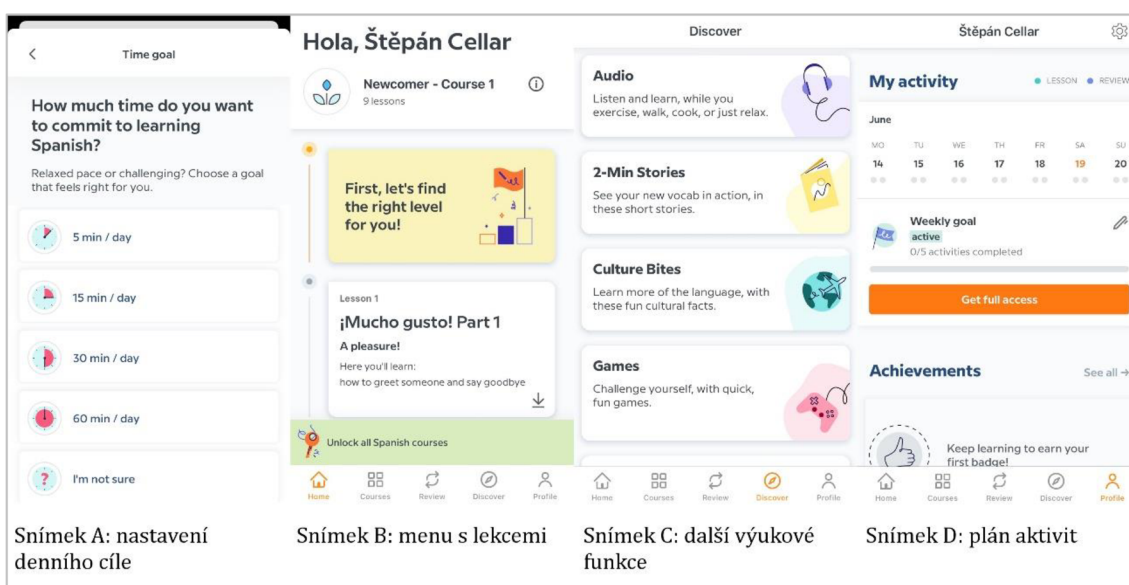
3.7.4 Babbel

Babbel představuje další platformu zaměřenou na výuku cizích jazyků, kterou využívá celkem 10 milionů předplatitelů [14]. Mezi zde vybranými platformami pro výuku cizích jazyků je Babbel tou nejstarší, jelikož byla tato platforma založena Thomasem Hollem a Markusem Wittem v roce 2007 [63].

Aplikaci je možné využívat na mobilních telefonech, pro které je k dispozici ke stažení prostřednictvím Google Play nebo App Store [63]. Na rozdíl od již zmíněných aplikací je Babbel placenou aplikací na bázi předplatného, což však zahrnuje zákaznickou podporu a žádné reklamy v aplikaci, a platforma se tak může soustředit na uživatele, a ne na třetí strany [63]. Aplikace nabízí výuku celkem 14 jazyků, konkrétně tedy vždy 13 jazyků možných k výuce a 1, ve kterém výuka v aplikaci probíhá [18][63]. Aplikaci však není možné využívat v češtině, a například výuka angličtiny tak musí probíhat v jiném cizím jazyce.

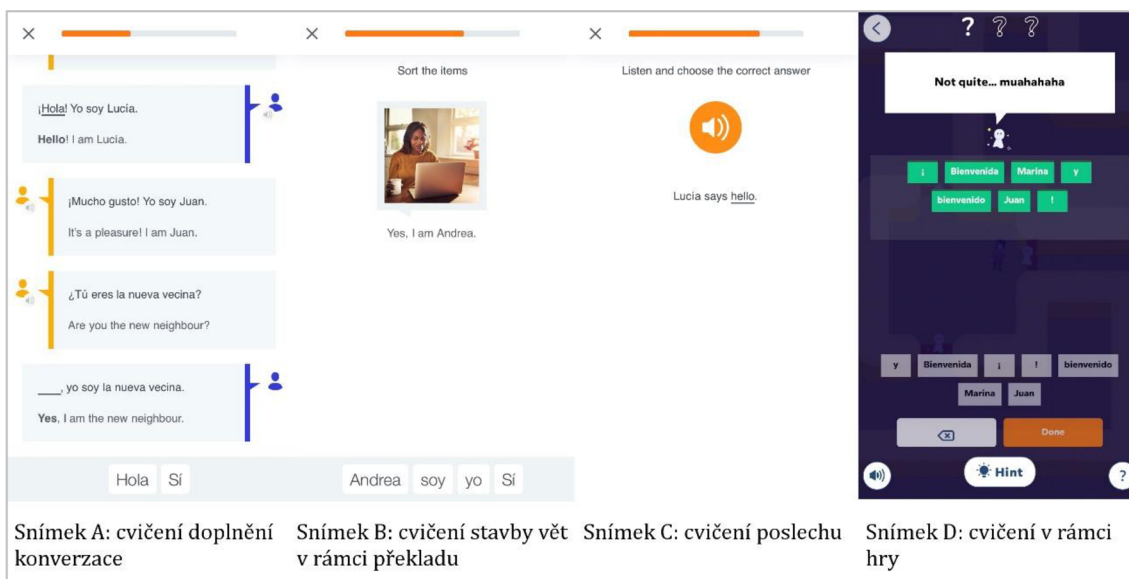
Průchod aplikací začíná výběrem studovaného jazyka, poskytnutí informací o tom, proč je právě tento jazyk požadovaný, dále vymezení požadované doby

každodenního užívání aplikace a vlastním určením, jak moc se uživatel v daném jazyce orientuje. Po sjednání již zmíněného předplatného je uživateli zpřístupněn kurz s jednotlivými lekcemi. Mimo standardního systému lekcí může uživatel dále využívat samostatné výukové funkce prostřednictvím audio poslechů, krátkých příběhů zaměřených na slovíčka, nebo také učení se v rámci různých her. Pro motivaci uživatele je k dispozici plán aktivit. Samotná aplikace může působit minimalisticky, což však zároveň představuje její snadné používání, jelikož uživatel není rozptylován žádnými nucenými prvky gamifikace, nebo získáváním bodů pro žebříčky.



Obrázek 13: Snímky nastavení denního cíle, menu lekcí, výukových funkcí a plánu aktivit v aplikaci Babel. (autor)

Aplikace v rámci lekcí uživatele často přímo směřuje do plnění zadání bez vysvětlování látky, a uživatel se tak přímo učí v rámci úkolů zaměřených na čtení, poslech, psaní a mluvení [18]. Konkrétní úlohy zahrnují například výuku slovíček a frází z poslechu, spojování slov s jejich překlady, nebo doplňování konverzace. Slovíčka, se kterými se uživatel v lekcích setkal, se ukládají a jsou přístupná později k zopakování, včetně jejich překladu a možnosti přehrát audiozáznam pro zopakování si jejich výslovnosti.



Obrázek 14: Snímky vybraných cvičení v aplikaci Babbel. (autor)

3.7.5 Srovnání vybraných aplikací pro výuku cizích jazyků

V této části práce je věnován prostor k přehlednému shrnutí vybraných vlastností a jejich porovnání mezi vybranými aplikacemi Duolingo, Memrise, Busuu a Babbel. V rámci vlastního systému hodnocení je navržena tabulka, která jednotlivým aplikacím sčítá body do celkového hodnocení. Body se udělují podle toho, zda aplikace danou vlastnost nabízí, do jaké míry a také dle toho, zda je daná vlastnost skutečně užitečná pro uživatele.

Aplikace mají často určitý placený obsah, což však stále umožňuje uživateli aplikaci používat a případně zvážit dokoupení obsahu. Součástí tohoto Premium obsahu bývá často možnost používat určité funkce bez použití internetu, jako je možnost stažení a používání lekcí *offline*. Vedle toho existují specifické *online* vlastnosti, které mohou být v aplikaci obsaženy formou kompetitivních žebříčků, kde se uživatel může porovnávat s ostatními, nebo je mohou aplikace nabízet formou *online* komunikace s ostatními uživateli, což nejlépe nabízí aplikace Busuu, případně Babbel.

Důležitým aspektem je také možnost volby úrovně jazyka, což aplikace v základu nabízejí, nicméně možnost vlastního procházení lekcí není vždy umožněna, a uživatel tak musí postupně plnit lekce v určitém pořadí, případně je může

zpřístupnit díky Premium účtu. Problém u aplikací často představuje skutečnost, že aplikaci není možné používat v češtině, a tudíž je obtížné ji využívat například pro výuku angličtiny. Český uživatel by si pak musel zvolit jiný cizí jazyk jako základní jazyk. Případně, jako je to možné u aplikace Busuu, aplikaci využívat v angličtině pro výuku angličtiny, čímž však přichází o možnost výuky překladu.

Tabulka dále hodnotí vlastnosti kvality provedení lekcí a přehlednost uživatelského rozhraní. Tyto vlastnosti jsou ohodnoceny čistě podle autora subjektivního uvážení, na základě vlastního používání aplikací v rámci analýzy. Při kvalitě provedení lekcí bylo soustředěno na různorodost cvičení, poskytnutí výukových materiálů před cvičeními a provedení jednotlivých typů výuky. Zde je nejvíce oceňována aplikace Busuu, která nabízí nejvíce funkcí v rámci výuky a její přístup byl nejvíce profesionální. S velkým obsahem funkcí však právě Busuu ztrácí body na přehlednosti uživatelského rozhraní, jelikož navíc vedle dostupných funkcí jsou zobrazovány funkce dostupné pouze pro Premium účty, a v aplikaci tak může být komplikované se orientovat.

Gamifikace může být jedním z prvků, který vede uživatele k zábavnějšímu a příjemnějšímu používání aplikace. U aplikace Duolingo může být však právě všudypřítomnost herních elementů i na škodu, jelikož se tak aplikace stává hůře přehlednou. Oproti tomu u aplikace Busuu nebyl vyzorován žádný náznak herních prvků, což může vyhovovat uživatelům, kteří mají zájem o více formální přístup.

Poslední část hodnocení se věnuje speciálním funkcím, které aplikace mohou odlišovat od ostatních. Jejich využitelnost záleží čistě na preferenci uživatele, a zde je proto hodnocen pouze jejich rozsah.

Tabulka 1: Srovnání vybraných vlastností aplikací Duolingo, Memrise, Busuu a Babbel. (autor)

	Duolingo	Memrise	Busuu	Babbel
Placené funkce	Premium obsah (0 b)	Premium obsah (0 b)	Premium obsah (0 b)	Kompletní aplikace (-1 b)
Offline verze	Ano – Premium (1 b)	Ano – Premium (1 b)	Ano – Premium (1 b)	Ano (1 b)
Online interakce	Kompetitivní žebříčky (1 b)	Kompetitivní žebříčky (1 b)	Komunikace s uživateli (2 b)	Online skupinové lekce (2 b)
Volba úrovně jazyka	Částečně (1 b)	Částečně (1 b)	Ano (2 b)	Ano (2 b)
Obsahuje češtinu	Ano (1 b)	Ne (0 b)	Ne (0 b)	Ne (0 b)
Kvalita provedení lekcí	4,5/5 b	3/5 b	5/5 b	3,5/5 b
Přehlednost	4/5 b	4,5/5 b	3,5/5 b	3/5 b
Gamifikace	Ano (lekce, žebříčky) (2 b)	Částečně (lekce) (0,5 b)	Ne (0 b)	Ano (výukové hry) (1 b)
Speciální funkce	Kompetitivní systém lig (1 b)	Název a výslovnost objektu na kameře (1 b)	Komunikace s rodilými mluvčími a uživateli (2 b)	Široký výběr lekcí různých typů (2 b)
Hodnocení	<u>15,5 b</u>	<u>12 b</u>	<u>15,5 b</u>	<u>13,5 b</u>

Nejvíce bodů z hodnocení obdržely aplikace Duolingo a Busuu, z nichž obě mohou být na základě analýzy označeny za vhodné aplikační prostředky pro výuku cizích jazyků pro studenty vysokých škol, ačkoliv každá z aplikací má své nevýhody. Tyto aplikace byly od začátku porovnávání považovány za konkurující si aplikace, jelikož obě mají více než 100 milionů uživatelů. Obě aplikace se snaží cílit mimo jiné také právě na studenty vysokých škol, a nabízejí proto i lekce pro uživatele vyšších úrovní jazyka. Jejich nejvíce zřetelným rozdílem je gamifikace. Gamifikace je u aplikace Duolingo přítomna ve všech jejích částech napříč lekcemi, odměnami i kompetitivními žebříčky. Uživatel aplikace Duolingo se však může kontraproduktivně soustředit na gamifikaci více než na výuku. Aplikace Busuu je založena na formálním vzhledu a funkcích vhodných pro instituce, a nejvíce tak připomíná výuku, na kterou mohou studenti být zvyklí ze škol. Svým přístupem však může aplikace Busuu být po nějaké době pro uživatele příliš stereotypní.

Je však důležité znovu připomenout, že aplikace Busuu nenabízí jako výchozí jazyk češtinu, a tím český uživatel přichází o možnost lekcí překladu, pokud si nezvolí jako výchozí jazyk jiný cizí jazyk. Na straně druhé, u aplikace Duolingo, musí uživatel dbát na to, aby při jednotlivých cvičení nedělal chyby, jelikož má nastavený počet „životů“, které představují určitý limit chyb, které může udělat za daný čas. Případně je možné tyto životy dokoupit.

Analýza vybraných aplikací pro výuku cizích jazyků poskytla náměty na aplikování vybraných vlastností a funkcí v rámci nové mobilní aplikace pro výuku anglického jazyka pro studenty vysokých škol, které se věnuje následující kapitola o praktické části práce.

4 Praktická část

Tato část nejprve popisuje vlastní dotazníkového šetření, jehož výsledky jsou klíčové především pro zodpovězení hlavní výzkumné otázky: *Jaké funkce by měla obsahovat nová aplikace pro výuku zejména anglického jazyka pro studenty vysokých škol?* A je postavena na třetím cíli práce: *Na základě rešerše a analýzy navrhnout a provést dotazníkové šetření zaměřené na studenty vysokých škol a zjistit tak jejich zkušenosti s těmito aplikacemi a zároveň jejich aktuální požadavky na vytvoření nové mobilní aplikace pro výuku zejména anglického jazyka.* Výsledky šetření jsou poté finálním doplňkem pro hlavní cíl práce: *Navrhnout a implementovat mobilní aplikaci pro výuku zejména anglického jazyka pro studenty vysokých škol na základě rešerše literatury, analýzy současných aplikací na trhu a poznatků a potřeb, které studenti poskytli v rámci dotazníkového šetření,* čemuž jsou zde věnovány podkapitoly Návrh aplikace a Implementace aplikace. Uživatelskému testování a softwarovému monitoringu výsledné aplikace se věnuje kapitola Testování.

4.1 Dotazníkové šetření

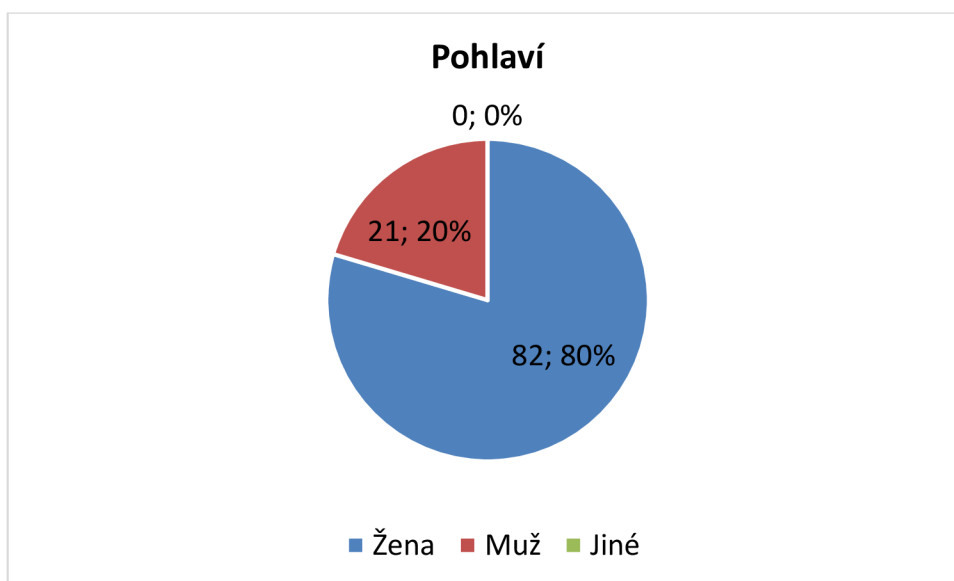
Dotazníkové šetření této práce bylo provedeno formou *online* a anonymního způsobu získání informací o vzorku respondentů, který byl tvořen 103 studenty Univerzity Hradec Králové. Vlastní podoba dotazníku vytvořeného prostřednictvím služby Google Forms je součástí práce jako Příloha č. 1. Otázky v dotazníku jsou založeny na základě rešerše literatury a zároveň je využíváno poznatků získaných při analýze vybraných řešení mobilních aplikací pro výuku cizích jazyků. Průběh dotazníkového šetření byl popsán v kapitole Metodika zpracování.

4.1.1 Demografické otázky

Vedle samotného získání názorů a zkušeností dotazovaných, je důležité mít alespoň základní informace o dotazované skupině. V první sekci dotazníku jsou tedy otázky na pohlaví a věk dotazovaných. Přestože je dotazník směřovaný studentům Univerzity Hradec Králové, je potřeba počítat s tím, že v rámci rozesílání dotazníku, může dotazník vyplnit student i jiné školy, proto je dále

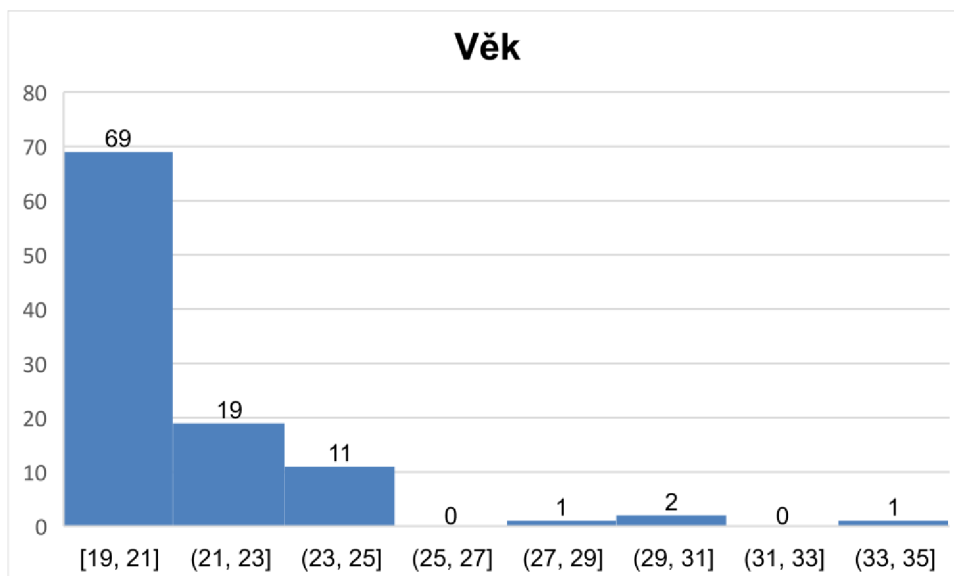
dotazovaný vyzván k zodpovězení otázky ohledně jeho studované vysoké školy. Vzhledem k různorodým oborům, které jsou na Univerzitě Hradec Králové dostupné, je předpokladem také jiný přístup dotazovaných k výuce cizích jazyků, proto je důležité získat od dotazovaných zároveň informace o jejich fakultě, oboru a ročníku.

Dotazník byl k dispozici pouze *online*, tudíž lze předpokládat, že jej vyplnili a odeslali právě ti respondenti, kteří mají s tématem používání mobilních aplikací pro výuku cizích jazyků zkušenost, případně se o toto téma zajímají. Online dotazník byl vyplněn celkem 103 respondenty, z toho velkou většinu tvoří ženy (82; 80 %), jak je možno vidět na grafu rozdělení pohlaví. Z výsledku, který ukazuje značnou nerovnoměrnost v rámci pohlaví, lze usuzovat větší zájem o téma mobilních aplikací pro výuku cizích jazyků u žen.



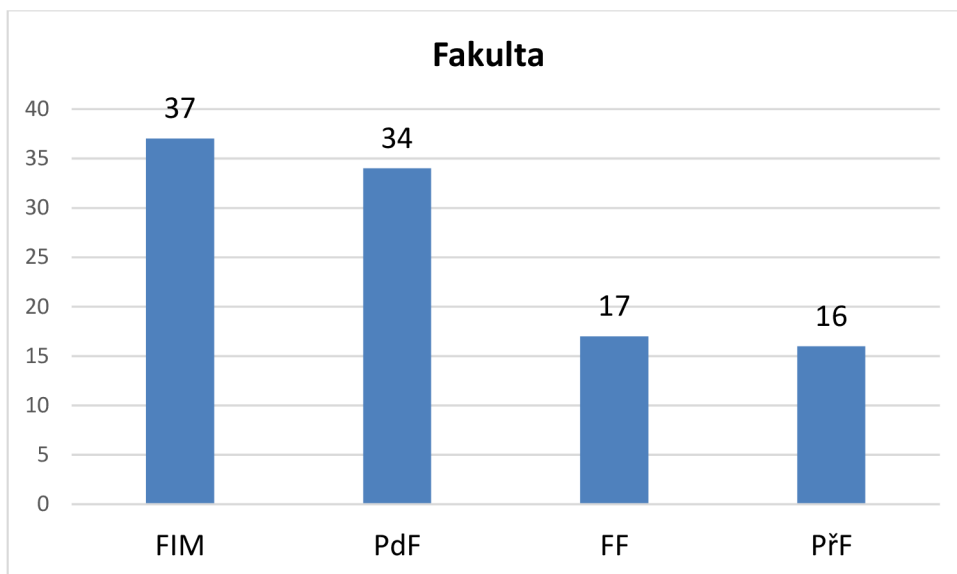
Obrázek 15: Graf rozdělení pohlaví - Otázka 1. (autor)

Výsledky otázky ohledně věku respondentů ukazují, že nejpočetnější skupinou respondentů jsou respondenti ve věku 19 až 21 let.



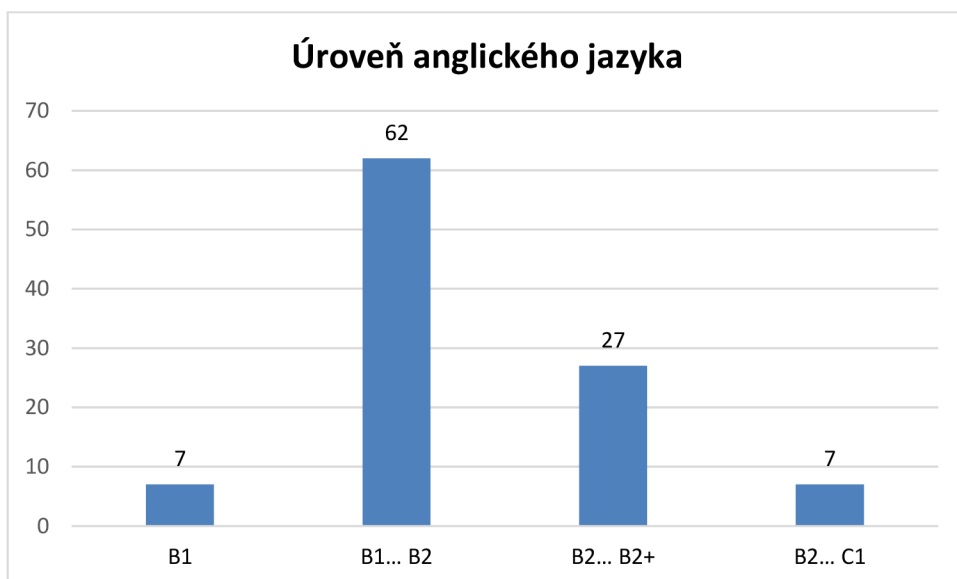
Obrázek 16: Graf rozdělení věku respondentů – Otázka 2. (autor)

Co se týče odpovědí na otázky studijního charakteru, všichni respondenti uvedli, že jsou studenty Univerzity Hradec Králové, což odpovídá skutečnosti, kdy právě na tyto studenty byl dotazník cílen. Výsledek odpovědí na otázku ohledně fakulty, kterou respondenti studují, ukazuje na více než třetinové zastoupení studentů Fakulty informatiky a managementu (37; 36 %), dále pak vysoký počet studentů Pedagogické fakulty (34; 33 %). Poloviční zastoupení pak mají Filozofická fakulta (17; 16 %) a Přírodovědecká fakulta (16; 15 %). Početní nesrovnalost, kdy je celkový součet 104 odpovědí z 103 respondentů, je způsobena tím, že jeden respondent uvedl, že studuje na dvou fakultách současně. Z výsledku lze usuzovat na dobrou rozmanitost respondentů s tím, že opětovně vyšší zájem o téma cizích jazyků je u studentů fakult, které jsou tomuto tématu blízké svými obory.



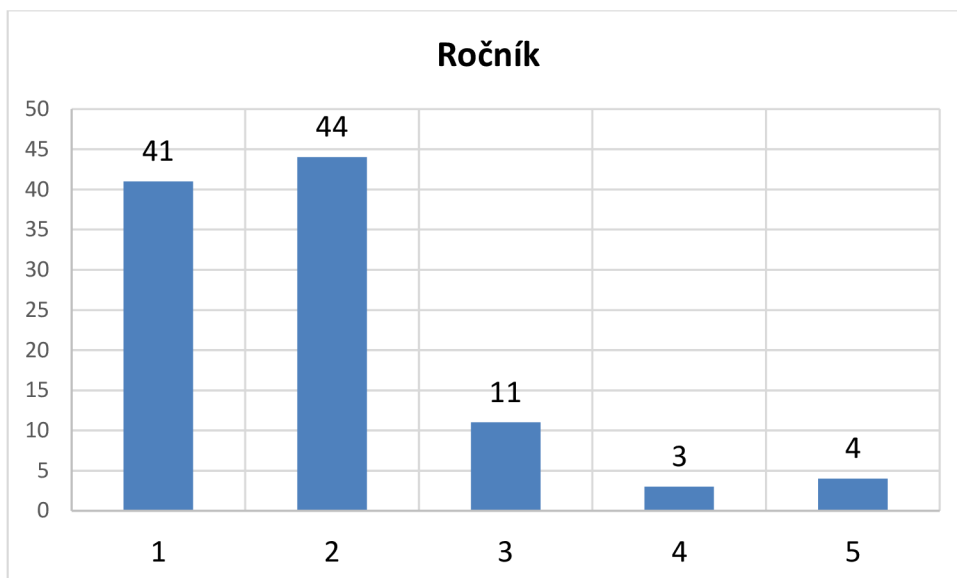
Obrázek 17: Graf rozdělení fakult – Otázka 4. (autor)

Respondenti byli v 5. otázce dotazováni na uvedení studovaného oboru. Informace o oborech studentů byly využity pro určení požadované úrovně anglického jazyka na základě požadavků sylabů jejich předmětů.



Obrázek 18: Graf rozdělení požadovaných úrovní anglického jazyka na základě sylabů předmětů jednotlivých oborů. (autor)

U respondentů jsou nejvíce zastoupeny první dva ročníky (41; 40 % a 44; 43 %), přičemž součet dalších tří ročníků společně tvoří pouze 17 %.



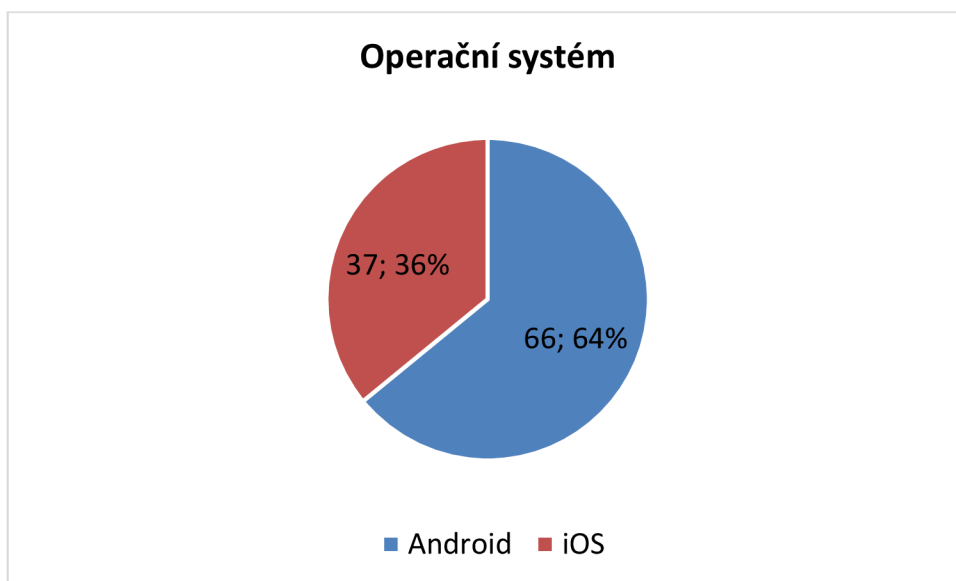
Obrázek 19: Graf rozdělení ročníků – Otázka 6. (autor)

4.1.2 Technické otázky

Důležitou informační hodnotu pro samotný návrh aplikace je získání povědomí o tom, na jakém hardwaru studenti, jakožto případní budoucí uživatelé, mají výslednou aplikaci využívat. Proto je součástí dotazníku otázka týkající se operačního systému chytrého telefonu dotazovaného a také konkrétní typ chytrého telefonu. Jelikož je nutné počítat s rozdílnou technickou zdatností uživatelů je vhodné nabídnout v základním výběru nejčastější operační systém pro chytré telefony, tedy Android a iOS. V rámci konkrétního typu chytrého telefonu jsou doporučeny dva modely a to iPhone 12, jakožto zástupce operačního systému iOS, a Samsung Galaxy S20, jakožto zástupce operačního systému Android. Informace o operačním systému je důležitá, avšak samotná nestačí. Je velmi podstatné zjistit, na jaké konkrétní verzi operačního systému by měla výsledná aplikace fungovat. To však nemusí všichni z dotazovaných vědět, a proto jsou v poznámce alespoň naznačeny možnosti, jako například novější verze Android 10 a iOS 14.

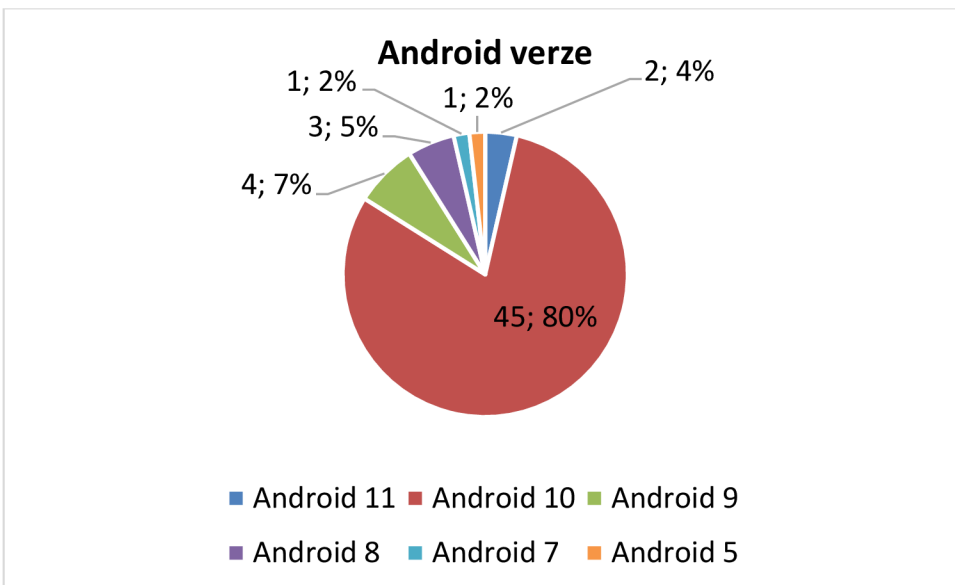
Velmi podstatný je výsledek odpovědí na otázku ohledně operačního systému respondentů, kdy téměř dvě třetiny respondentů vlastní chytrý telefon s operačním systémem Android (66; 64 %) a iOS pak využívá jedna třetina (37;

36 %). Tento výsledek bude brán v potaz při vývoji aplikace, kdy bude soustředěn vývoj na většinovou skupinu uživatelů s operačním systémem Android.

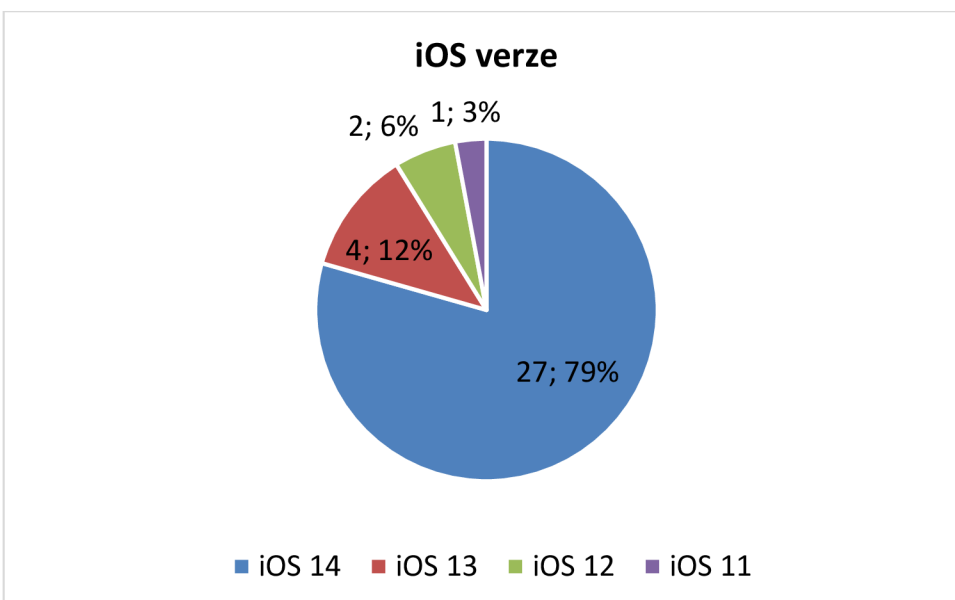


Obrázek 20: Graf rozdělení operačních systémů – Otázka 7. (autor)

Důležitý je zároveň výsledek rozdělení jednotlivých verzí operačních systémů, který je znázorněn v grafech, kde jsou jednotlivé pod-verze pro přehlednost sloučeny do hlavních verzí. U respondentů s chytrým telefonem s operačním systémem Android, je nejpočetnější druhá nejnovější verze, tedy Android 10 (45; 80 %). U respondentů, kteří mají operační systém iOS, je to nejnovější verze iOS 14 (27; 79 %). Aplikace tak bude vyvíjena pro novější verze systémů.



Obrázek 21: Graf rozdělení verzí operačního systému Android – Otázka 8. (autor)



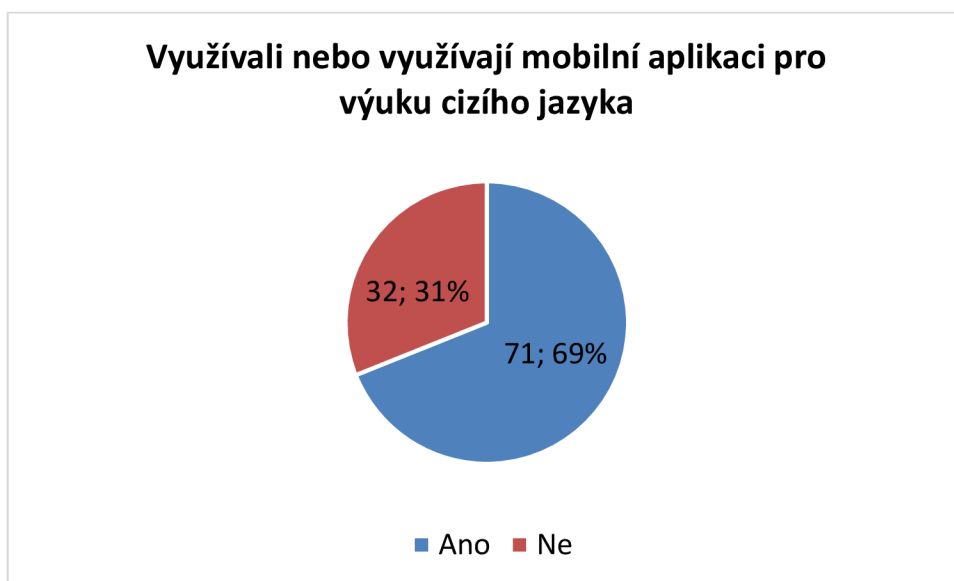
Obrázek 22: Graf rozdělení verzí operačního systému iOS – Otázka 8. (autor)

Velká rozmanitost je u výsledků odpovědí na otázku ohledně konkrétního typu chytrých telefonů respondentů, ve které bylo uvedeno celkem 60 různých typů. Na základě tohoto výsledku je tedy nutné aplikaci vytvořit tak, aby byla funkční pro různá rozlišení displejů, tedy klást důraz na responzivitu designu.

4.1.3 Zkušenosti s mobilními aplikacemi pro výuku cizích jazyků

Při vytváření aplikace pro výuku cizích jazyků je vhodné znát u potenciálních klientů jejich předchozí zkušenosti s jinými aplikacemi a jaké konkrétní aplikace to byly. Zde je na výběr vícero možností, přičemž jsou nabídnuty známé, využívané a v této práci již prozkoumané aplikace Busuu, Babbel, Duolingo a Memrise, s možností napsání jiné aplikace. Další otázky se věnují přínosu pro studenta, kdy je zájem o pochopení, co jejich uživatelům vyhovuje, a co naopak nevyhovuje, tedy co je později vhodné, aby výsledná aplikace nabízela, a co je potřeba eliminovat.

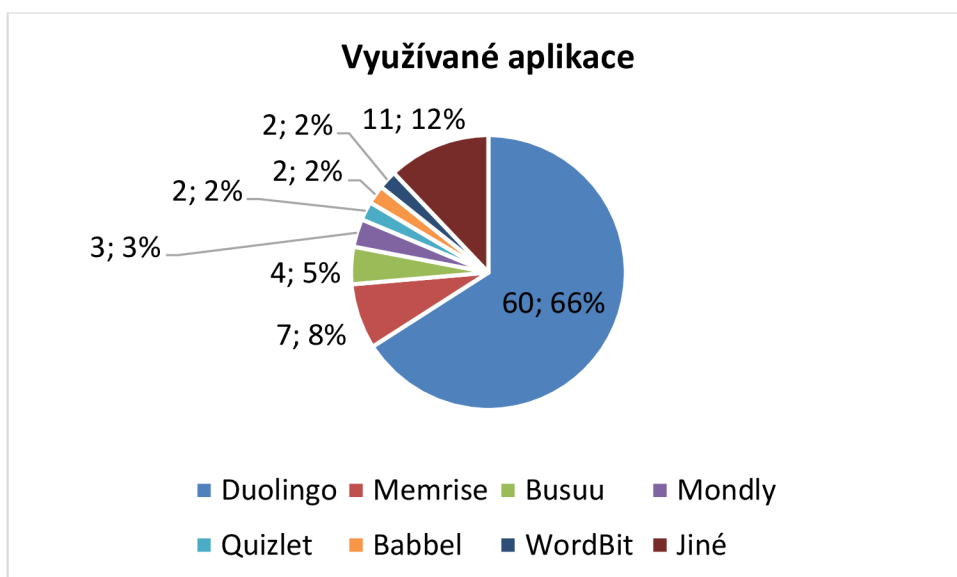
Více než dvě třetiny respondentů (71; 69 %) uvedly, že využívají nebo v minulosti využívali nějakou mobilní aplikaci, která je cílena na výuku cizího jazyka. Výsledek lze považovat za pozitivní, jelikož studenti mají již nějaké zkušenosti, ať pozitivní, nebo negativní, a mohli tak v následujících otázkách poskytnout inspiraci pro vývoj výsledné aplikace.



Obrázek 23. Graf rozdělení zkušeností s mobilní aplikací pro výuku cizího jazyka - Otázka 10. (autor)

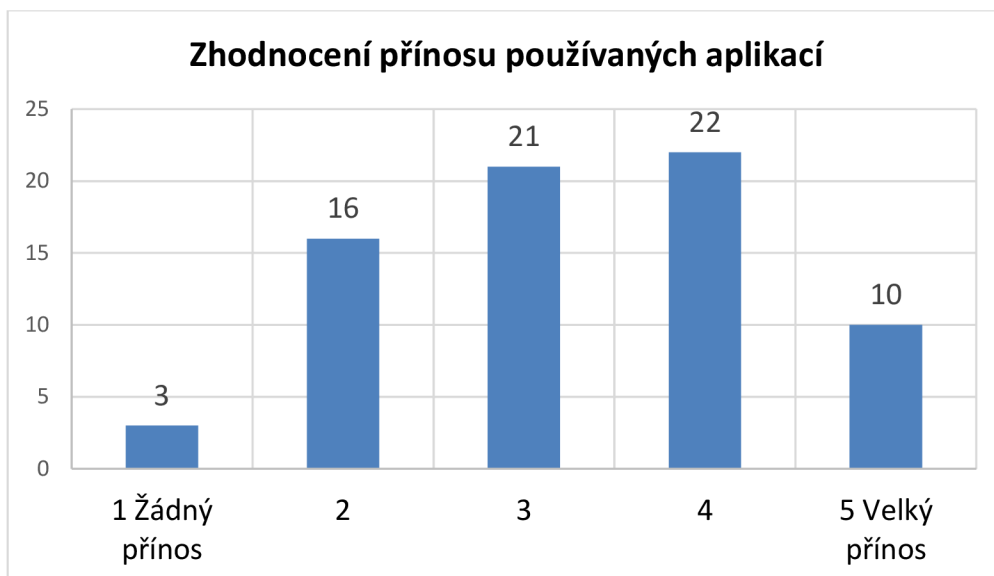
Více než polovina z celkového počtu respondentů (60; 66 %) má zkušenost s aplikací Duolingo. Méně početná skupina (7; 8 %) pak využívala nebo využívá aplikaci Memrise. V této práci také rozebíraná aplikace Busuu je na třetím místě (4;

5 %). Aplikace Mondly je na čtvrtém místě (3; 3 %), následovaná také již popsanou aplikací Babel se stejným počtem uvedení jako aplikace Mondly, Quizlet a WordBit (každá 2; 2 %). Mezi méně používané aplikace, které jsou v grafu na obrázku 24 sjednoceny do položky „Jiné“, patří aplikace Wakie, Speaky, Kahoot, 2000 slovíček, FCE BE2 Exams, LingQ, Drops, Angličtina Today, Fun Easy Learn English, Tandem a překladače (společně 11; 12 %). Výsledek souvisí s následujícími otázkami ohledně přínosu, kladů a záporů aplikací, čehož lze využít při návrhu vlastní aplikace.



Obrázek 24: Graf rozdělení využívaných aplikací – Otázka 11. (autor)

Výsledek odpovědí na otázku týkající se přínosu používaných aplikací pro výuku cizích jazyků, kde hodnota 1 představuje žádný přínos a hodnota 5 naopak velký přínos, ukazuje, že většina respondentů je spíše spokojena s přínosem jejich aplikací. Průměrný výsledek pak představuje hodnotu přibližně 3,3, tedy o něco vyšší než průměrný přínos. Lze tedy předpokládat, že aplikace mají určitý přínos, přesto však mají také své nedostatky.



Obrázek 25: Graf rozdělení přínosu používaných aplikací – Otázka 12. (autor)

Respondenti ve 13. otázce uvedli, že u aplikace, kterou využívali nebo využívají, považují za vyhovující vlastnost způsob motivace, kterou jim aplikace poskytuje. Dále respondenti zmiňují možnost opakování, která jim pomáhá se v jazyce zlepšovat. Zároveň jim aplikace poskytuje vyhovující kombinaci psaní, porozumění a poslechu, učení se z kontextu, modelové situace a rozhovory. Důležitým aspektem je samotná vlastnost, že aplikace je mobilní, a lze ji tedy využívat kdekoliv. Respondentům zároveň vyhovuje, že jimi používaná aplikace není placená. Dále mezi vyhovujícími vlastnostmi uvádějí snadnost používání aplikace. Pozitivně hodnotí také způsob, kdy jimi používaná aplikace nenutí uživatele u ní trávit zbytečně moc času. Konkrétně na aplikaci Duolingo je kladně hodnoceno procvičování anglického slovosledu, způsob, jakým aplikace ukazuje progres, což vede k motivaci uživatele. Aplikace 2000 slovíček přináší efektivní metodu pro zapamatování slovíček a aplikace WordBit nabízí funkci, která uživateli zobrazuje alespoň jedno slovíčko při aktivaci chytrého telefonu. Respondenti dále uvedli, že jim vyhovuje, že jimi používaná aplikace jim umožňuje komunikovat s lidmi ze zahraničí, jako například aplikace Tandem, která nabízí komunikaci s rodilým mluvčím. Dále se v odpovědích vyskytují aspekty gamifikace, kdy respondentům vyhovuje způsob učení se zábavnou formou. Respondenti uvádějí, že jim vyhovuje, když jim aplikace umožňuje se posouvat po úrovních. Nejvíce se respondenti soustředí na způsoby výuky slovní zásoby u aplikací Memrise a WordBit, u kterých

oceňují jejich jednoduchost, možnost zadat si konkrétní slovíčka, která se potřebují naučit. U aplikace Dulingo je dále oceňován způsob učení se slov a frází, kdy je konkrétní slovo nebo fráze přehráno audio výstupem.

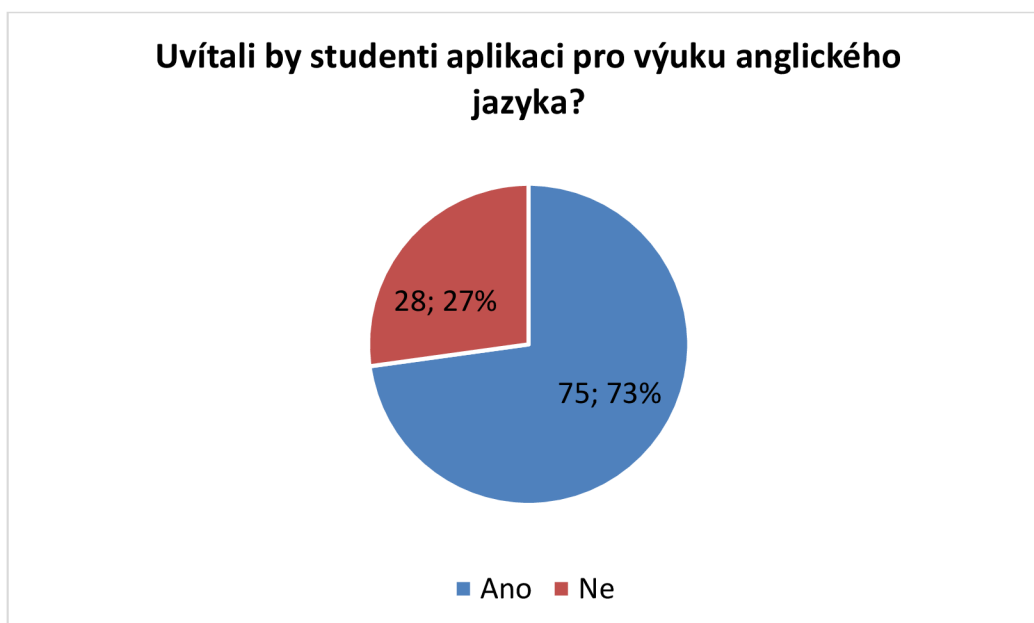
Součástí nevýhod aplikací, které respondenti používají nebo používali, jak uvádějí odpovědi v otázce 14, je často skutečnost, že aplikace požaduje platby, případně po nějaké době přestane nabízet veškeré funkce. Dále jsou součástí aplikací reklamy a reklamní sledovače. Dalšími negativy, které respondenti uvedli je, že aplikace neumožňuje si vybírat úroveň jazykové zkušenosti, nebo že nabízí pro ně příliš malou slovní zásobu, kdy se slova v modelových situacích opakují. Některé aplikace mají nastaven denní limit, kdy je možné aplikaci využívat, případně přímo herní mechanismy zabraňují v postupu. Zápory často také přinášejí příliš časté notifikace u aplikací. Zároveň je zde popsán problém, kdy aplikace nepřináší to, co je možné u učení se z učebnice, tedy možnost barevně si zvýraznit slova nebo fráze a tvorbu vlastních poznámek.

4.1.4 Požadavky na mobilní aplikaci pro výuku anglického jazyka pro studenty vysokých škol

Poslední skupina otázek se věnuje názorům studentů ohledně vytvoření mobilní aplikace pro výuku zejména anglického jazyka v rámci studia na vysoké škole, kde je poměrně klíčové se zajímat o to, zda by studenti raději aplikaci využívali jakožto přímou součást výuky, nebo pouze jako doplněk pro sebezdokonalování se v jazyce. Zde je v zájmu vytvoření takové aplikace nejprve zjistit, zda o ni studenti jeví zájem, z jakého důvodu by takovouto aplikaci uvítali a z jakého důvodu by takovouto aplikaci naopak nechtěli využívat. Získání těchto informací je znovu snahou co nejvíce vyhovět potenciálním uživatelům, zjistit co by budoucí aplikace měla nabízet a naopak, co by je mohlo odradit, a proto se tomu v rámci vývoje vyhnout. Dále je důležité pochopit, jaké hlavní prvky by měla aplikace nabízet. Zde jsou na výběr standardní možnosti, jako výuka slovní zásoby, překladu, gramatiky, čtení, poslechu, mluvení a psaní. Vedle hlavních prvků výuky je také třeba zjistit, jaké vedlejší prvky by měla výsledná aplikace nabízet. Těmi je myšleno možnost *offline* verze aplikace, tedy verze, kterou bude možno používat bez internetového

připojení, což, jak již bylo popsáno, většina současných aplikací nabízí, avšak pouze jako prémiovou službu. Na druhé straně oproti *offline* verzi je možnost *online* interakce s ostatními uživateli, což existující aplikace poskytují formou komunikace, ať už textové, nebo v rámci výuky mluvení. Některé existující aplikace zahrnují funkci *online* interakce formou porovnávání se v bodovém žebříčku s přáteli, v rámci dnes oblíbené gamifikace, pro kterou tak zde také existuje možnost.

Pozitivní výsledkem pro tuto práci je, že téměř tři čtvrtiny respondentů (75; 73 %) uvedly, že by uvítaly mobilní aplikaci pro výuku zejména anglického jazyka při studiu na vysoké škole.



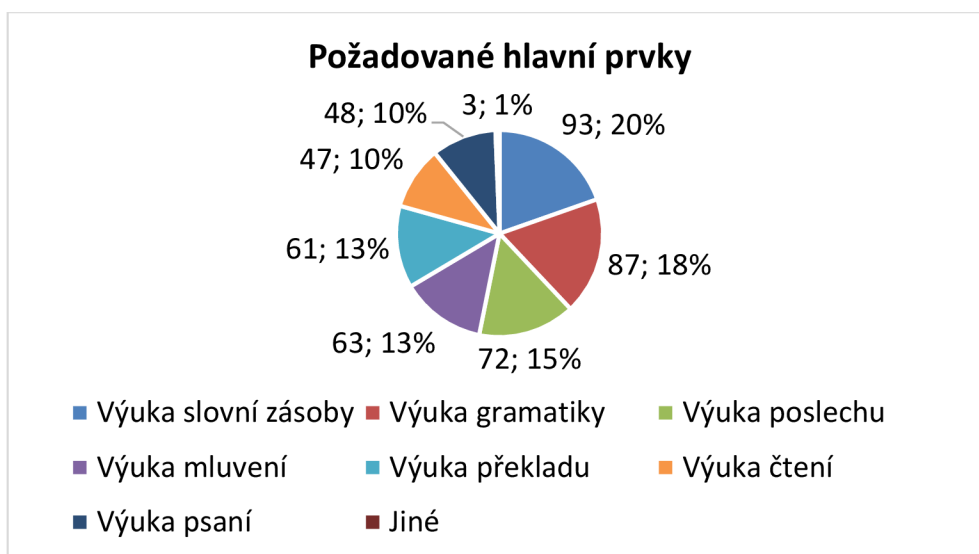
Obrázek 26: Graf rozdělení postojů studentů k aplikaci pro výuku anglického jazyka - Otázka 15. (autor)

Respondenti na 16. otázku, která se zabývá důvody, proč by uvítali aplikaci pro výuku anglického jazyka, uvedli, že mají zájem o zdokonalování se v anglickém jazyce a chtějí si procvičovat paměť v rámci slovní zásoby zejména v oblastech, se kterými nepřichází často do styku. Chtějí využít toho, že aplikace bude uzpůsobena přímo pro jejich potřeby a nebude placená. Dále ji budou moct využívat kdekoliv a kdykoliv, například na cestách, díky její mobilitě, a tím může nahradit nutnost mít u sebe učebnice. Znovu je zde zmiňován požadavek na zábavné herní prvky. Chtějí

využívat aplikaci jako podporu angličtiny pro budoucí vycestování do zahraničí. Respondenti zde také uvádějí, že se s angličtinou na vysoké škole nesetkávají příliš často, případně vůbec, a proto by uvítali způsob, jakým by si mohli procvičovat jazyk, třeba i krátkým používáním aplikace. Aplikace by zároveň mohla přinést užitek studentům, kteří uvedli, že v angličtině nejsou stále na takové úrovni, na jaké by chtěli být, kdy právě na vysoké škole je od nich požadována pro ně příliš vysoká úroveň. Zmíněn je zde i příklad, kdy studentům může více vyhovovat učit se spíše přes aplikaci, než prostřednictvím učebnice i v rámci distanční výuky. Dalším příkladem je možnost zdokonalovat se v jazyce samostatně bez případného studu v rámci učení se přítomně ve skupině. Aplikace by mohla studenty do učiva více motivovat a upozorňovat je prostřednictvím notifikací, což učebnice nedokáže. Respondenti dále tvrdí, že jim interakce s aplikacemi pomáhají se učit spíše než učebnice, a dále že aplikace, jakožto moderní prostředník pro výuku, je více zaujme, například díky tomu, že není tolik stereotypní.

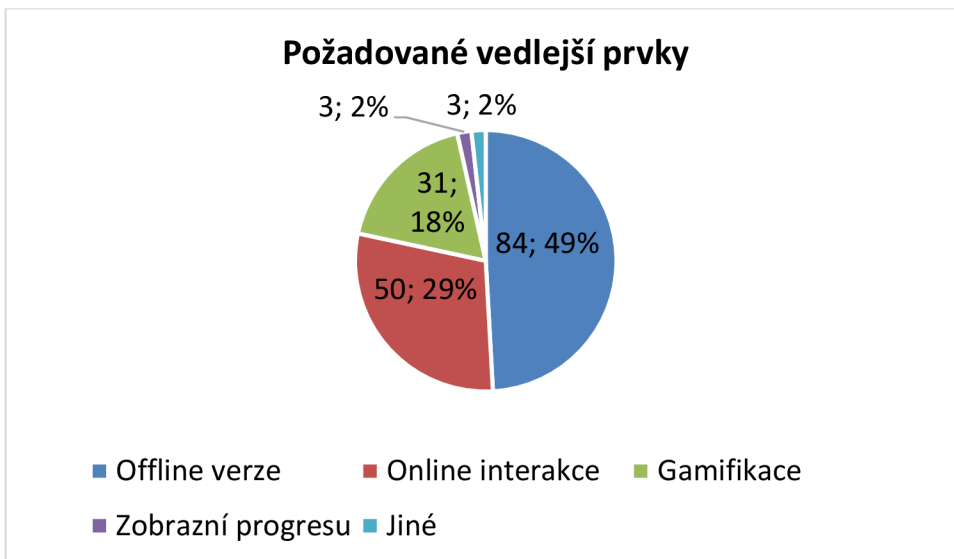
Na otázku 17, která se zabývá důvody proč by aplikaci pro výuku anglického jazyka respondenti nevyužili, respondenti uvedli příklad, kdyby byla aplikace placená, případně kdyby obsahovala reklamy a reklamní sledovače. Dále se zde vyskytují názory, že angličtina je dnes vyučována od základní školy a studenti by ji již měli ovládat. Výsledná aplikace by se však měla zaměřit na úroveň anglického jazyka vyučovaného na vysokých školách. Některým respondentům dále nevyhovuje, že na mobilních telefonech tráví již příliš času, a další využívání aplikace by je tak mohlo obtěžovat. Dále respondenti uvádějí, že u aplikací příliš nedůvěřují správnosti překladu nebo odpovědí. Aplikace by proto měla být založena na kvalitních zdrojích, což by mohlo přispět k důvěryhodnosti. Dalším problémem, který by mohl studenty odradit, je případně příliš velké obsazení paměťového prostoru aplikace v jejich chytrých telefonech a zároveň zátěž výkonu chytrých telefonů. Respondenti dále kladou důraz na uživatelskou přívětivost a nedokonalý design by je mohl odradit. Dalším problémem, který respondenti uvádějí je, že ne vždy mají možnost připojení k internetu a pokud by to aplikace vyžadovala, byla by pro ně v tomto případě učebnice lepším řešením.

Odovědi na 18. otázku zabývající se hlavními prvky, které by měla výsledná aplikace nabízet, ukazují, že nejpočetnější skupina respondentů (93; 20 %) vyžaduje výuku slovní zásoby. Téměř stejně velká část respondentů (87; 18 %) požaduje od aplikace související výuku gramatiky, dále pak poslechu, mluvení, překladu, čtení a psaní. Tři požadavky (1 %) představují spíše vedlejší prvky, jako jsou požadavky na gamifikaci a porozumění audiovizuálnímu obsahu. Tyto odpovědi jsou důležité pro návrh aspektů, které má výsledná aplikace nabízet.



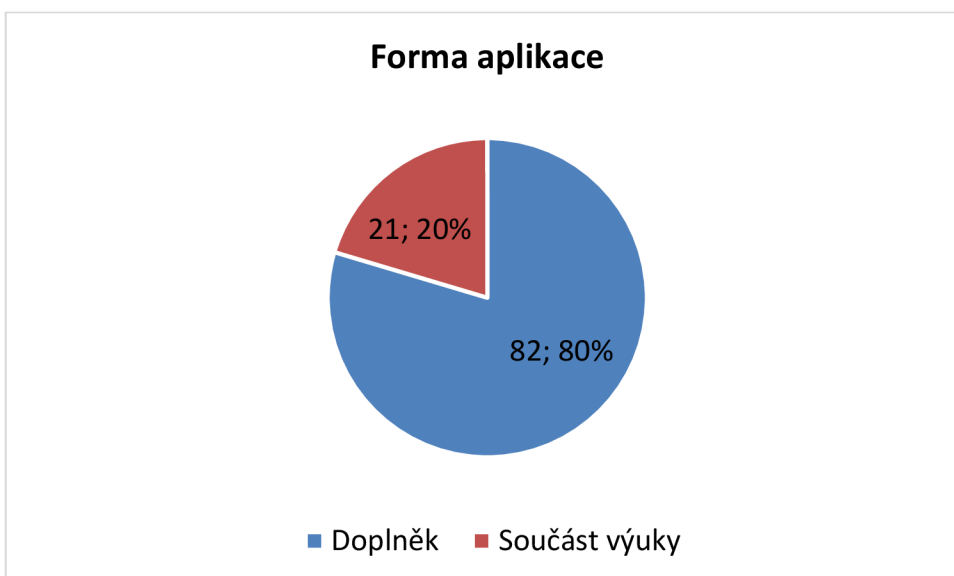
Obrázek 27: Graf rozdělení požadovaných hlavních prvků – Otázka 18. (autor)

Odovědi na 19. otázku týkající se požadovaných vedlejších prvků ukazují, že téměř polovina z celkového počtu odpovědí (84; 49 %) se soustředí na možnost využívat aplikaci bez nutnosti internetového připojení. Na druhou stranu, druhým nejvíce požadovaným vedlejším prvkem (50; 29 %) je možnost *online* interakce s jinými uživateli aplikace. V návrhu vlastní aplikace tedy bude muset být rozhodnuto o způsobu případného rozdělení aplikace na *offline* a *online* části. Třetí nejžádanějším vedlejším prvkem je gamifikace (31; 18 %). V grafu na obrázku 28 se v rámci skupiny „Jiné“ vyskytují požadavky na notifikace, možnost porovnávat se s ostatními uživateli například formou žebříčku a dále pak volba úrovně jazyka (celkem 3; 2 %).



Obrázek 28: Graf rozdělení požadovaných vedlejších prvků – Otázka 19. (autor)

Naprostá většina respondentů (82; 80 %) je toho názoru, že výsledná aplikace by měla sloužit jako doplněk a nebyť přímo součástí výuky v rámci předmětu na vysoké škole. Tento výsledek bude zohledněn při návrhu aplikace.



Obrázek 29: Graf rozdělení názorů na formu aplikace – Otázka 20. (autor)

4.1.5 Výsledný profil uživatele

Na základě získaných dat z dotazníkového šetření je možné výsledky shrnout do jednotlivých bodů popisujících výsledný profil uživatele:

- Student/ka Univerzity Hradec Králové na jedné z fakult (FIM, PdF, FF, PŘF).

- Požadovaná úroveň jazyka postupně B1 až B2, případně vyšší.
- Pravděpodobně vlastní chytrý telefon s operačním systémem Android, případně iOS.
- Nejpravděpodobněji verze Android 8 a vyšší, případně iOS 11 a vyšší.
- Pravděpodobně využíval/a anebo využívá mobilní aplikace pro výuku cizího jazyka.
- Pravděpodobně má zkušenosti s mobilní aplikací Duolingo.
- Přínos používání mobilních aplikací pro výuku cizích jazyků považuje za vyšší než průměrný.
- U aplikací pro výuku cizích jazyků oceňuje způsob jimi poskytované motivace, možnost opakování cvičení, kombinace různých přístupů výuky v nich, jejich mobilitu a případně bezplatnost.
- U aplikací pro výuku cizích jazyků považuje za nevyhovující případnou podmínku platby, reklamy, nemožnost výběru úrovně jazykové zkušenosti, nastavený limit pro časové používání, obtěžující herní mechanismy, obtěžující notifikace, nemožnost tvorby poznámek, zvýraznění slov a frází.
- Má zájem o novou aplikaci pro výuku anglického jazyka pro studenty vysokých škol.
- Tuto novou aplikaci by uvítal/a kvůli: zájmu o zdokonalování se v anglickém jazyce; zájmu o procvičování si specifických oblastí jazyka; skutečnosti, že aplikace bude uzpůsobena přímo pro potřeby studentů; skutečnosti, že aplikace nebude placená; přítomnosti gamifikace; možnosti krátkého procvičování; možnosti doplnění nedostatků; možnosti výuky při distančním studiu; preferenci učit se samostatně z aplikace.
- Tuto novou aplikaci by nevyužil/a: pokud by byla placená; pokud by obsahovala reklamy; pokud by vyžadovala ji věnovat příliš času; pokud by její obsah byl nedůvěryhodný; v případě, že by zabírala příliš paměťového uložení chytrého telefonu; pokud by příliš zatěžovala výkon chytrého telefonu; pokud by měla nepřívětivý design; pokud by vyžadovala stálé připojení k internetu.

- U nové aplikace má zájem o hlavní prvky: výuka slovní zásoby, výuka gramatiky, výuka poslechu, výuka mluvení, výuka překladu, výuka čtení a výuka psaní.
- U nové aplikace má zájem o vedlejší prvky: *offline* verze, *online* interakce, gamifikace a notifikace.
- Novou aplikaci požaduje ve formě doplňku, a ne jako součást výuky.

4.2 Návrh aplikace

Na základě poznatků získaných z literatury, vlastního průzkumu aplikací pro výuku cizích jazyků a výsledků dotazníkového šetření je v této části práce představen návrh podoby mobilní aplikace pro výuku zejména anglického jazyka pro studenty vysokých škol.

4.2.1 Funkční požadavky

Funkční požadavky slouží k popisu funkcí systému a definují tak, co by měl systém poskytovat [64].

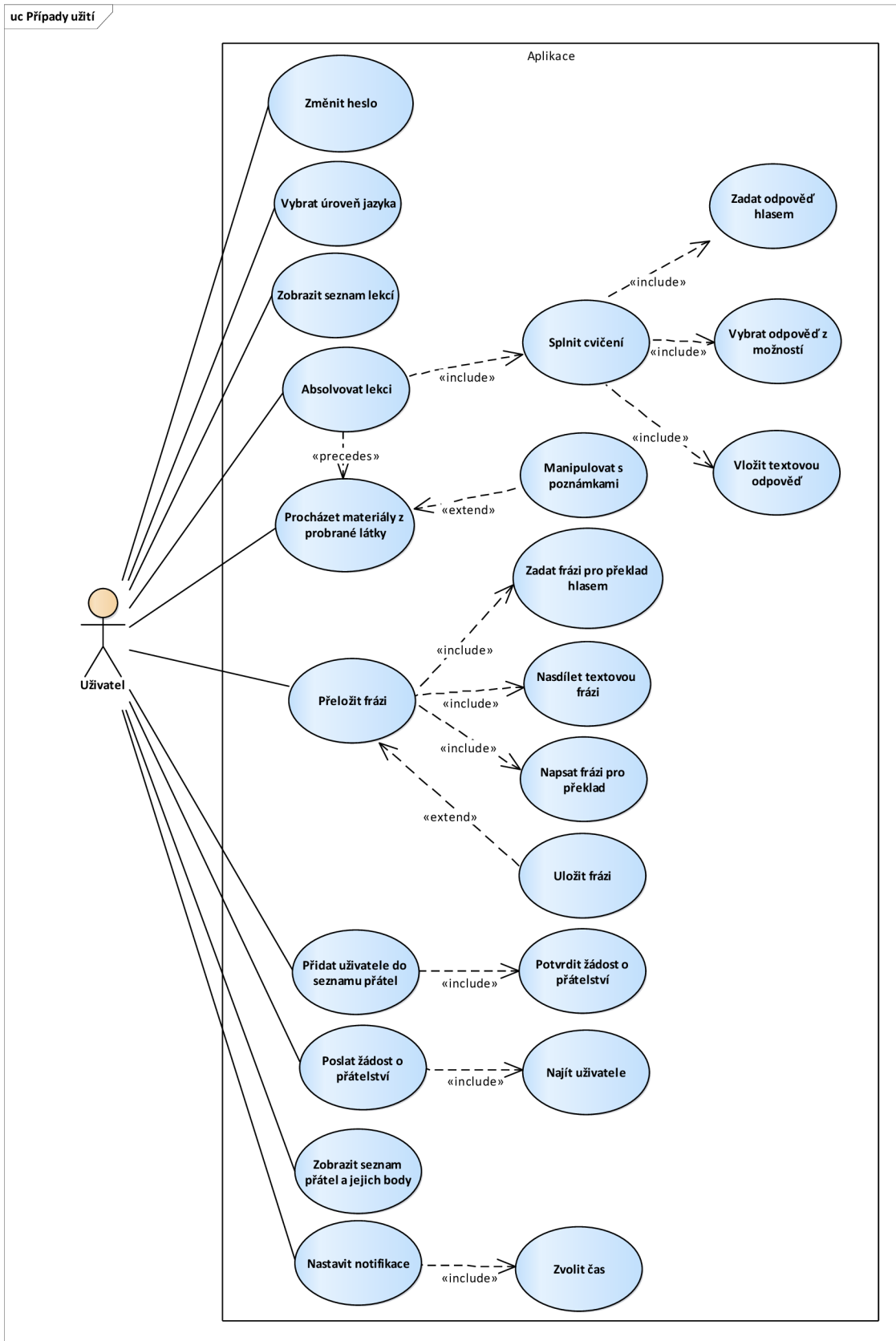
Tabulka 2: Tabulka funkčních požadavků aplikace. (autor)

<u>ID</u>	<u>Funkce</u>
FP1	Zpřístupnění
FP1_01	Aplikace alespoň při prvotním spuštění vyžaduje přístup k internetovému připojení.
FP1_02	Aplikace vyžaduje oprávnění k používání mikrofону pro určitá cvičení a funkce překladače.
FP1_03	Aplikace využívá lokálního úložiště.
FP2	Registrace a autentizace
FP2_01	Aplikace vyžaduje registraci pro nové uživatele za pomoci e-mailu, hesla a celého jména.
FP2_02	Aplikace umožňuje přihlášení pomocí e-mailu a hesla.
FP2_03	Aplikace nevyžaduje znovu-přihlášení.
FP2_04	Aplikace umožňuje obnovení hesla prostřednictvím e-mailu.
FP3	Lekce

FP3_01	Aplikace umožňuje libovolnou volbu úrovně jazyka B1 a B2 a k nim příslušné lekce.
FP3_02	Aplikace zobrazuje seznam lekcí, informace o nich a současné bodové ohodnocení.
FP3_03	Aplikace umožňuje plnění libovolných lekcí a jejich plnění tak nezávisí na jejich pořadí.
FP3_04	Aplikace umožňuje znovu-splnění lekcí.
FP3_05	Aplikace ukládá bodové ohodnocení lekce a do celkového součtu bodů aktualizuje poslední výsledek lekce.
FP3_06	Lekce se skládají z vícero částí, které tvoří obsah probírané látky a jednotlivá cvičení.
FP3_07	Jednotlivá cvičení jsou zaměřená na výuku slovní zásoby, výuku gramatiky, výuku poslechu, výuku výslovnosti, výuku překladu, výuku čtení a výuku psaní.
FP3_08	Cvičení na základě jejich typu vyžadují zadávání textu pro slova nebo celé věty, výběr z možností a mluvené slovo prostřednictvím mikrofону.
FP3_09	Cvičení jsou rozdělena na úkoly, které jsou bodově ohodnoceny.
FP3_10	Aplikace po dokončení cvičení zobrazuje správné řešení a získaný počet bodů.
FP3_11	Aplikace po dokončení cvičení ukládá uživatelovy odpovědi z úloh a získané body.
FP3_12	Aplikace po dokončení lekce zobrazuje bodové ohodnocení předchozího pokusu pro znázornění uživatelova progresu.
FP4	Materiály z probrané látky
FP4_01	Aplikace uživatelovi zpřístupňuje prohlížení materiálů z probrané látky z lekcí, které již absolvoval.
FP4_02	Aplikace uživatelovi umožňuje zápis a uložení vlastních poznámek k materiálům z probraných lekcí.
FP5	Překladač
FP5_01	Aplikace obsahuje překladač mezi češtinou a angličtinou.

FP5_02	Překladač umožňuje zadávat text pomocí mikrofону a následné převedení mluveného slova na text.
FP5_03	Překladač umožňuje přehrát text.
FP5_04	Aplikace umožňuje sdílení externích (mimo aplikaci) i interních (v rámci aplikace) textů do překladače a jejich překlad.
FP5_05	Překladač umožňuje uložení fráze a jejího překladu.
FP6	Seznam uložených frází
FP6_01	Aplikace má seznam uložených frází a umožňuje tyto fráze přidávat a odstraňovat.
FP7	Notifikace
FP7_01	Aplikace umožňuje uživateli vypnout / zapnout notifikace a zvolit jejich čas pro každodenní upozornění.
FP8	Interakce s uživateli
FP8_01	Aplikace umožňuje vyhledat uživatele a zaslat žádost o přátelství.
FP8_02	Žádost o přátelství může být zamítnuta, nebo přijata.
FP8_03	Aplikace zobrazuje seznam přátel uživatele a jejich aktuální stav bodů.

Pro zpřehlednění primárních funkcionalit navrhované aplikace slouží také diagram případů užití, často nazývaný jako *Use Case Diagram*. Tento diagram je mimo jiné založen právě na funkčních požadavcích a znázorňuje roli uživatele v navrhovaném systému [65].



Obrázek 30: Diagram případů užití aplikace. (autor)

4.2.2 Nefunkční požadavky

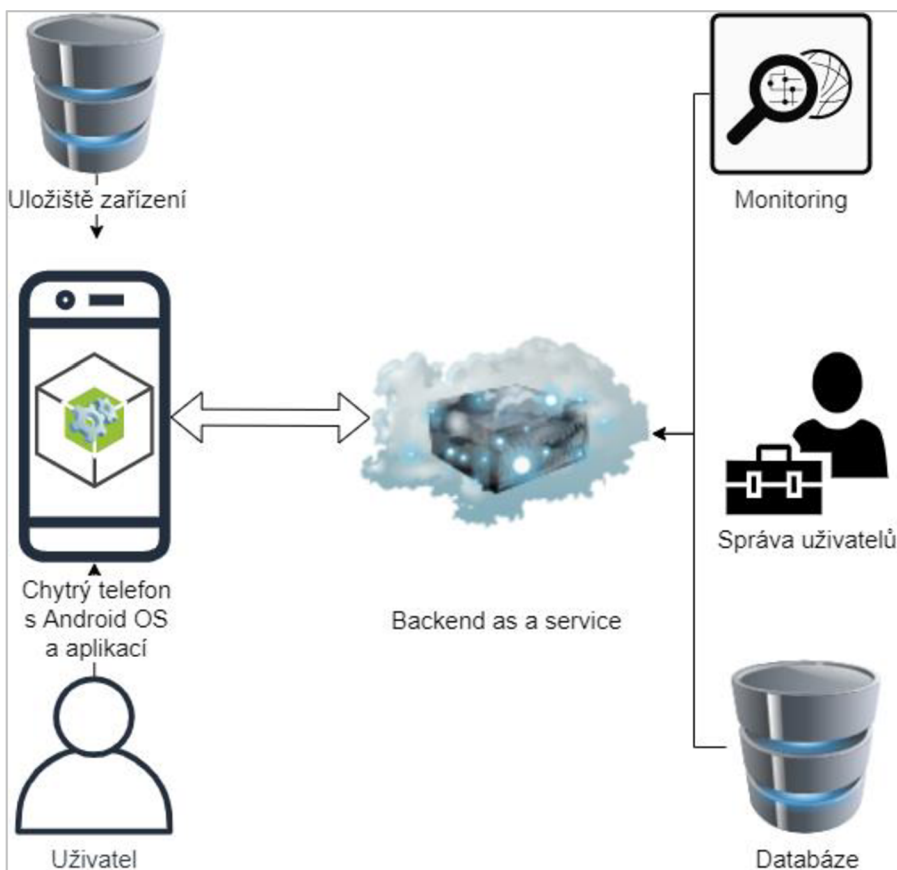
Nefunkční požadavky popisují požadavky na chování systému a jsou spojeny s požadavky funkčními tím, že definují, jak by je měl systém provádět [66].

Tabulka 3: Nefunkční požadavky aplikace. (autor)

<u>ID</u>	<u>Funkce</u>
NP1	Aplikace umožňuje plnění lekcí i bez internetového připojení, aniž by při tom byl uživatel zásadně omezen.
NP2	Aplikace po znovu-připojení k internetu synchronizuje data se serverem.
NP3	Aplikace je postavena na současných a doporučených technologiích.
NP4	Aplikace má zabezpečené uživatelské účty a jejich heslo bude vyžadovat alespoň 6 znaků.
NP5	Aplikace umožňuje paralelní přístup uživatelů k datům.
NP6	Aplikace je založena na přehledném designu a její ovládání je intuitivní.

4.2.3 Architektura systému

Na základě požadavků a současných trendů je navržena architektura systému v podobě klient-server řešení, kdy klient je zde zastoupen mobilním chytrým telefonem s operačním systémem Android, na kterém je nainstalována vlastní aplikace. Tento klient prostřednictvím internetového připojení komunikuje s *backend as a service* službami na vzdáleném serveru, přičemž je zde kladen důraz právě na služby poskytující autentizaci a správu uživatelských účtů, databázi pro ukládání dat a jejich načítání a monitoring služeb pro sledování chování aplikace pro případné včasné zareagování a opravení chyb.



Obrázek 31: Návrh architektury komunikace aplikace se službami backendu. (autor)

Na základě výhod nativních aplikací, které byly popsány v teoretické části práce, mezi které patří předpoklady pro vyšší výkon aplikace, a také na základě výsledků dotazníkového šetření, kdy 64 % respondentů uvedlo, že vlastní chytrý telefon s operačním systémem Android, bylo rozhodnuto, že aplikace bude vyvíjena jakožto nativní aplikace pro Android OS. Na základě výsledků z dotazníkového šetření, kdy 97 % respondentů s Android OS zařízeními vlastní Android zařízení ve verzi 8.0 a vyšší, bylo rozhodnuto, že minimální podporovaná verze pro aplikaci bude verze Android 8.0 (Oreo). Podle kumulativního rozdělení verzí, které popisuje Tabulka 4, lze usuzovat, že aplikace, jejíž minimální podporovanou verzí bude Android 8.0 s příslušnou úrovní API 26, bude dostupná pro více než 84 % Android zařízení. S vyšší úrovní API souvisejí také novější funkce a schopnosti, které jsou přínosné jak pro vývojáře, tak pro vlastního uživatele, což je dalším důvodem pro volbu minimální verze Android 8.0.

Tabulka 4: Rozdělení zastoupení verzí Android OS na celosvětovém trhu pro červen 2021. Zdroj [67][68], upraveno

<u>Verze Android OS</u>	<u>API</u>	<u>Procentuální rozdělení</u>	<u>Kumulativní rozdělení</u>
11	30	17.73 %	17.73 %
10	29	36.47 %	54.20 %
9 (Pie)	28	17.10 %	71.30 %
8.1 (Oreo)	27	9.07 %	80.37 %
8.0 (Oreo)	26	3.98 %	84.35 %
7.1 Nougat	25	2.58 %	86.93 %
7.0 Nougat	24	4.12 %	91.05 %
6.0 Marshmallow	23	4.62 %	95.67 %
5.1 Lollipop	22	2.60 %	98.27 %
5.0 Lollipop	21	0.55 %	98.82 %
Jiné	≤20	1.18 %	100.00 %

4.3 Implementace aplikace

Aplikace je vyvíjena prostřednictvím Android Studio IDE verze 4.2.1, ve zvoleném programovacím jazyce Java verze 1.8. Jazyk Java byl zvolen na základě dlouholeté tradice v rámci vývoje Android aplikací, zmiňované Google podpory, která je jazyku stále věnována a také na základě zkušeností autora práce s tímto jazykem. Při prvotním vytváření aplikace byla podle předchozího návrhu nastavena minimální Android SDK verze 26 odpovídající zařízením Android verze 8.0 (Oreo).

Jakožto *backend as a service* řešení byla zvolena služba Firebase, vyvíjená, podobně jako právě zvolené Android Studio, společností Google. Služba Firebase představuje dostupné a velice funkční řešení, jelikož její nástroje lze snadno přidat do projektu a využívat v rámci Android Studio IDE prostřednictvím menu *Tools > Firebase*. Firebase nabízí řešení pro veškeré požadavky na aplikaci z hlediska BaaS funkcionalit pro správu uživatelů, databázi a monitoring pomocí služeb pro ně určených:

Správa uživatelů – Authentication

Databáze – Realtime Database, Cloud Firestore, Storage

Monitoring – Crashlytics, Performance Monitoring, Test Lab

4.3.1 Komponenty

Během vývoje aplikací pro operační systém Android s využitím programovacího jazyka Java je jednou z nejzákladnějších komponent třída *Activity*. Tyto třídy jsou zásadní pro sestavení a běh Android aplikací, kdy systém Android iniciuje kód v instanci *Activity* vyvoláním konkrétních metod během konkrétních fází životního cyklu [69]. Aktivita představuje okno v rámci aplikace, ve kterém je vykreslováno uživatelské rozhraní. Standardně aplikace obsahuje více obrazovek, tedy více aktivit, přičemž je aplikace spouštěna přes aktivitu *MainActivity*, která pak umožňuje uživateli přesun na nová okna prostřednictvím jiných aktivit.

Každá aktivita musí být deklarována v souboru zvaném Manifest [69]. Zde jsou také mimo seznamu jmen aktivit deklarována oprávnění, jako v případě zde navrhované aplikace oprávnění pro přístup k internetu, zjištění stavu sítě a oprávnění k nahrávání audio vstupů.

Pro aktivity lze definovat chování pro jednotlivé životní cykly pomocí příslušných metod, jako jsou: *onCreate()*, pro vytvoření pohledů a provázání dat; *onStart()*, pro definici chování po vytvoření aktivity, která je nyní zobrazena uživateli; *onResume()*; *onPause()*, pro popis chování, když aktivita přechází do pozastaveného stavu; *onStop()*; *onRestart()* a *onDestroy()* [69].

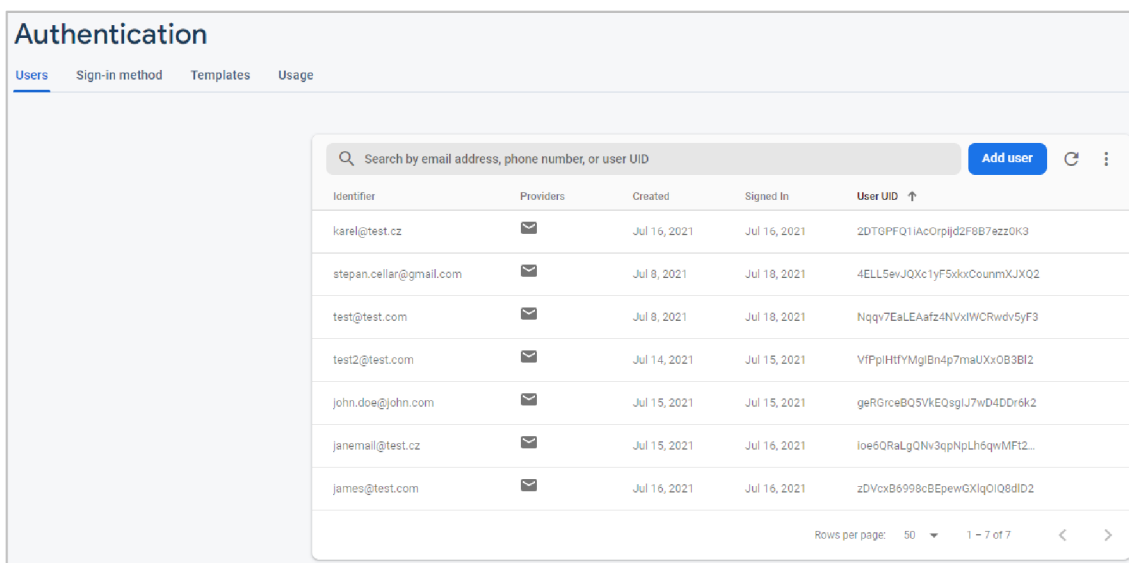
Aktivitu lze dále rozdělit na vícero fragmentů a rozdělit tak obrazovku na samostatně definovatelné bloky. Třída *Fragment* tak představuje komponentu uživatelského rozhraní aplikace, která má vlastní životní cyklus a spravuje své vlastní vstupní události [70]. Fragment však nemůže existovat samostatně bez aktivity.

V rámci vývoje aplikace pro tuto práci představují fragmenty jednotlivé stránky (cvičení), které jsou součástí příslušné aktivity představující lekci. Pro listování mezi stránkami pak slouží komponenta *ViewPager2*, která využívá specifikaci fragmentů pro přesun zprostředkovanou pomocí třídy *FragmentStateAdapter*.

Pro aplikační uchovávání a správu dat, která jsou dále zobrazována prostřednictvím příslušných aktivit nebo frameworků, je využívána třída *ViewModel*. Tato třída má také velké využití právě pro aktivity lekcí, kdy jejich fragmenty vyžadují sdílení určitých dat, k čemuž právě lze využít *ViewModel* s jeho proměnnými *MutableLiveData* [71].

4.3.2 Autentizace

Aplikace využívá Firebase Authentication pro správu uživatelských účtů, která je do aplikace zavedena pomocí závislosti *com.google.firebase:firebase-auth:21.0.1*. Přehled správy uživatelů je pak dostupný pomocí webové aplikace Firebase v přehledu projektu obsahující seznam registrovaných uživatelů, nastavení metod pro registraci, definici šablon, kde lze nastavit například verifikaci e-mailové adresy, nebo změnu hesla a přehled využití verifikace telefonních čísel.



The screenshot shows the 'Authentication' section of the Firebase console, specifically the 'Users' tab. It features a search bar at the top with the text 'Search by email address, phone number, or user UID' and an 'Add user' button. Below the search bar is a table listing users with columns for Identifier, Providers, Created, Signed In, and User UID. The table contains seven rows of user data. At the bottom right, there is a pagination control showing 'Rows per page: 50' and '1 - 7 of 7'.

Identifier	Providers	Created	Signed In	User UID ↑
karel@test.cz	✉	Jul 16, 2021	Jul 16, 2021	2DTGPFQ1IacOrpjd2F8E7ezz0K3
stepan.cellar@gmail.com	✉	Jul 8, 2021	Jul 18, 2021	4ELL5evJ0Xc1yF5dxoCounmXJXQ2
test@test.com	✉	Jul 8, 2021	Jul 18, 2021	Nqyv7EaLEAafz4NVxIWCRwdv5yF3
test2@test.com	✉	Jul 14, 2021	Jul 15, 2021	VfPpIHfYMGjBn4p7maUxX0B3Bl2
john.doe@john.com	✉	Jul 15, 2021	Jul 15, 2021	geRGroeBQ5VkeQsgjU7wD4Dr6k2
janemail@test.cz	✉	Jul 15, 2021	Jul 16, 2021	ioe5QRaLgQNv3qpNpLh6qwMFt2...
james@test.com	✉	Jul 16, 2021	Jul 16, 2021	zDVcx86998cBEpewGXlqOI08dID2

Obrázek 32: Přehled správy uživatelů projektu prostřednictvím služby Firebase Authentication. (autor)

Při prvotním spuštění aplikace je uživatel vyzván k přihlášení. Pokud nemá vytvořený účet, může se pomocí e-mailové adresy, hesla a celého jména zaregistrovat. Pro registraci nových uživatelů aplikace využívá Firebase Authentication metodu založenou na potřebě e-mailové adresy a hesla nového uživatele. Studenti se tak mohou registrovat například pomocí univerzitního e-

mailu. V rámci registrace je vytvořena nová instance třídy *User*, obsahující parametry e-mail, uživatelské id a celé jméno. Výsledný uživatel je zaregistrován a zároveň je uložen do Firebase Realtime Database databáze pod referenci „Users“, pro další využití uživatelských účtů v aplikaci

```
1 FirebaseAuth mAuth = FirebaseAuth.getInstance();
2 mAuth.createUserWithEmailAndPassword(email, password)
3     .addOnCompleteListener(
4 new OnCompleteListener<AuthResult>() {
5     @Override
6     public void onComplete(@NonNull Task<AuthResult> task) {
7         if (task.isSuccessful()) {
8             User user = new User(
9 FirebaseAuth.getInstance().getCurrentUser().getUid(), name, email);
10            FirebaseDatabase.getInstance()
11                .getReference("Users")
12                .child(
13 FirebaseAuth.getInstance().getCurrentUser().getUid().toString())
14                .child("UserParams")
15                .setValue(user)
16                .addOnCompleteListener(new OnCompleteListener<Void>() {
17                    //onComplete metody
18                });
19            }
20        }
21    });
```

Ukázka kódu 1: Registrace a uložení nového uživatele do databáze. (autor)

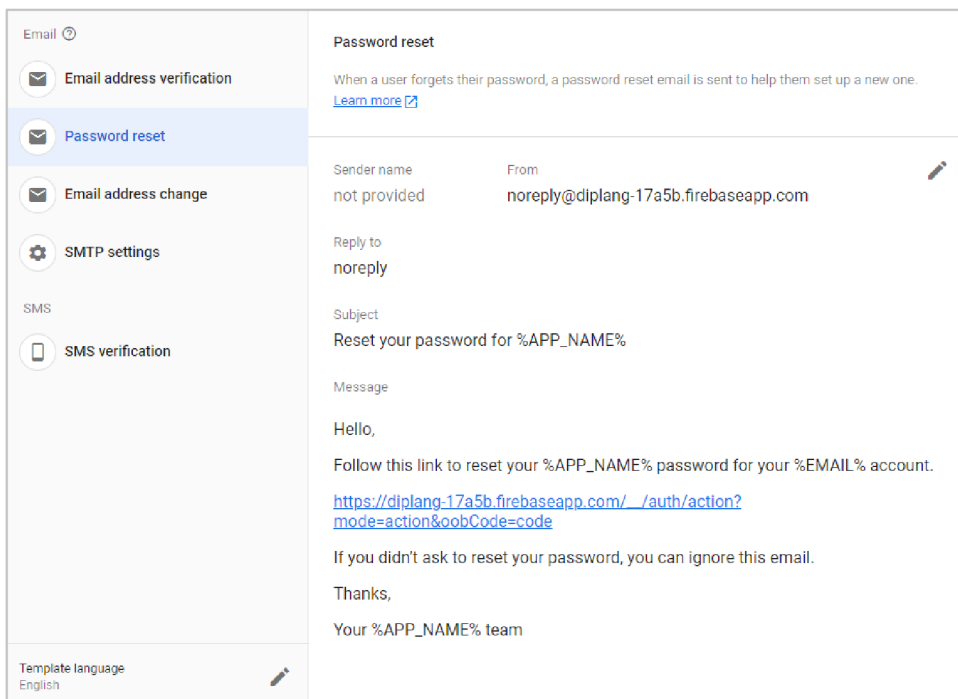
Přihlašování do aplikace probíhá na základě e-mailové adresy a hesla uživatele, přičemž se uživatel stává současným uživatelem instance *FirebaseAuth*. Tato instance uchovává stav uživatele i při obnovení stránky, nebo restartování aplikace. Uživatel tak není nucen se znovu přihlašovat.

```
1 /**Přihlášení uživatele**/
2 FirebaseAuth mAuth = FirebaseAuth.getInstance();
3 mAuth.signInWithEmailAndPassword(emailString, passwordString)
4     .addOnCompleteListener(
5         new OnCompleteListener<AuthResult>() {
6             //onComplete metody
7         }
8     });
9 /**Instance s parametry přihlášeného Firebase uživatele**/
10 FirebaseUser user = FirebaseAuth.getInstance().getCurrentUser();
```

Ukázka kódu 2: Přihlášení uživatele a získání parametrů o uživateli. (autor)

Pokud se však uživatel odhlásí, pomocí `FirebaseAuth.getInstance().signOut()` volání, odkaz na jeho autentizační objekt zaniká.

Pro případ zapomenutí hesla je v aplikaci implementována metoda pro resetování uživatelského hesla na základě poskytnutí e-mailové adresy, na kterou je odeslán odkaz pro potvrzení změny hesla.



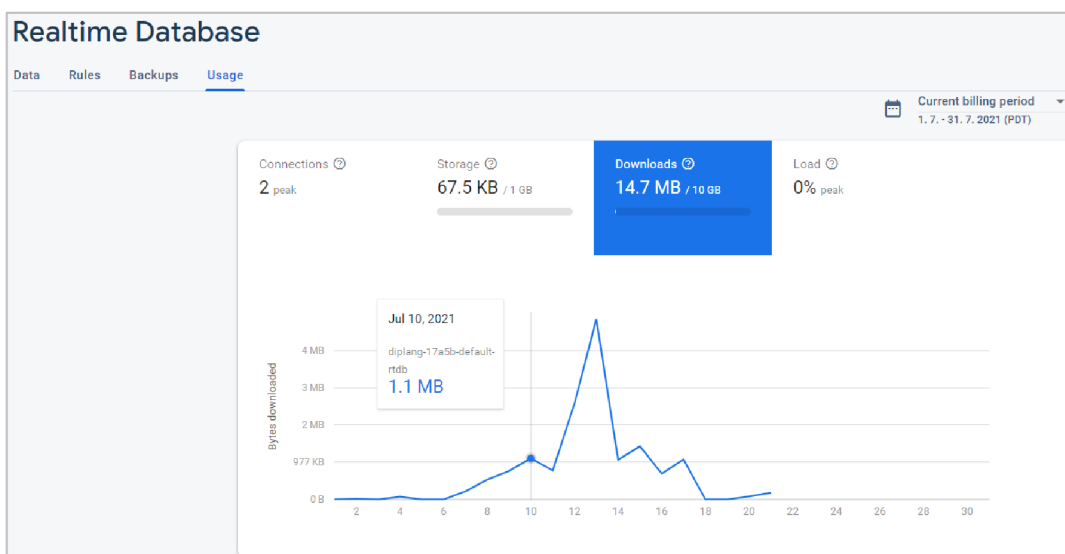
Obrázek 33: Nastavení Firebase šablony pro změnu hesla pomocí e-mailu. (autor)

4.3.3 Databáze

Aplikace využívá jakožto databázové uložení službu Firebase Realtime Database, která představuje *NoSQL cloud* databázi pro ukládání a synchronizaci dat, která je do projektu zavedena pomocí závislosti `com.google.firebase:firebase-database:20.0.0`. Její vlastnost *real-time* spočívá v synchronizaci dat, která se projeví u všech využívajících zařízení v rámci milisekund, a díky tomu tak lze v aplikaci například sledovat okamžité změny v žebříčku bodů uživatelů, nebo téměř okamžitě propagovat změny v zadání cvičení [72].

Přehled správy databáze je dostupný pomocí webové aplikace Firebase v přehledu projektu, kde lze manipulovat s daty, nastavovat pravidla definující přístup

k databázi, řídit zálohování a sledovat využití databáze, které je důležité z hlediska placených služeb.



Obrázek 34: Správa Firebase Realtime Database. (autor)

Řešení databáze pomocí Realtime Database je vhodné také právě na základě systému placených služeb, kdy Realtime Database nevyžaduje poplatky, pokud kapacita využitého úložiště nepřesáhne 1 GB, nebo pokud velikost celkového stahování dat nepřesáhne 10 GB za měsíc. Druhé možné řešení bylo využívat novější službu Firestore Database, která je zpoplatněna na základě počtu zápisů, čtení a odstranění. U aplikace tohoto typu, kdy jsou ukládána data o malé velikosti, nicméně k jejich ukládání může docházet často, je výhodnější využívat Realtime Database.

Firestore Database strukturuje data jakožto JSON objekty a data tak představují uzly v JSON stromové struktuře s příslušným klíčem. Pro tento projekt jsou klíčové uzly *Lessons*, které slouží pro popis uložených lekcí. Lekce *Lessons* obsahují uzly *Page* pro stránky cvičení, které obsahují například *Task* uzly pro jednotlivé úlohy. Dále jsou to již zmíněné uzly *Users* pro uchovávání dodatečných informací o uživateli a také například pro reprezentaci přátel uživatele. Pod hodnotami uživatelských id jsou uloženy uzly *UserTheory* reprezentující zpřístupněné teoretické materiály lekcí s poznámkami uživatelů. Podobným způsobem využívají id uzly *UserPhrases*, pro ukládání uložených frází uživatele, a

uzly *UserTask*, které slouží k uchování odpovědí uživatele na jednotlivé úlohy ve cvičení příslušných lekcí.



Obrázek 35: Struktura dat ve Firebase Realtime Database. (autor)

Pro zápis a čtení dat je využívána *FirestoreDatabase* reference. Ta je při čtení dat využívána pro asynchronní *listener*, jak je možné vidět v ukázce kódu 3. *Listener* je pak na základě *onDataChange()* metody aktivován vždy při změně dat v databázi podle konkrétní reference. Metoda *getValue()* zde slouží k navrácení reprezentace dat objektu specifikovaného příslušnou třídou.

```

1 FirebaseDatabase database = FirebaseDatabase.getInstance();
2 DatabaseReference myRef = database
3   .getReference("Users").child(user.getId());
4 myRef.addListenerForSingleValueEvent(new ValueEventListener() {
5   @Override
6   public void onDataChange(@NonNull DataSnapshot snapshot) {
7     User userProfile = snapshot
8       .child("UserParams").getValue(User.class);
9     /**Načtení parametrů o uživateli**/
10    if(userProfile != null){
11      String name = userProfile.getName();
12      String email = userProfile.getEmail();
13      //další využití dat
14    }
15  }
16 });

```

Ukázka kódu 3: Listener pro načítání dat z databáze. (autor)

Jedním z nejžádanějších požadavků v dotazníkovém šetření byla možnost využívat aplikaci *offline*. Firebase Realtime Database disponuje funkcí pro persistenci lokálních dat, jak popisuje ukázka kódu 4. Tato data jsou tak uložena v mezipaměti a jsou dostupná *offline* pomocí definovaných *listenerů*. Pokud uživatel bez přístupu k internetu provede úpravu dat, provede se tato úprava na lokálních datech a vloží se do fronty operací, která je v rámci persistence uchovávána v zařízení. Při dalším přístupu k internetovému připojení dojde k jejich synchronizaci s Realtime Database serverem. Základní dostupné uložení pro data mezipaměti má velikost 10 MB, což je však pro tuto aplikaci plně dostačující, přesto má Firebase Realtime Database k dispozici funkci, kterou jsou vymazána nejméně využívaná data v případě nedostatku volné paměti [73].

```
1 public class FirebaseHandler extends Application {
2     @Override
3     public void onCreate() {
4         super.onCreate();
5         FirebaseDatabase.getInstance().setPersistenceEnabled(true);
6     }
7 }
```

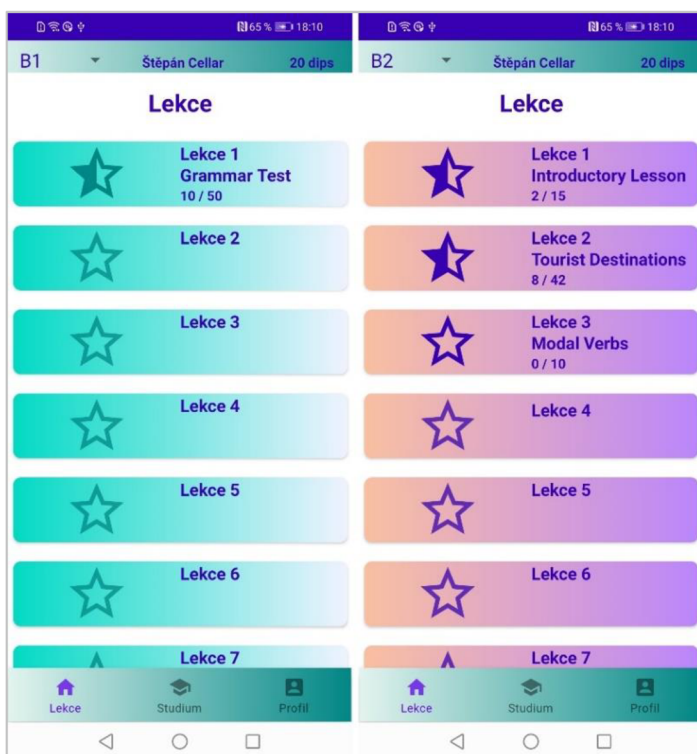
Ukázka kódu 4: Nastavení persistence pro offline data. (autor)

4.3.4 Výukové lekce

Aplikace je navržena tak, že po úspěšném přihlášení je uživatel naveden na domovskou stránku. Aplikačně se jedná o *HomeFragment*, který je součástí aktivity *NavigationActivity*, která mimo *HomeFragment* spravuje fragment pro studijní sekci *StudyFragment* a fragment *ProfileFragment* pro sekci profilu. *HomeFragment* obsahuje komponentu *Spinner*, která slouží pro selekci uživatelské úrovně jazyka. Konkrétně má tak uživatel na výběr mezi jazykovou úrovní B1 a B2. Tyto úrovně mají vlastní specifické lekce.

Lekce jsou bodově ohodnoceny, přičemž tyto body mají uživatele motivovat k plnění všech lekcí. Pro vyšší účel motivace jsou body viditelné i mezi přidávanými přáteli uživatele. Uživatel má neomezený počet pokusů na jakoukoliv lekci, nicméně do bodů se započítává pouze poslední provedený pokus. Pro podporu pozorování progresu je uživateli zobrazen výsledek posledního platného pokusu, a

to i na konci splnění lekce, pro vlastní porovnání. Uživatel není nijak omezován ve výběru lekcí. Může začít libovolnou lekcí, a to i v rámci obou možných úrovní jazyka tak, jak bylo často požadováno respondenty v dotazníkovém šetření.

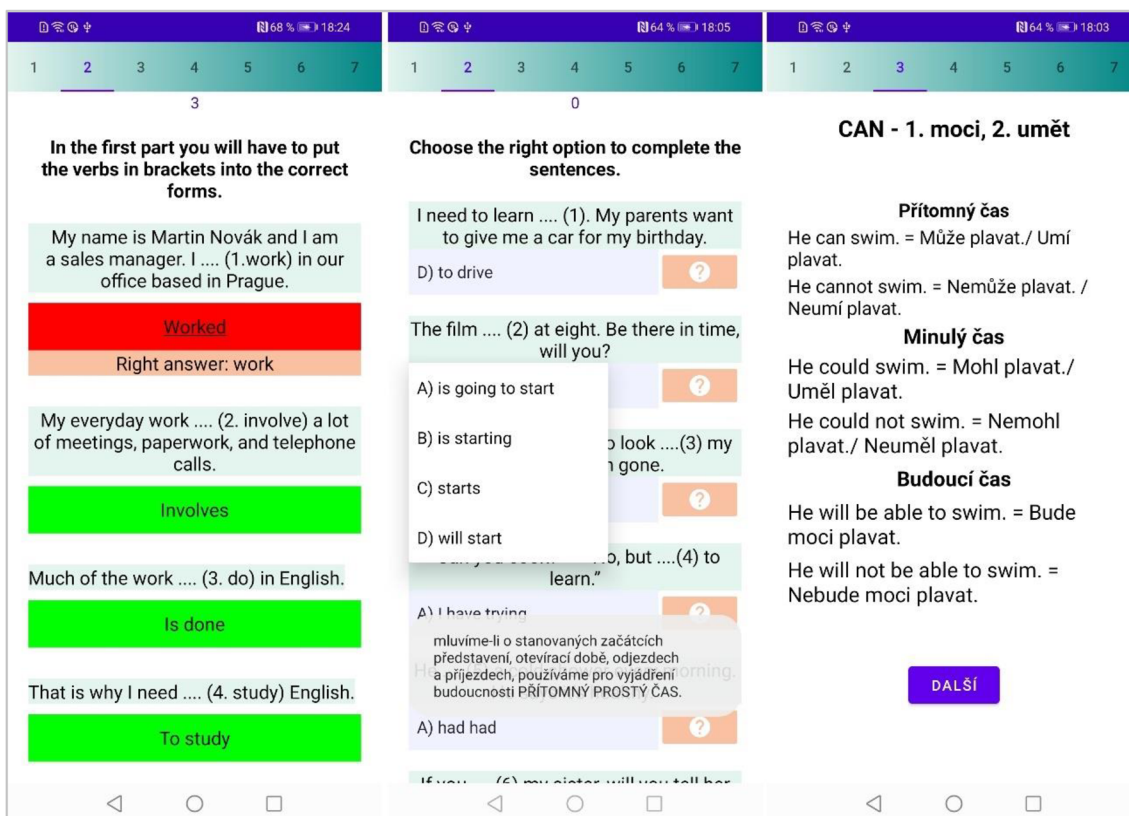


Obrázek 36: Snímky obrazovky aplikace zobrazující přehled lekcí pro jazykové úrovně B1 a B2. (autor)

Lekce, které lze aplikačně popsat prostřednictvím třídy *Lesson*, mají atributy pro popis názvu lekce, určené jazykové úrovně lekce, pořadové číslo lekce a celkový počet bodů, které za určitou lekci lze získat. Po splnění lekce uživatelem je k lekci také připsán počet získaných bodů daného uživatele. Jak již bylo zmíněno při popisu databázové struktury, lekce jsou tvořeny stránkami, které jsou v aplikaci reprezentovány objektem *LessonPage* a jeho parametry pro popis lekce a počtem bodů, které lze za splnění stránky získat. Stránky jsou pak tvořeny úkoly. Pro reprezentaci úkolů má aplikace vícero tříd. Třída *PageTask* reprezentuje úkoly, které mají více správných odpovědí, textový popis a porovnávají uživatelovu odpověď s danými správnými odpověďmi. Třída *OptionsTask* slouží pro aplikační popis úloh, které zobrazují volbu z vícero možností, přičemž pouze jedna je správná. Třída *TheoryTask*, zobrazuje úlohy, které slouží pro výuku teoretické

látky a má tak atributy pro textové popisy. Jednotlivé úlohy pak mají určitý počet bodů, které lze získat a případně také textovou nápovědu pro uživatele.

Aplikace nabízí pro úroveň jazyka B1 jednu ukázkovou lekci, která představuje souhrnný gramatický test pro tuto úroveň. Tento test byl v minulosti použit jakožto součást velkého závěrečného testu pro maturanty, a byl tak vybrán jako vhodný prostředek pro reprezentaci cvičení pro studenty vysokých škol, kteří si chtějí spíše zopakovat gramatiku, kterou by měli na základě této úrovně znát ze středních škol [74]. Pro jazykovou úroveň B2 aplikace nabízí tři lekce, ve kterých jsou připraveny teoretické materiály pro výuku slovíček a gramatiky a cvičení zaměřená na gramatiku, slovíčka, překlad, poslech, výslovnost, psaní a čtení. Lekce pro B2 představují úvodní lekci, lekci turistických destinací a lekci pro modální slovesa a byly vybrány jakožto vhodné lekce pro výuku anglického jazyka na úrovni B2 pro studenty vysokých škol na základě vybrané literatury [75][76].



Obrázek 37: Ukázka úloh aplikace pro doplnění slov, výběr správné odpovědi a teoretické materiály. (autor)

Pro implementaci cvičení poslechu bylo použito video ze serveru YouTube [77]. S ohledem na minimalizaci využití datového úložiště však toto video není přímo součástí aplikace, ale pouze je zde přehráváno na základě vloženého id videa pomocí komponenty *YouTubePlayerView*.

```
1 youtubePlayerView.addYouTubePlayerListener(  
2     new AbstractYouTubePlayerListener() {  
3         @Override  
4         public void onReady(@NotNull YouTubePlayer youtubePlayer) {  
5             super.onReady(youtubePlayer);  
6             String videoId = videoLink;  
7             youtubePlayer.cueVideo(videoId, 0);  
8         }  
9 });
```

Ukázka kódu 5: Použití YouTubePlayerView komponenty. (autor)

Vzhledem k tomu, že aplikace má své služby umožňovat také bez přístupu k internetovému připojení, je pro tento případ umožněn poslech pomocí *TextToSpeech* služby, která syntetizuje řeč z textu. V tomto případě se jedná o přepis hovoru ze zmíněného videa.

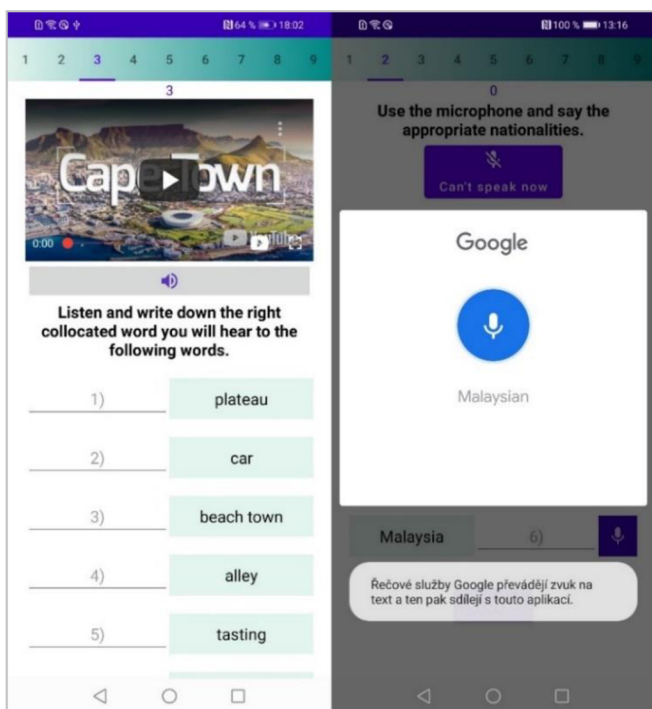
```
1 TextToSpeech mTTS;  
2 //výsledný text  
3 String listeningText;  
4 mTTS = new TextToSpeech(getContext(),  
5     new TextToSpeech.OnInitListener() {  
6         @Override  
7         public void onInit(int status) {  
8             if(status == TextToSpeech.SUCCESS){  
9                 int result = mTTS.setLanguage(Locale.ENGLISH);  
10                if(result == TextToSpeech.LANG_MISSING_DATA ||  
11                   result == TextToSpeech.LANG_NOT_SUPPORTED){  
12                    Log.e("TTS", "Language not supported");  
13                }else {  
14                    //metody pro inicializaci tlačítka  
15                    //následuje hlavní metoda pro TTS:  
16                    mTTS.speak(  
17                        listeningText,  
18                        TextToSpeech.QUEUE_FLUSH, null, null);  
19                }  
20            } else {  
21                Log.e("TTS", "Initialization failed");  
22            }  
23        }  
24 });
```

Ukázka kódu 6: Implementace TextToSpeech funkcionality. (autor)

Pro cvičení zaměřená na výuku výslovnosti je využita služba *RecognizerIntent* pro spuštění rozpoznání a nahrávání hlasu, který je následně převeden na text. Tento *Intent* je při inicializaci doplněn o definice jazyka, ve kterém má být text nahráván. Následně je zahájena aktivita, jejímž cílem je při úspěšném výsledku zobrazit namluvený text.

```
1 /**Vytvoření Intent, popis jazyka, vytvoření popisku**/  
2 Intent rintent = new Intent(  
3 RecognizerIntent.ACTION_RECOGNIZE_SPEECH);  
4 rintent.putExtra(  
5     RecognizerIntent.EXTRA_LANGUAGE,  
6     Locale.US.toString());  
7 rintent.putExtra(  
8     RecognizerIntent.EXTRA_LANGUAGE_PREFERENCE,  
9     Locale.US.toString());  
10 rintent.putExtra(  
11     RecognizerIntent.EXTRA_ONLY_RETURN_LANGUAGE_PREFERENCE,  
12     true);  
13 rintent.putExtra(  
14     RecognizerIntent.EXTRA_LANGUAGE_MODEL,  
15     RecognizerIntent.LANGUAGE_MODEL_FREE_FORM);  
16 rintent.putExtra(  
17     RecognizerIntent.EXTRA_PROMPT, "Speech to text");  
18 /**Spuštění nové aktivity pro vlastní převod na text**/  
19 try{  
20     startActivityForResult(  
21         rintent, REQ_CODE_SPEECH_INPUT);  
22 }catch (Exception e){  
23 //Log  
24 }  
25 @Override  
26 public void onActivityResult(  
27     int requestCode, int resultCode, @Nullable Intent data){  
28     super.onActivityResult(requestCode, resultCode, data);  
29     if(requestCode==REQ_CODE_SPEECH_INPUT){  
30         if(resultCode==RESULT_OK && data!=null){  
31             if(focusText1) {  
32                 ArrayList<String> result = data  
33                     .getStringArrayListExtra(  
34                     RecognizerIntent.EXTRA_RESULTS);  
35                 //komponenta pro zobrazení textu  
36                 ET1L2P3.setText(result.get(0));  
37                 //další funkce pro jiné poslechové úlohy  
38             }  
39         }  
40     }  
41 }
```

Ukázka kódu 7: Implementace rozpoznání a záznamu hlasu pro jeho převod na text. (autor)



Obrázek 38: Snímky aplikace ze cvičení pro poslech a výslovnost. (autor)

Materiály, které popisují výukovou látku dané lekce, jsou po jejím splnění přístupné v sekci pro studium, kde je uživateli umožněno připsání a uložení vlastních poznámek. Aplikace se tímto snaží reagovat na náměty z dotazníkového šetření, kdy jiné aplikace neumožňují tvořit si poznámky tak, jak je to možné například u výuky z knih a jiných tištěných materiálů.

4.3.5 Překladač a uložené fráze

V již zmíněné studijní sekci aplikace je implementována služba pro obousměrný překlad mezi angličtinou a češtinou. Aplikace tak reaguje na respondenty, kteří v dotazníkovém šetření uvedli překladače, jakožto aplikace pro výuku cizích jazyků, které používají. Tato práce se snaží překladač doplnit dalšími vhodnými funkcemi, jako je ukládání frází nebo sdílení textů do překladače, a především dbát na primární požadavky, jako je zpřístupnění funkcionalit i bez přístupu k internetu a snaha o minimalizaci využití paměťového prostoru zařízení.

Pro funkce mobilního překladače má aplikace definované závislosti *com.google.mlkit:language-id:16.1.1* a *com.google.mlkit:translate:16.1.2*. Jedná se o ML Kit od společnosti Google pro zprostředkování funkcí strojového učení pro

mobilní aplikace, konkrétně pak, z hlediska této práce důležité, API Translation. Toto API disponuje překladem mezi 50 různými jazyky, přičemž využívá stejných modelů jako aplikační překladač Google Translate v *offline* režimu [78]. Vzhledem k podobě vyvíjené aplikace jsou používány pouze překlady mezi angličtinou a češtinou.

Pro tuto aplikaci má Translate API klíčovou vlastnost v podobě poskytování služeb právě *offline*. Princip spočívá ve stáhnutí požadovaného modelu jazyka do zařízení a následovný překlad pomocí něj. Internetové připojení je tak požadováno pouze pro prvotní stáhnutí modelu a následně lze překladač využívat *offline*. Překlad je zde iniciován pomocí objektu *Translator*, který je definovaný zdrojovým a cíleným jazykem. Po ověření, že je k dispozici model pro překlad, volá *Translator* objekt metodu *translate(String text)*, ve které je jako vstup zdrojový text pro překlad.

```
1 TranslatorOptions options =
2   new TranslatorOptions.Builder()
3     .setSourceLanguage(fromLanguageCode)
4     .setTargetLanguage(toLanguageCode)
5     .build();
6 Translator translator = Translation.getClient(options);
7 getLifecycle().addObserver(translator);
8 //Stážení modelu pro překlad
9 DownloadConditions conditions =
10    new DownloadConditions.Builder()
11      .requireWifi()
12      .build();
13 translator.downloadModelIfNeeded(conditions)
14    .addOnSuccessListener(new OnSuccessListener<Void>() {
15      //Úspěšně stažený model
16      @Override
17      public void onSuccess(Void unused) {
18        translatedTextView.setText("Překládám...");
19        translator.translate(source)
20      .addOnSuccessListener(new OnSuccessListener<String>() {
21        @Override
22        public void onSuccess(String s) {
23          //TextView pro umístění překladu
24          translatedTextView.setText(s);
25        }
26      })
27      //onFailureListener
28    })
29 }) //onFailureListener
```

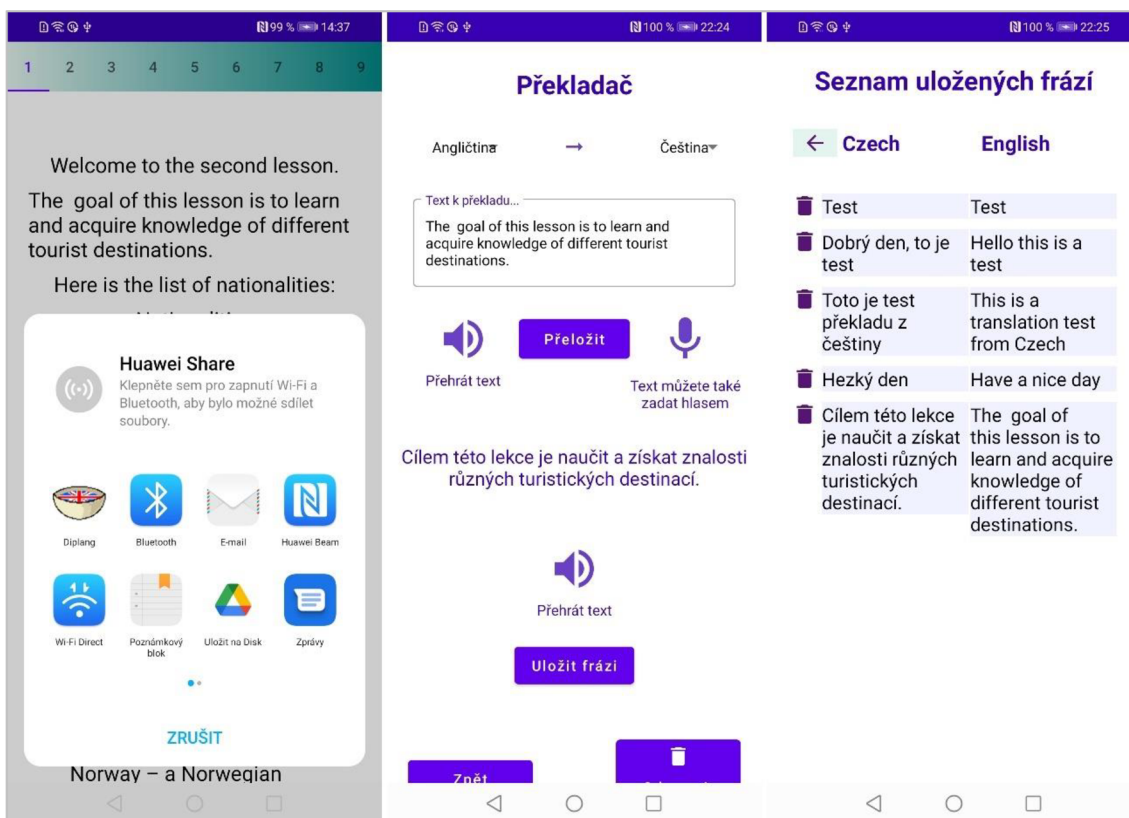
Ukázka kódu 8: Stažení modelu pro překlad a vlastní překlad. (autor)

Dokumentace Translation API popisuje, že velikost jazykových modelů je okolo 30 MB [79]. Pro umožnění úspory paměti je v rámci překladače implementována funkce pro odstranění modelů z paměti zařízení.

Pro rozšíření uživatelského komfortu disponuje překladač také funkcionalitami, jako jsou již zmíněné ovládací funkce *TextToSpeech*, pro přehrávání zvuku, pro podporu výuky výslovnosti, nebo také funkce pro zadávání textu hlasem. Tyto služby jsou dostupné pro oba využívané jazyky.

Další přidanou funkcionalitou je možnost sdílení textových formátů přímo do aplikačního překladače. Tyto texty mohou být sdíleny jak z externího prostředí, například pro přeložení dokumentu, tak i přímo z interního prostředí aplikace, pro případ, kdyby uživatel potřeboval znát překlad textu v úloze. Průběh sdílení textu je znázorněn na obrázku 39, ve kterém je vyvíjená aplikace zobrazena pod názvem *Diplang*.

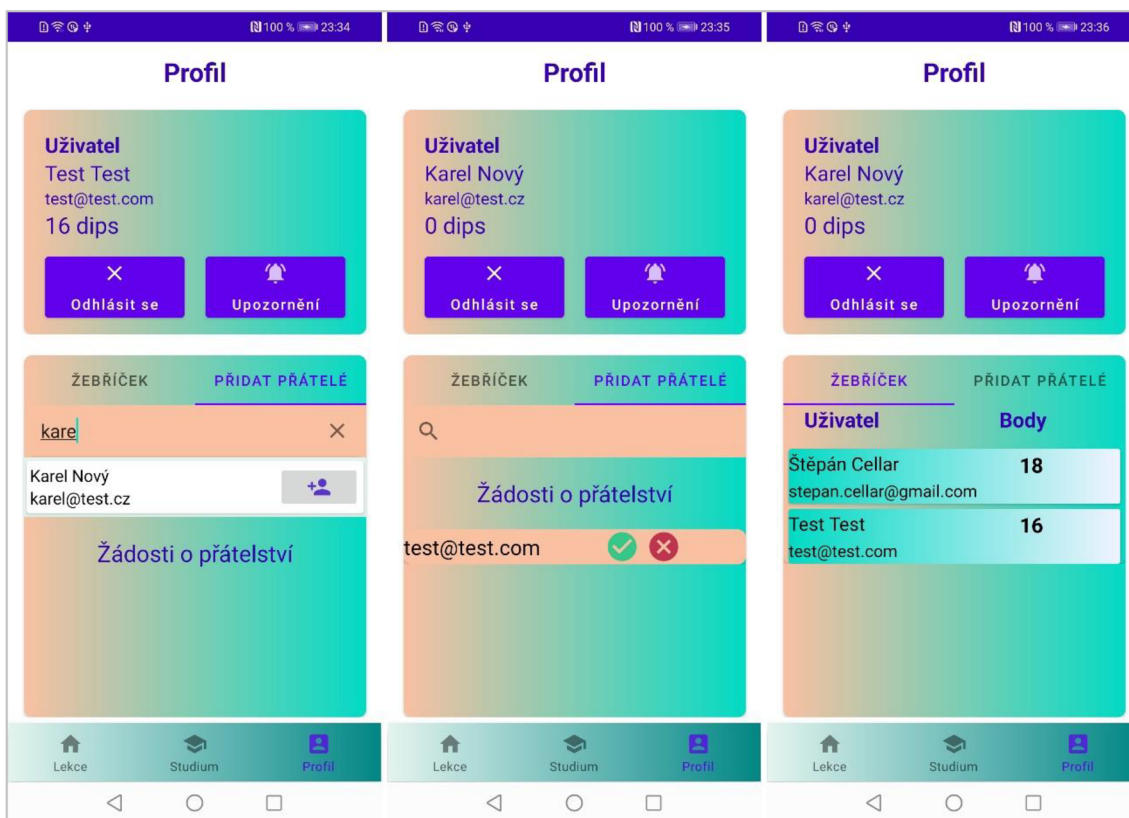
Součástí překladače je možnost uložení fráze. Tato funkce slouží k přidání fráze a jejího překladu do uživatelského seznamu oblíbených frází. Tento seznam je k dispozici v aplikaci na záložce *studium* a může sloužit pro podporu výuky překladu, zejména pak pro zapamatování si pro uživatele problémových frází.



Obrázek 39: Snímky obrazovky aplikace zobrazující sdílení textu do aplikačního překladače, překlad a uložení fráze. (autor)

4.3.6 Online interakce

Na základě výsledků dotazníkového šetření a vlastní analýzy vybraných aplikací pro výuku cizích jazyků, byla pro tuto aplikaci zvolena gamifikace ve formě získávání bodů za splnění lekcí. Tyto body mohou uživatelé umožnit k zobrazení svým přátelům, což může vést k vyšší motivaci plnit lekce a získávat tak více bodů. Pro tento účel nabízí aplikace formu malé sociální sítě, kde uživatel může vyhledávat jiné uživatele na základě jejich jména a e-mailové adresy. Vyhledaným uživatelům pak lze zaslat žádost o přátelství. Po přijetí žádosti dojde na obou stranách k přidání uživatele do seznamu přátel. Seznam přátel je zobrazován samostatně společně s body jednotlivých uživatelů v žebříčku.



Obrázek 40: Snímky obrazovky aplikace zobrazující vyhledávač uživatelů, žádost o přátelství a žebříček bodů přátel. (autor)

4.3.7 Notifikace

Notifikace byly v rámci dotazníkového šetření zmíněny jakožto obtěžující prvek na jedné straně a na straně druhé jako prvek pro motivaci v rámci každodenního připomenutí aplikaci používat. V průběhu vlastní analýzy mobilních aplikací pro výuku cizích jazyků bylo vyzorováno, že některé aplikace využívají notifikace často v obtěžující formě. Vyvíjená aplikace se tak snaží vyhovět přáním oběma názorovým stranám uživatelů a nabízí jednoduchou funkci pro vypnutí a zapnutí notifikací, přičemž aplikace zasílá upozornění pouze jednou denně ve zvolený čas.

Pro zapnutí notifikací je vyžadováno, aby uživatel specifikoval čas, ve který má dostat upozornění od aplikace. Tomuto upozornění je pak nastaveno každodenní opakování pomocí *AlarmManager* objektu, který využívá *PendingIntent*.

```

1 AlarmManager alarmManager =
2     (AlarmManager) getSystemService(ALARM_SERVICE);
3 Intent intent = new Intent(
4     NotificationSettingsActivity.this,
5     ReminderBroadcast.class);
6 PendingIntent pendingIntent = PendingIntent.getBroadcast(
7     NotificationSettingsActivity.this, 200, intent,
8     PendingIntent.FLAG_UPDATE_CURRENT);
9 alarmManager.cancel(pendingIntent);
10 Calendar calendar = Calendar.getInstance();
11 Calendar now = Calendar.getInstance();
12 //Další nastavení Calendar objektu
13 alarmManager.setRepeating(
14     AlarmManager.RTC_WAKEUP, calendar.getTimeInMillis(),
15     AlarmManager.INTERVAL_DAY, pendingIntent);

```

Ukázka kódu 9: Nastavení upozornění a jeho opakování. (autor)

Pro definici upozornění slouží vlastní třída *ReminderBroadcast* rozšiřující abstraktní třídu *BroadcastReceiver* v balíku *android.content*. Ta obsahuje specifikaci kanálu pro notifikace, který je nutný právě od SDK 26, které je minimální požadovanou verzí této aplikace [80].

```

1 CharSequence name = "DiplangReminder";
2 String description = "Channel for Diplang Reminder";
3 int importance = NotificationManager.IMPORTANCE_DEFAULT;
4 NotificationChannel channel = new NotificationChannel(
5     "notifyDiplang", name, importance);
6 channel.setDescription(description);
7 notificationManager.createNotificationChannel(channel);

```

Ukázka kódu 10: Specifikace kanálu pro notifikace. (autor)

4.4 Testování

Vytvořená aplikace je zároveň doplněna o monitorovací funkce, které jsou požadovány v návrhu architektury systému. S nakonfigurovaným monitoringem byla zahájena testovací fáze aplikace. Vybraná skupina testerů měla za úkol procházet aplikací a sdělovat připomínky k jednotlivým funkcionalitám aplikace, přičemž chování aplikace při jejich používání bylo automaticky zaznamenáváno. Výsledky testování byly využity pro úpravu aplikace.

4.4.1 Monitoring

Pro monitoring chování aplikace při jejím provozu je využito služeb Firebase Crashlytics a Firebase Performance Monitoring, jejichž kombinací lze sledovat

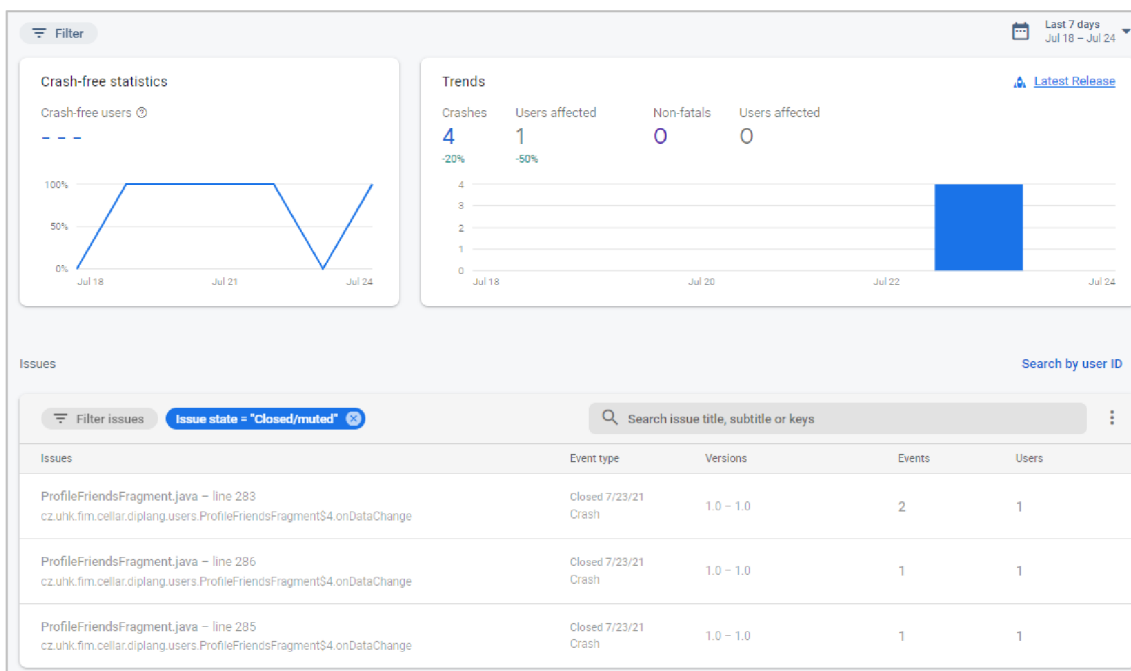
výkon aplikace i chyby, které mohou způsobit „pád“ aplikace. Díky monitoringu tak lze jednotlivé problémy odhalit, pozorovat a následně navrhnout řešení pro jejich odstranění.

4.4.1.1 Firebase Crashlytics

Služba Firebase Crashlytics slouží k zřehlednění chyb, které se při používání aplikace mohou vyskytnout. Využívá vlastního systému pro hlášení chyb, jehož výsledky jsou k dispozici pomocí webové služby Firebase projektu. Díky tomu tak lze okamžitě sledovat chyby, vytrasovat je, určit jejich prioritu a následně navrhnout vhodné řešení.

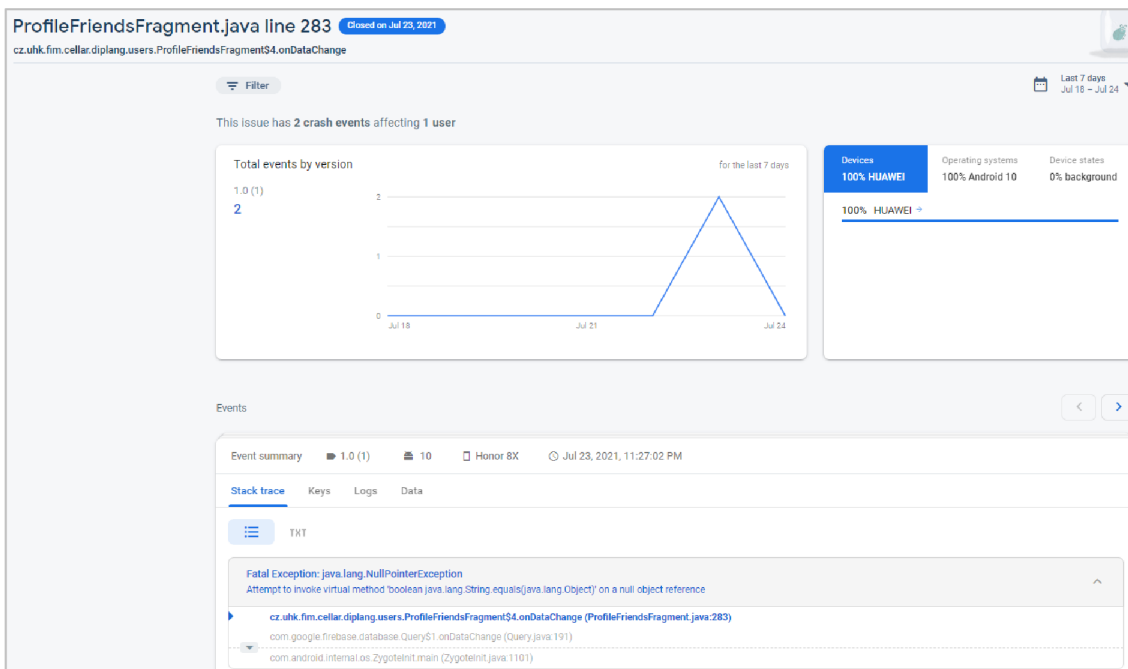
Do aplikace je služba Firebase Crashlytics implementována pomocí závislosti *com.google.firebase:firebase-crashlytics:18.1.0* společně se závislostí *com.google.firebase:firebase-analytics:19.0.0* pro podporu Google Analytics a také je přidán plugin *com.google.firebase.crashlytics*.

Nakonfigurovaná služba Crashlytics zpracovává hlášení aplikace o jejím pádu. Případná chyba je zařazena do seznamu, který lze dále filtrovat podle statusu chyby, zda je problém otevřený, nebo odstraněný/umlčený; podle typu zařízení a podle operačního systému. Součástí výpisu je také grafické znázornění statistiky, na kolik procent je současný stav bez aplikačních pádů a také početnost hlášených událostí pro daný den. Statistiky lze také samostatně filtrovat podle aplikační verze a podle typu událostí, zda se jedná o pád aplikace, nebo o ne-fatální událost. Cílem je maximalizovat procenta „*crash-free*“ statistik, tedy statistiky, kdy aplikace funguje bez problémů.



Obrázek 41: Ukázka seznamu vyřešených problémů aplikace a statistik v prostředí Firebase Crashlytics. (autor)

Detailní výpis hlášení o pádu aplikace zobrazuje četnost, kolikrát k danému problému došlo, detailní popis zařízení, na kterém se stala hlášená událost a další informace, jako verze aplikace a verze operačního systému. Pro vývojáře je podstatnou informací trasa, která odkazuje na zdrojový kód aplikace, kde nastala výjimka. Trasování funguje na stejném principu jako při vývoji aplikace, zde je však výhoda v získání informace v okamžitém čase od více uživatelů. Po vyřešení problému pak lze událost označit za vyřešenou, a ta je tak přidána na seznam uzavřených problémů. Veškeré doposud hlášené chyby jsou již vyřešené, kromě chyby, která byla vytvořena pro účel testování funkčnosti komunikace s Crashlytics serverem, která je označena jako „umlčená“ a není v tuto chvíli aplikačně přístupná.



Obrázek 42: Ukázka detailního popisu vyřešeného problému aplikace v prostředí Firebase Crashlytics. (autor)

4.4.1.2 Firebase Performance Monitoring

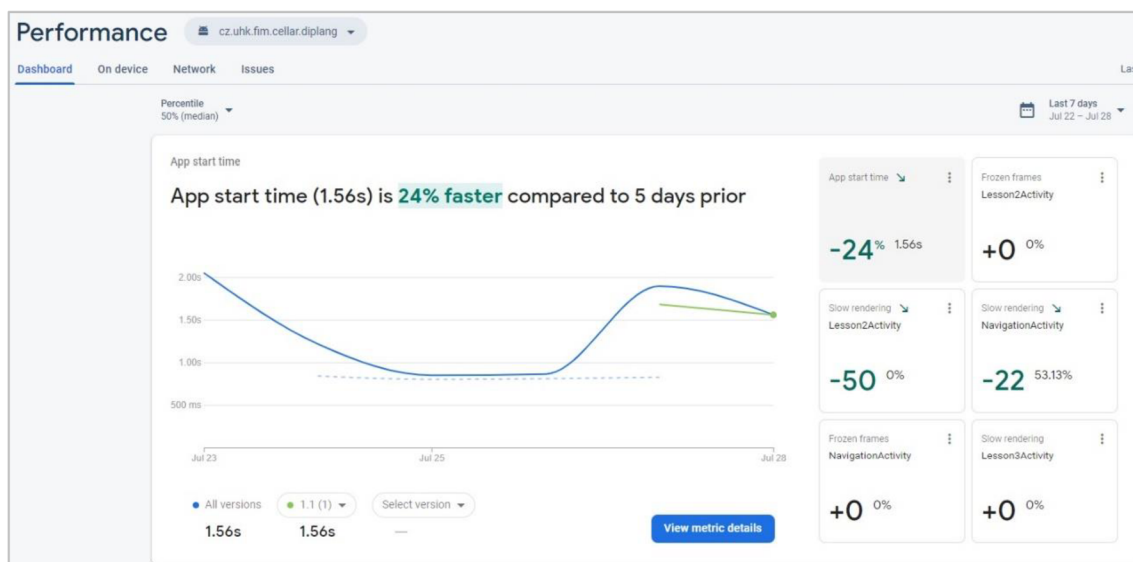
Firebase Performance Monitoring představuje další používanou službu pro monitoring. Tato služba slouží k analýze charakteristických dat výkonu aplikace a jejich zobrazení prostřednictvím webové služby Firebase projektu. Do projektu aplikace je přidána díky závislosti *com.google.firebase:firebase-perf:20.0.2* a pluginu *com.google.firebase:firebase-perf*. Nakonfigurovaná služba pak shromažďuje informace o výkonu v reálném čase, čehož lze využít k zjištění problémových částí aplikace a následně tyto výkonnostní problémy řešit.

Firebase Performance Monitoring pro mobilní aplikace shromažďuje a následně poskytuje data ohledně charakteristik:

- doba trvání spuštění aplikace
- vykreslování obrazovek
- požadavky na síť

Výsledky trasování procesů aplikace obsahují metriky, které popisují shromážděná data o výkonu, a také obsahuje atributy popisující parametry zařízení a aplikace,

jako jsou například informace o operačním systému zařízení a verze aplikace. Vytvářená aplikace se soustředí převážně na rychlost startu a vykreslování obrazu, které lze sledovat v souhrnném zobrazení, jak ukazuje obrázek 43.

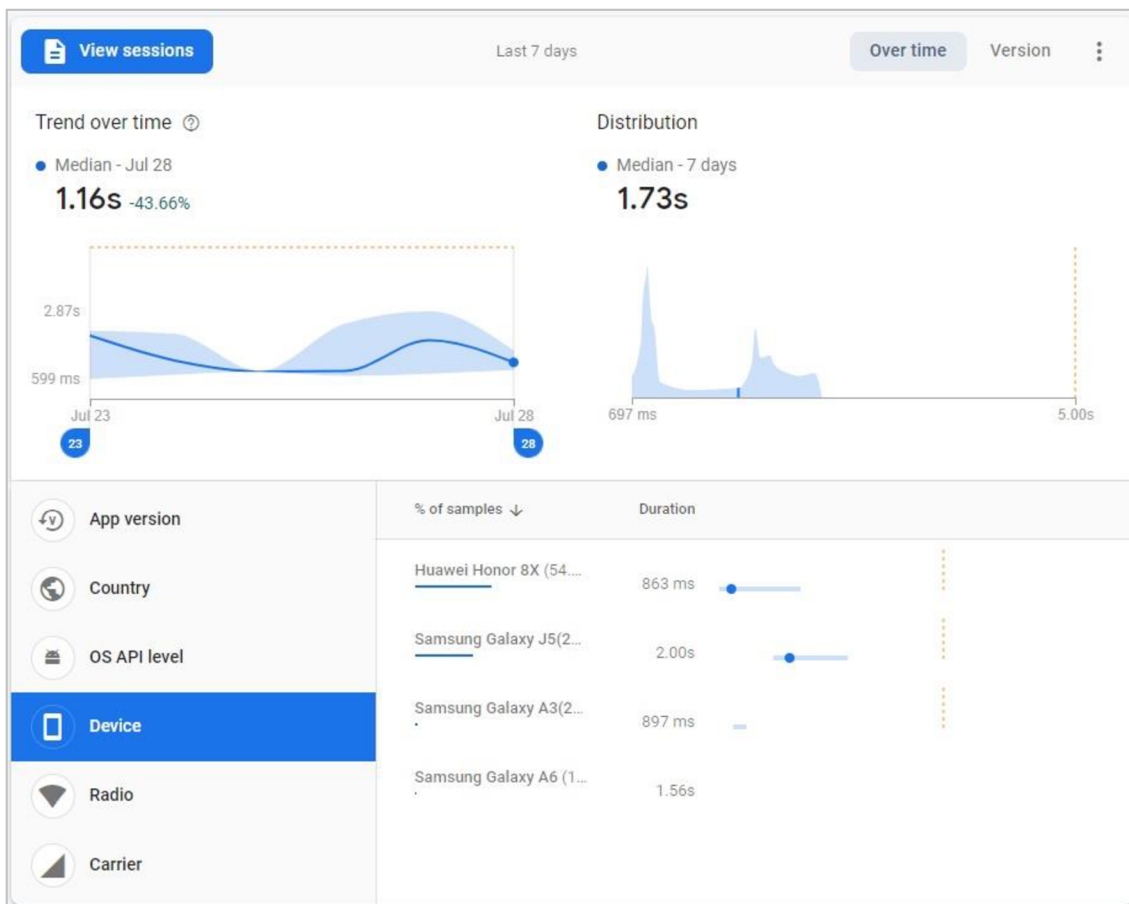


Obrázek 43: Zobrazení souhrnu výkonnostních charakteristik aplikace prostřednictvím služby Firebase Performance Monitoring. (autor)

Metrika *app start time* popisuje dobu trvání načtení aplikace. Dokumentace detailněji popisuje, že *app start time* je doba od okamžiku, kdy *FirebasePerfProvider ContentProvider* dokončí metodu *onCreate()*, po moment, kdy je zavolána první *onResume()* metoda v aplikaci [81]. Metrika *slow rendering frames* popisuje procenta snímků, které byly vykresleny pomalu pro konkrétní obrazovku. Jak popisuje dokumentace, přesněji se jedná se o procento instancí obrazovky, během kterých vykreslování více než 50 % snímků trvalo déle než 16 milisekund [82]. Metrika *frozen frames* se soustředí na procenta „zamrzlých“ snímků na konkrétní obrazovce, tedy snímků, jejichž vykreslování bylo pozastaveno. Podle dokumentace pak *frozen frames* přesněji popisují procento instancí obrazovky, během kterých vykreslování více než 0,1 % snímků trvalo déle než 700 milisekund [82].

Detailní charakteristiky poskytují doplňující údaje, kde vedle grafického znázornění změn v čase a změn na základě verzí aplikace, lze také analyzovat

informace podle reportů z konkrétních zařízení, operačních systémů, způsobu připojení k internetu nebo, pro tuto aplikaci méně zajímavé, lokality uživatelů.



Obrázek 44: Zobrazení detailu pro charakteristiku doby trvání startu aplikace prostřednictvím služby Firebase Performance Monitoring. (autor)

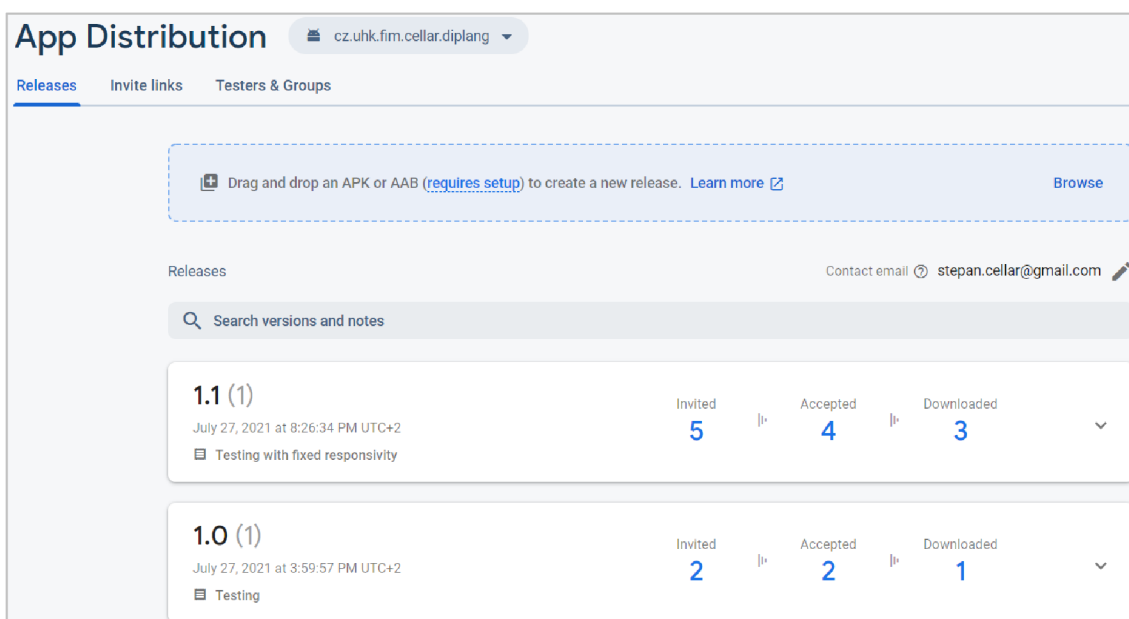
4.4.2 Uživatelské testování

Uživatelské testování je proces, který slouží k ověření, že vyvíjený produkt splňuje očekávání potenciálních uživatelů, kteří tento produkt vyzkouší a sdělí své poznatky. Testováním lze nejen odhalit případné chyby, které nebyly nalezeny během vývoje, ale také například ověřit si na skutečných uživatelích, že vybraný design je odpovídající; že nápad, který byl aplikován, je u uživatelů funkční a má tak smysl; že funkce splňují očekávání; a také, že zvolené ikony, barva a velikost písma jsou vhodné [83].

4.4.2.1 Distribuce testovací aplikace

Pro samotný přístup testerů k aplikaci je potřeba zvolit způsob distribuce. Vzhledem k tomu, že vyvíjená aplikace již využívá služeb zprostředkovaných platformou Firebase, bylo rozhodnuto, že pro distribuci bude využita další Firebase služba, a to Firebase App Distribution.

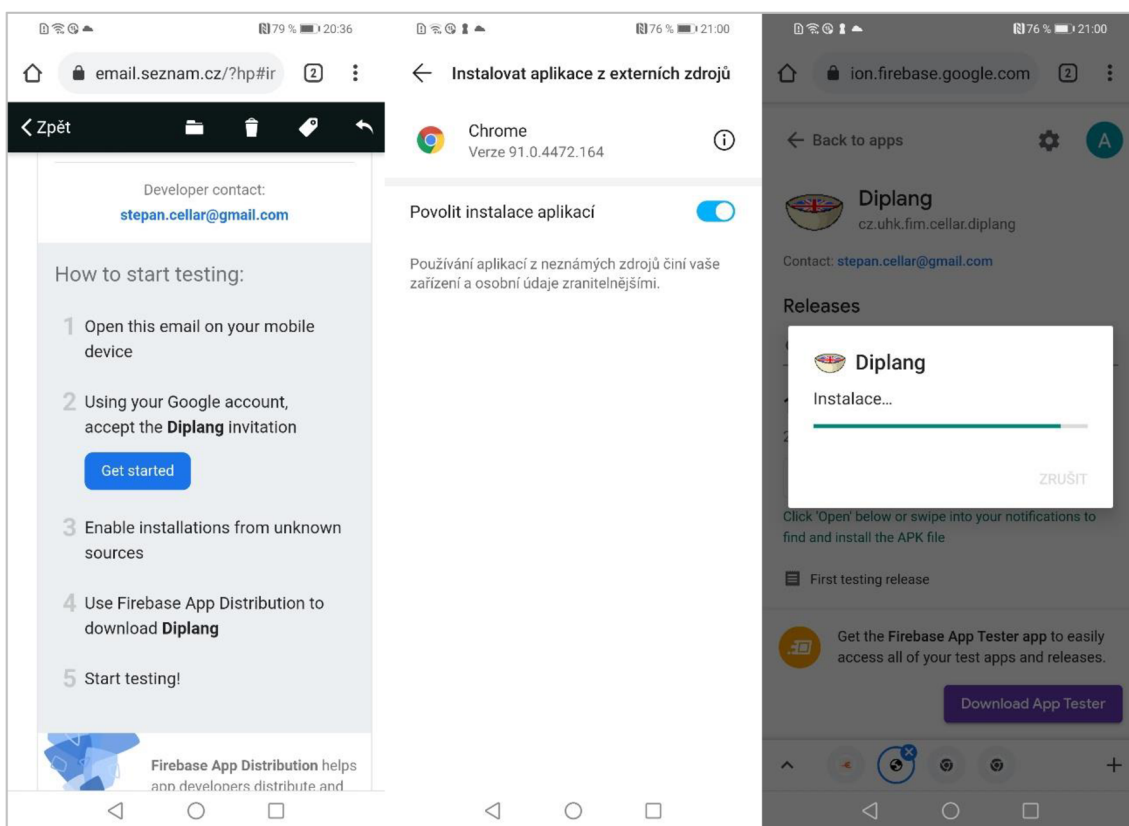
Firebase App Distribution nabízí prostřednictvím webové aplikace správu distribucí. Lze zde nahrávat soubory pro *release*, neboli vydání verzí aplikace. Pro tento případ distribuce byly využívány APK soubory (Android Application Package), které představují formát souboru balíčku pro distribuci a instalaci aplikací pro operační systém Android. Firebase App Distribution poskytuje nástroje pro specifikaci jednotlivých testerů, nebo celých skupin testerů, kteří jsou pozváni k testování na základě automaticky zasláné e-mailové žádosti.



Obrázek 45: Seznam nahraných verzí pro testování aplikace prostřednictvím Firebase App Distribution. (autor)

E-mailová žádost k testování aplikace obsahuje odkaz na stažení verze, která byla danému testerovi přiřazena. Pro stáhnutí je také potřeba přihlásit se prostřednictvím Google účtu. Po stažení instalačního souboru s koncovkou „apk“ následuje instalace aplikace. Bylo předem vyzorováno a zároveň popsáno v e-mailové žádosti, že tento způsob instalace z externích zdrojů je automaticky

zablokován a pro jeho povolení musí tester změnit nastavení, které se však u chytrých telefonů může lišit podle výrobce i modelu.



Obrázek 46: Nastavení a průběh instalace testovací verze aplikace. (autor)

4.4.2.2 Průběh a výsledky testování

Jakožto testeři vyvíjené mobilní aplikace byli vybráni 4 studenti vysokých škol. U těchto studentů bylo požadováno, aby vlastnili chytrý telefon s operačním systémem Android ve verzi 8.0 a vyšší a zároveň bylo vhodné, aby byli technicky zdatní pro schopnost reagovat na případné komplikace.

Pro uživatelské testování byla zvolena metoda vzdáleného synchronního testování, při které jsou od sebe odděleni testovaný subjekt a moderátor testování, přičemž spolu komunikují prostřednictvím určité služby zprostředkovávající *online* komunikaci, za použití například webové kamery [84]. Komunikace při testování v rámci této práce probíhala prostřednictvím komunikační platformy Discord, přičemž záznam postupu testera byl sdílen s moderátorem – autorem práce. Během testování byl veden rozhovor mezi testerem a moderátorem, který byl

založen na předem připravených otázkách, které se soustředily na demografický popis testera a následně na jednotlivé funkcionality a stránky aplikace. Závěrečné otázky se pak týkaly celkového hodnocení aplikace. Před začátkem testování byl tester poučen o tom, jak má aplikaci správně nainstalovat a spustit. Stejně tak byl na závěru testování doporučen postup pro odinstalaci aplikace a odstranění instalačního souboru. Struktura rozhovoru včetně přepisů odpovědí testerů je součástí této práce jako Příloha č. 2.

Výsledky testování u prvního testera odhalily opomenuté lokální nedostatky v rámci řešení responzivity pro rozlišení malých rozměrů, u kterých se nezobrazovaly nadpisy stránek a některá tlačítka. Tento problém byl tak přednostně vyřešen dříve, než došlo k testování u dalších testerů. Během dalších testování bylo shledáno, že chybí například vysvětlení významu „B1“ a „B2“ u výběru úrovní lekcí, přičemž testeři sami nedokázali určit na jaké úrovni jsou jejich dovednosti v anglickém jazyce, kdy jejich úrovně byly během rozhovoru spíše vydedukovány. Popis pro výběr úrovní v aplikaci byl tak nahrazen slovním určením úrovní „Intermediate“ pro B1 a „Upper Intermediate“ pro B2. Dalšími poznatky byly názory ohledně použitých barev pro pozadí i text, které byly chváleny i v rámci celkového dojmu z designu, až na výjimky, kdy bylo doporučeno zvolit jiný odstín kvůli splývání textu s pozadím. Byla chválena možnost dokončit cvičení výslovnosti i v případě, že uživatel nemůže zrovna hovořit, přičemž však testeři uvedli, že neporozuměli, že mají namísto používání mikrofону požadovaný výraz napsat. Tento nedostatek byl vyřešen doplňující náповědou pro zadání. Podobně textové pole pro doplnění vlastních poznámek u teoretických materiálů bylo na žádost testerů doplněno popiskem s náповědou, k čemu toto pole slouží. U některých mobilních zařízení nebylo možné skrýt klávesnici po dopsání poznámek. Tento problém byl aplikačně vyřešen. Funkce překladače, jako jsou možnost přehrání textu, zadání textu hlasem a možnost ukládání frází, byly kladně hodnoceny. Zároveň však u funkce překladače jeden z testerů uvedl jako problém, že se v jeho případě dlouho stahoval model pro překlad. K tomuto nahlášenému případu nebyly učiněny žádné kroky, kromě přidání informativní poznámky o velikost dat modelu. Pravděpodobně se jedná pouze o problém v rychlosti

internetového připojení konkrétního testera. Využívaný model pro překlad je aplikačně nastaven pouze pro jazyky češtinu a angličtinu, právě z důvodu minimalizace jeho objemu, přičemž bylo vyzorováno, že model je obvykle o velikosti menší než 55 MB. Takovýto objem dat by měl být standardně stažen v řádu jednotek až desítek sekund. Při průměrné rychlosti stahování v České republice pro rok 2020, kterou zdroj uvádí jako 20,87 Mb/s, by měl být model stahován okolo 20 sekund [85]. Žebříček uživatelů, který zobrazuje jejich bodové ohodnocení za lekce, byl shledán jako vhodný nástroj pro motivaci. I zde byl nalezen a vzápětí opraven problém, kdy na některých zařízeních nebyl funkční vertikální posuvník. Z hlediska funkčnosti nebyly nalezeny nedostatky u nastavení notifikací a pouze zde byl na žádost doplněn popis pro specifikaci času.

V závěru testování měli testeři popsat jejich celkové dojmy z aplikace. Bylo tak uvedeno, že aplikace je přehledná a intuitivní, kromě problémů, které byly popsány a již opraveny. Testeři také uvedli, že by aplikaci pravděpodobně používali, a to zejména v rámci soutěživosti ohledně bodového ohodnocení pro porovnání s přáteli. Pro podporu motivace a sledování uživatelova progresu, bylo doporučeno zpřehlednit uživatelův nejvyšší bodový výsledek za lekci, který tak byl v aplikaci doplněn do seznamu lekcí a také na závěrečnou obrazovku lekce. Chvalně oceňována byla okamžitá reakce na změny dat, nebo možnost využívat aplikaci bez přístupu k internetu, aniž by byl uživatel výrazně limitován. Bylo uvedeno, že aplikaci si lze představit v reálném prostředí. Výukový obsah nebyl testery kritizován, kromě jednoho názoru, že cvičení na překlad bylo podle jednoho testera „těžké“. Z hlediska výukového obsahu nebyly nalezeny nedostatky. Jeden z testerů přímo uvedl že výukovému obsahu nemá co vytknout a aplikace obsahuje pro něj vyhovující formy výuky.

5 Shrnutí výsledků

Rešerše literatury a analýza existujících řešení mobilních aplikací pro výuku cizích jazyků poskytly přehled trendů a funkcionalit, kterými dnešní aplikace tohoto typu disponují. Nejčastěji mají aplikace tohoto typu placený obsah, který zahrnuje možnost používat aplikace *offline*. Často se soustředí na využití gamifikace, která však v některých případech může až odvádět pozornost od výuky. Častým problémem je také neintuitivní design, který spolu s velkým množstvím funkcí může vést ke komplikovanému používání aplikace.

Prostřednictvím dotazníkového šetření, kterého se účastnilo 103 studentů Univerzity Hradec Králové, byly zjištěny uživatelské zkušenosti a poznatky týkající se studenty využívaných řešení mobilních aplikací pro výuku cizích jazyků. Podle výsledků byl sestaven výsledný profil uživatele, mezi jehož hlavní charakteristiky patří: používání chytrého telefonu nejčastěji s operačním systémem Android; zájem o novou mobilní aplikaci pro výuku anglického jazyka pro studenty vysokých škol; požadovaná úroveň anglického jazyka B1 až B2; zájem o hlavní prvky aplikace v podobě výuky slovní zásoby, výuky gramatiky, výuky poslechu, výuky mluvení, výuky překladu, výuky čtení a výuky psaní; zájem o vedlejší prvky aplikace v podobě možnosti používání aplikace *offline*, gamifikace, *online* interakce a možnost nastavení upozornění.

Na základě námětů, které poskytli respondenti, nebo byly získány z vlastní analýzy existujících řešení mobilních aplikací pro výuku cizích jazyků, byl navržen nový způsob řešení mobilní aplikace pro výuku anglického jazyka pro studenty vysokých škol. Tento návrh se nejvíce soustředí na formu výuky prostřednictvím výuky gramatiky, výuky slovní zásoby, výuky výslovnosti, výuky poslechu, výuky překladu, výuky čtení a výuky psaní. V rámci technického zpracování se návrh zaměřuje na nejžádanější prvky, kterými jsou možnost využívat aplikaci bez přístupu k internetu, možnost interakce s ostatními uživateli společně s gamifikací ve formě získávání bodů a možnost volitelného nastavení upozornění.

V implementační části práce je podle návrhu vytvořena aplikace pro operační systém Android ve verzi 8.0 a vyšší. Jakožto *backend as a service* je využita platforma Firebase, která je zvolena jakožto implementačně vhodné řešení a zároveň poskytuje z hlediska architektury podstatné služby. Mezi nejpodstatnější zprostředkované služby patří řešení pro databázi pomocí služby Firebase Realtime Database, dále správa uživatelů zprostředkovaná službou Firebase Authentication a monitoring aplikace, který je řešen díky kombinaci služeb Firebase Crashlytics a Firebase Performance Monitoring.

Na základě vybraných zdrojů jsou v aplikaci vytvořeny lekce, při jejichž výběru není uživatel nucen dodržovat pořadí lekcí. Lze plnit libovolné lekce s neomezeným počtem pokusů a zároveň má uživatel možnost vybírat si lekce podle jazykové úrovně. Cvičení v lekcích jsou utvořena tak, že nabízejí výuku gramatiky, výuku slovní zásoby, výuku poslechu, výuku překladu a výuku čtení. Namísto výuky mluvení, která by vyžadovala kontrolu na více sofistikovaném principu, například s využitím umělé inteligence, pokud by se měl zachovat decentralizovaný přístup aplikace, je v aplikaci implementována výuka výslovnosti. Podobně je řešena výuka psaní, kde je znovu problematické takto posuzovat správnost dlouhých textů. V aplikaci jsou však cvičení, kde mají uživatelé například přepsat věty tak, aby byly napsány více v diplomatickém stylu, což lze zařadit do výuky psaní v menším rozsahu.

S ohledem na nejžádanější technický prvek, kterým je možnost využívat aplikaci *offline*, byly použity příslušné technologie, které tuto možnost téměř zcela umožňují, nebo je nabízen jiný způsob. Aplikace mimo výukové lekce dále obsahuje překladač mezi češtinou a angličtinou, založený na strojovém učení, který umožňuje ukládat si oblíbené přeložené fráze. Dále je v aplikaci možnost samostatně přistupovat k teoretickým materiálům lekcí s možností připsání vlastních poznámek, jakožto reakce na požadavek z dotazníkového šetření. Součástí aplikace je také sociální interakce založená na možnosti vytváření přátel s cílem sdílet aktuální bodový stav uživatelů mezi sebou pro podporu motivace

k plnění lekcí. Pro podporu uživatele k pravidelnému používání aplikace pak slouží volitelná funkce nastavení každodenně opakujících se notifikací.

Uživatelské testování přineslo užitečné poznatky ohledně nefunkčnosti některých vizuálních komponent u určitých zařízeních, které byly následně opraveny. Celkově však byla aplikace kladně hodnocena pro intuitivní design, okamžitou reakci na změny dat v databázi a pro možnost využívat aplikaci i bez přístupu k internetovému připojení. Chválena byla také sociální interakce v kombinaci s gamifikací v podobě sdílení bodového stavu uživatelů pro podporu motivace. U výukového obsahu nebyly testery popsány nedostatky, naopak bylo uvedeno, že si lze aplikaci představit v reálném prostředí.

6 Závěry a doporučení

Prvním dílčím cílem práce bylo provést literární rešerši zaměřenou na technologie, metody a pojmy spojené s vývojem mobilních aplikací pro výuku cizích jazyků pro studenty vysokých škol. Práce tak v kapitole, která se zabývá teoretickými aspekty, zkoumá rozdíly mezi současnými mobilními operačními systémy, které dominují na trhu. Zkoumá také rozdílné přístupy pro vývoj mobilních aplikací, kdy popisuje jejich výhody a nevýhody. Dále se teoretická část věnuje popisu vývoje edukačních forem jako jsou e-learning a pro tuto práci podstatný m-learning.

Součástí práce je také analýza celosvětového trhu nejpoužívanějších a nejúspěšnějších mobilních aplikací pro výuku cizích jazyků, jejíž provedení představuje druhý dílčí cíl práce. Práce tak porovnává vybrané mobilní aplikace Duolingo, Memrise, Busuu a Babbel, které jsou zkoumány na základě jejich popisů, ale i na základě jejich vlastního používání autorem práce. Výsledky této analýzy měly přínos v pochopení současných trendů aplikací tohoto typu. Byly vyzorovány vlastnosti, které mají tyto aplikace společné, jako je možnost využívat aplikaci bez přístupu k internetu, která je však u všech vybraných aplikací zpoplatněna. V závěru analýzy bylo provedeno tabulkové srovnání vlastností a funkcí, kterými vybrané mobilní aplikace disponují, ze kterého vzešly dvě nejlépe ohodnocené aplikace Duolingo a Busuu.

Práce si také kladla za cíl provést dotazníkové šetření zaměřené na studenty vysokých škol, jehož výsledky, společně s poznatky z rešerše literatury a analýzy vybraných aplikací, slouží především k zjištění funkcí, které by měla obsahovat nová mobilní aplikace pro výuku anglického jazyka pro studenty vysokých škol. Dotazníkové šetření probíhalo v důsledku pandemie covidu-19 pouze *online* a jeho otázky zodpovědělo celkem 103 studentů Univerzity Hradec Králové. Respondenti tak potvrdili, že vybrané aplikace Duolingo, Memrise, Busuu a Babbel, které jsou popsány v analýze, jsou na předních příčkách mezi nejpoužívanějšími mobilními aplikacemi pro výuku cizích jazyků u studentů vysokých škol.

Na první výzkumnou otázku práce, zda existují na trhu mobilní aplikace pro výuku cizích jazyků využívané studenty vysokých škol, tak lze odpovědět, že existují a u skupiny respondentů dotazníkového šetření této práce to jsou hlavně aplikace Duolingo, Memrise, Busuu, nebo již méně uváděné Mondly, Quizlet a Babbel.

Druhá výzkumná otázka se zaměřovala na zjištění, jaké jsou výhody a nevýhody pro studenty, kteří tyto aplikace pro výuku cizích jazyků využívají. Respondenti mezi výhodami uvedli vlastnosti, jako je možnost opakovaného procvičování, mobilita a způsob motivace, která je často zprostředkována gamifikací aplikace. Zatímco například potřeba platby za aplikaci, nedostatečný výukový obsah nebo prvky gamifikace, jejichž mechaniky ve výsledku brání uživateli ve výuce, byly shledány jako nevýhodné vlastnosti aplikací tohoto typu.

Respondenti také projevili zájem o novou mobilní aplikaci pro výuku anglického jazyka. Třetí výzkumná otázka práce se zaměřuje právě na specifikaci funkcí, které by měla obsahovat nová aplikace pro výuku zejména anglického jazyka pro studenty vysokých škol. Studenti projevili téměř stejně velký zájem pro veškeré výukové aspekty, kterými jsou výuka slovní zásoby, výuka gramatiky, výuka poslechu, výuka mluvení, výuka překladu, výuka čtení a výuka psaní. Vlastnost umožnění používání mobilní aplikace bez přístupu k internetu je u studentů nejžádanějším vedlejším prvkem. Dále studenti projevili zájem o možnost sociální interakce v aplikaci, využití prvků gamifikace a možnost využívat notifikace aplikace.

Na základě rešerše literatury, analýzy současných aplikací na trhu a poznatků a potřeb, které studenti poskytli, byla navržena a implementována mobilní aplikace pro výuku anglického jazyka pro studenty vysokých škol, jakožto hlavní cíl a přínos práce. Aplikace se soustředí na operační systém Android verze 8.0 a vyšší a využívá služeb zprostředkovaných *backend as a service* serverem Firebase, mezi které patří *real-time* databáze, správa uživatelů a monitoring aplikace. Aplikace byla uživatelsky otestována čtyřmi testery, na základě jejichž poznatků byly opraveny nedostatky. Aplikace byla testery ve výsledku kladně hodnocena.

Vytvořená mobilní aplikace obsahuje překladač využívající strojové učení, na kterém však lze při náročnějších překladech pozorovat nedostatky. S budoucím vývojem této služby však lze očekávat také zvýšení kvalit překladu. Budoucí výzkum by se tak mohl soustředit právě na zlepšení kvalit strojového učení pro využití v aplikacích pro výuku jazyků. Vzhledem k tomu, že aplikace je řešena decentralizovanou formou, kdy výsledky nejsou kontrolovány vyučujícím, ale automaticky, je obtížné řešit hodnocení pro cvičení zahrnující složitější formy výuky psaní nebo výuky mluvení. Aplikace proto namísto výuky mluvení nabízí výuku výslovnosti, jejíž automatická kontrola správnosti je aplikačně realizovatelná. Podobně nabízí aplikace výuku psaní v menším rozsahu, kdy je po uživateli požadován přepis jednotlivých vět, a ne přímo psaní celého souvislého textu. Pro toto řešení by tak bylo také vhodné zaměřit se v budoucích výzkumech na využití strojového učení a vytvoření modulů pro tuto aplikaci, pro vyšší podporu výuky mluvení a psaní.

7 Seznam použité literatury

- [1] ORIOGU, Chuks, Charlse EJEMEZU a Chima OGBUIYI. THE USE OF MOBILE DEVICES IN LEARNING FOREIGN LANGUAGES: SURVEY OF A PRIVATE UNIVERSITY. *Library Philosophy and Practice (e-journal)* [online]. 2018 [cit. 2021-01-24]. Dostupné z: <https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/1984>
- [2] KÉTYI, András. Practical evaluation of a mobile language learning tool in higher education. In: *EUROCALL 2015: Critical CALL – Proceedings of the 2015 EUROCALL Conference, Padova, Italy* [online]. B.m.: Research-publishing.net, 2015, s. 306–311 [cit. 2021-01-24]. ISBN 978-1-908416-29-2. Dostupné z: doi:[10.14705/rpnet.2015.000350](https://doi.org/10.14705/rpnet.2015.000350)
- [3] ROSELL-AGUILAR, Fernando. User evaluation of language learning mobile applications: a case study with learners of Spanish. In: Agnieszka PALALAS a Mohamed ALLY, ed. *The International Handbook of Mobile-Assisted Language Learning* [online]. Beijing: China Central Radio & TV University Press, 2016, s. 545–581 [cit. 2021-01-24]. ISBN 978-7-304-07464-7. Dostupné z: <http://www.crtvup.com.cn/zyxz/dj.asp?id=9>
- [4] Formuláře Google – zdarma vytvářejte a analyzujte průzkumy. *Google* [online]. Mountain View: Google, 2021 [cit. 2021-01-24]. Dostupné z: <https://www.google.com/forms/about/>
- [5] ZHENG, Pei a Lionel NI. 1 - Introduction to Smart Phone and Mobile Computing. In: Pei ZHENG a Lionel NI, ed. *Smart Phone and Next Generation Mobile Computing* [online]. Burlington: Morgan Kaufmann, 2006, s. 1–21 [cit. 2021-01-30]. ISBN 978-0-12-088560-2. Dostupné z: doi:[10.1016/B978-012088560-2/50003-4](https://doi.org/10.1016/B978-012088560-2/50003-4)
- [6] SUBRAHMANYAM, V.V. a Kailasam SWATHI. A Study on Mobile Operating Systems and their Recent Advances. Osmania University Campus, Hyderabad, 2011 [cit. 2021-01-30]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/315108816_A_Study_on_Mobile_Operating_Systems_and_their_Recent_Advances
- [7] SHEIKH, Aijaz, Prince GANAI, Nisar MALIK a Khursheed AHMAD. Smartphone: Android Vs IOS. *The SIJ Transactions on Computer Science Engineering & its Applications (CSEA)* [online]. 2013, **01**, 31–38 [cit. 2021-01-30]. Dostupné z: doi:[10.9756/SIJCSEA/V1I4/0104600401](https://doi.org/10.9756/SIJCSEA/V1I4/0104600401)
- [8] CHITRA, A. a M. RAJ. E-Learning. *Journal of Applied and Advanced Research* [online]. 2018, **3**, 11 [cit. 2021-01-30]. Dostupné z: doi:[10.21839/jaar.2018.v3iS1.158](https://doi.org/10.21839/jaar.2018.v3iS1.158)
- [9] ALALWAN, Nasser, Ahmed ALZHRANI a Mohamed SARRAB. Future of Education System with M-Learning. [online]. 2013 [cit. 2021-01-30].

Dostupné

z: https://www.researchgate.net/publication/262493463_Future_of_Education_System_with_M-Learning

- [10] CROMPTON, Helen. A historical overview of mobile learning: Toward learner-centered education. In: *Handbook of Mobile Learning* [online]. 2013, s. 3–14 [cit. 2021-01-30]. ISBN 978-0-415-50369-3. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/263852116_A_historical_overview_of_mobile_learning_Toward_learner-centered_education
- [11] Naučte se jazyk zdarma. *Duolingo* [online]. Pittsburgh: Duolingo, 2021 [cit. 2021-06-18]. Dostupné z: <https://www.duolingo.com/press>
- [12] About Us. *Memrise* [online]. London: Memrise, 2021 [cit. 2021-06-18]. Dostupné z: <https://www.memrise.com/about>
- [13] About Busuu: Language Learning Made Easy. *Busuu* [online]. London: Busuu Limited, 2021 [cit. 2021-06-19]. Dostupné z: <https://www.busuu.com/en/about>
- [14] Learn Spanish, French and Other Languages Online | Babbel. *Babbel* [online]. Berlin: Babbel, 2021 [cit. 2021-06-19]. Dostupné z: <https://uk.babbel.com/>
- [15] GSCHWENTNER, Martin. Duolingo - Language Learning App Review 2021. *Experte* [online]. Munich: vB Internet, 2021, 23. únor 2021 [cit. 2021-06-18]. Dostupné z: <https://www.experte.com/language-learning/duolingo>
- [16] GSCHWENTNER, Martin. Memrise - Language Learning App Review 2021. *Experte* [online]. Munich: vB Internet, 2021, 23. únor 2021 [cit. 2021-06-18]. Dostupné z: <https://www.experte.com/language-learning/memrise>
- [17] GSCHWENTNER, Martin. Busuu - Language Learning App Review 2021. *Experte* [online]. Munich: vB Internet, 2021, 24. únor 2021 [cit. 2021-06-19]. Dostupné z: <https://www.experte.com/language-learning/busuu>
- [18] GSCHWENTNER, Martin. Babbel - Language Learning App Review 2021. *Experte* [online]. Munich: vB Internet, 2021, 23. únor 2021 [cit. 2021-06-19]. Dostupné z: <https://www.experte.com/language-learning/babbel>
- [19] Smartphone users 2020. *Statista* [online]. Hamburg: Statista, 2020 [cit. 2021-01-30]. Dostupné z: <https://www.statista.com/statistics/330695/number-of-smartphone-users-worldwide/>
- [20] SARWAR, Muhammad a Tariq SOOMRO. Impact of Smartphone's on Society. *European Journal of Scientific Research* [online]. 2013 [cit. 2021-01-30], **98**. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/236669025_Impact_of_Smartphone's_on_Society

- [21] Mobile Operating System Market Share Czech Republic. *StatCounter Global Stats* [online]. Dublin: StatCounter, 2021 [cit. 2021-01-30]. Dostupné z: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/czech-republic/>
- [22] What is a Mobile Application? - Definition from Techopedia. *Techopedia.com* [online]. Edmonton: Janalta Interactive, 2020, 7. srpen 2020 [cit. 2021-01-30]. Dostupné z: <http://www.techopedia.com/definition/2953/mobile-application-mobile-app>
- [23] Biggest app stores in the world 2020. *Statista* [online]. Hamburg: Statista, 2020 [cit. 2021-01-31]. Dostupné z: <https://www.statista.com/statistics/276623/number-of-apps-available-in-leading-app-stores/>
- [24] KOHLI, Monika S. a Harmeet KAUR. *Exploring Mobile Application Development Tools* [online]. 2015 [cit. 2021-01-30]. 3(10), 5. ISSN 2319-6386. Dostupné z: <https://www.ijisme.org/wp-content/uploads/papers/v3i10/I09320931015.pdf>
- [25] KOŘOUSKOVÁ, Barbora. Webová, nativní a hybridní aplikace: srovnáváme pro a proti. *Rascasone.com* [online]. Praha: Rascasone, 2021, 5. květen 2021 [cit. 2021-06-21]. Dostupné z: <https://www.rascasone.com/cs/blog/webova-nativni-hybridni-aplikace-klady-zapory>
- [26] CHRISTENSSON, Per. Frontend Definition. *TechTerms* [online]. Minneapolis: Sharpened Productions, 2020, 18. duben 2020 [cit. 2021-06-21]. Dostupné z: <https://techterms.com/definition/frontend>
- [27] PIXELFIELD. Kompletní průvodce pro vývoj mobilních aplikací (Postup, Ceny & Časté chyby). *Pixelfield* [online]. Praha: Pixelfield, 2019 [cit. 2021-06-21]. Dostupné z: <https://pixelfield.cz/vyvoj-aplikaci/>
- [28] KAUR, Harkiran. Top Programming Languages for Android App Development. *GeeksforGeeks* [online]. Noida, Uttar Pradesh: GeeksforGeeks, 2019, 19. květen 2019 [cit. 2021-06-21]. Dostupné z: <https://www.geeksforgeeks.org/top-programming-languages-for-android-app-development/>
- [29] LARDINOIS. Kotlin is now Google's preferred language for Android app development. *TechCrunch* [online]. New York: Verizon Media, 2019, 7. květen 2019 [cit. 2021-06-21]. Dostupné z: <https://social.techcrunch.com/2019/05/07/kotlin-is-now-googles-preferred-language-for-android-app-development/>
- [30] Kotlin for Cross-Platform Mobile Development. *Kotlin Multiplatform Mobile* [online]. [cit. 2021-06-21]. Dostupné z: <https://kotlinlang.org/lp/mobile>

- [31] KACZOROWSKI, Miłosz. Picking The Best Language For iOS App Development In 2021. *Ideamotive* [online]. Warsaw: Ideamotive, 2021, 29. duben 2021 [cit. 2021-07-19]. Dostupné z: <https://www.ideamotive.co/blog/picking-the-best-language-for-ios-app-development>
- [32] React Native · Learn once, write anywhere. *React Native* [online]. Menlo Park: Facebook, 2021 [cit. 2021-06-21]. Dostupné z: <https://reactnative.dev/>
- [33] FRANCHI, Christopher. What Is Mobile Backend As A Service (MBaaS)? (2021). *Backendless* [online]. Plano, Texas: Backendless, 2021, 11. květen 2021 [cit. 2021-07-19]. Dostupné z: <https://backendless.com/what-is-mobile-backend-as-a-service-mbaas/>
- [34] Netflix Innovator. *Amazon Web Services, Inc.* [online]. Seattle, Washington: Amazon Web Services, 2021 [cit. 2021-07-19]. Dostupné z: <https://aws.amazon.com/solutions/case-studies/netflix/>
- [35] MATYUNINA, Julia. Top 9 Mobile Backend as a Service (MBaaS) Platforms in 2021. *Mobindustry - App Development* [online]. Dnipro: Mobindustry, 2021, 28. duben 2021 [cit. 2021-07-19]. Dostupné z: <https://www.mobindustry.net/top-9-mobile-backend-as-a-service-mbaas-platforms/>
- [36] Firebase Products. *Firebase* [online]. Mountain View: Google, 2021 [cit. 2021-07-19]. Dostupné z: <https://firebase.google.com/products-build?hl=cs>
- [37] Firebase Products. *Firebase* [online]. Mountain View: Google, 2021 [cit. 2021-07-19]. Dostupné z: <https://firebase.google.com/products-release?hl=cs>
- [38] Build Mobile & Web Apps Fast | AWS Amplify | Amazon Web Services. *Amazon Web Services, Inc.* [online]. Seattle, Washington: Amazon Web Services, 2021 [cit. 2021-07-19]. Dostupné z: <https://aws.amazon.com/amplify/>
- [39] GOYAL, Sumit. E-Learning: Future of Education. *Journal of Education and Learning (EduLearn)* [online]. 2012 [cit. 2021-07-19], **6**, 239. Dostupné z: doi:[10.11591/edulearn.v6i4.168](https://doi.org/10.11591/edulearn.v6i4.168)
- [40] GÓRSKA, Dorota. E-learning in Higher Education. *The Person and the Challenges. The Journal of Theology, Education, Canon Law and Social Studies Inspired by Pope John Paul II* [online]. 2016 [cit. 2021-07-19], **6**, 35. Dostupné z: doi:[10.15633/pch.1868](https://doi.org/10.15633/pch.1868)
- [41] LI, Cathy a Farah LALANI. The COVID-19 pandemic has changed education forever. This is how. *World Economic Forum* [online]. Cologny: World Economic Forum, 2021, 29. duben 2020 [cit. 2021-03-05]. Dostupné z: <https://www.weforum.org/agenda/2020/04/coronavirus-education-global-covid19-online-digital-learning/>

- [42] MCCARTHY, Niall. Infographic: COVID-19's Staggering Impact On Global Education. *Statista Infographics* [online]. Hamburg: Statista, 2020, 24. duben 2020 [cit. 2021-03-05]. Dostupné z: <https://www.statista.com/chart/21224/learners-impacted-by-national-school-closures/>
- [43] Web of Science [v.5.34] - Web of Science Core Collection Result Analysis. *Web of Science* [online]. London: Clarivate, 2021 [cit. 2021-03-20]. Dostupné z: https://wcs.webofknowledge.com:443/RA/analyze.do?product=WOS&SID=E6NbAAyODLW48BUqHU&field=TASCA_JCRCategories_JCRCategories_en&yearSort=false
- [44] Web of Science [v.5.34] - Web of Science Core Collection Result Analysis. *Web of Science* [online]. London: Clarivate, 2021 [cit. 2021-03-20]. Dostupné z: https://wcs.webofknowledge.com:443/RA/analyze.do?product=WOS&SID=E6NbAAyODLW48BUqHU&field=PY_PublicationYear_PublicationYear_en&yearSort=true
- [45] COJOCNEAN, Diana. MOBILE LEARNING IN THE FOREIGN LANGUAGE CLASSROOM – CHALLENGES AND OPPORTUNITIES. *Revista de Pedagogie - Journal of Pedagogy* [online]. 2017 [cit. 2021-06-15], **LXV**, 59–72. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/319487501_MOBILE_LEARNING_IN_THE_FOREIGN_LANGUAGE_CLASSROOM_-_CHALLENGES_AND_OPPORTUNITIES
- [46] BROWN, Shelby. These 10 language apps to make you fluent while social distancing. *CNET* [online]. San Francisco: CNET, 2020, 8. září 2020 [cit. 2021-06-15]. Dostupné z: <https://www.cnet.com/news/best-language-learning-apps-of-2021-update/>
- [47] JOHNSON, Dave. 10 Of The Best Language Learning Apps For Every Learning Style. *Forbes* [online]. New Jersey: Forbes Media, 2021, 22. leden 2021 [cit. 2021-06-15]. Dostupné z: <https://www.forbes.com/sites/forbes-personal-shopper/2021/01/22/best-language-learning-app-2021/>
- [48] 10 Best language learning apps 2021. *Lingualift* [online]. Oxford: Lingualift, 2019, 16. říjen 2019 [cit. 2021-06-15]. Dostupné z: <https://www.lingualift.com/blog/best-language-learning-apps/>
- [49] KING, Stephanie L. Fire Up One of These Language Apps For At-Home Learning. *Oprah Daily* [online]. New York: Oprah Daily, 2020, 25. březen 2020 [cit. 2021-06-15]. Dostupné z: <https://www.oprahdaily.com/life/g28468651/best-language-learning-apps/>
- [50] Duolingo: Naučte se anglicky – Aplikace na Google Play. *Google Play* [online]. Mountain View: Google, 2021 [cit. 2021-06-18]. Dostupné

z: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.duolingo&hl=cs&gl=US>

- [51] O'CONNOR, Lottie. Duolingo creator: „I wanted to create a way to learn languages for free". *the Guardian* [online]. London: Guardian News, 2014, 27. srpen 2014 [cit. 2021-06-18]. Dostupné z: <http://www.theguardian.com/education/2014/aug/27/luis-von-ahn-ceo-duolingo-interview>
- [52] Naučte se jazyk zdarma. *Duolingo* [online]. Pittsburgh: Duolingo, 2021 [cit. 2021-06-26]. Dostupné z: <https://cs.duolingo.com/plus>
- [53] The Complete List Of EVERY Duolingo Language. *Duo Planet* [online]. Duo Planet, 2021, 17. červen 2021 [cit. 2021-06-18]. Dostupné z: <https://duoplanet.com/duolingo-languages-list/>
- [54] Naučte se jazyk zdarma. *Duolingo* [online]. Pittsburgh: Duolingo, 2021 [cit. 2021-06-18]. Dostupné z: <https://www.duolingo.com/courses/all>
- [55] CURRY, David. Duolingo Revenue and Usage Statistics (2021). *Business of Apps* [online]. Staines-upon-Thames: Business of Apps, 2020, 25. srpen 2020 [cit. 2021-06-18]. Dostupné z: <https://www.businessofapps.com/data/duolingo-statistics/>
- [56] JIANG, Xiangying, Joseph ROLLINSON, Luke PLONSKY a Bozena PAJAK. Duolingo efficacy study: Beginning-level courses equivalent to four university semesters. [online]. Pittsburgh: Duolingo, 2020, 11. [cit. 2021-06-26]. Dostupné z: <https://duolingo-papers.s3.amazonaws.com/reports/duolingo-efficacy-whitepaper.pdf>
- [57] VITTI, Tiffany. What I learnt by getting to the top of the Duolingo Ruby League then falling into the depths again. *Medium* [online]. San Francisco: Medium, 2019, 6. srpen 2019 [cit. 2021-06-20]. Dostupné z: <https://medium.com/@tiffany.vitti/what-i-learnt-by-getting-to-the-top-of-the-duolingo-ruby-league-then-falling-into-the-depths-again-23b948268dc4>
- [58] LUNDEN, Ingrid. Memrise raises \$15.5M as its AI-based language-learning app passes 35M users. *TechCrunch* [online]. New York: Verizon Media, 2018, 11. červen 2018 [cit. 2021-06-18]. Dostupné z: <https://social.techcrunch.com/2018/06/11/memrise-raises-15-5m-as-its-ai-based-language-learning-app-passes-35m-users/>
- [59] Get Memrise Learn Languages. *Microsoft Store* [online]. Redmond, Washington, USA: Microsoft, 2021, [cit. 2021-06-18]. Dostupné z: <https://www.microsoft.com/en-us/p/memrise-learn-languages/9nblggh5x31q>
- [60] ARNESON, Krystin. Memrise is an ideal tool for picking up casual conversational skills in 23 languages — right now you can get a premium

- subscription for 50% off. *Business Insider* [online]. New York: Insider, 2020, 27. květen 2020 [cit. 2021-06-18]. Dostupné z: <https://www.businessinsider.com/memrise-language-learning-overview>
- [61] Courses for English (UK) on Memrise. *Memrise* [online]. London: Memrise, 2021 [cit. 2021-06-19]. Dostupné z: <https://app.memrise.com/courses/czech/english/>
- [62] Become Fluent Online with Our Language Courses. *Busuu* [online]. London: Busuu Limited, 2021 [cit. 2021-06-19]. Dostupné z: <https://www.busuu.com/en/it-works/courses>
- [63] About us | Babbel. *Babbel* [online]. Berlin: Babbel, 2021 [cit. 2021-06-19]. Dostupné z: https://about.babbel.com/en_GB/about-us/
- [64] KOELSCH, George. Functional Requirements. In: George KOELSCH, ed. *Requirements Writing for System Engineering* [online]. Berkeley, CA: Apress, 2016 [cit. 2021-06-27], s. 83–105. ISBN 978-1-4842-2099-3. Dostupné z: doi:[10.1007/978-1-4842-2099-3_4](https://doi.org/10.1007/978-1-4842-2099-3_4)
- [65] ROSENBERG, Doug a Matt STEPHENS, ed. Use Case Modeling. In: Doug ROSENBERG a Matt STEPHENS, ed. *Use Case Driven Object Modeling with UML: Theory and Practice* [online]. Berkeley, CA: Apress, 2007 [cit. 2021-07-18], s. 49–82. ISBN 978-1-4302-0369-8. Dostupné z: doi:[10.1007/978-1-4302-0369-8_3](https://doi.org/10.1007/978-1-4302-0369-8_3)
- [66] KOELSCH, George. Nonfunctional Requirements. In: George KOELSCH, ed. *Requirements Writing for System Engineering* [online]. Berkeley, CA: Apress, 2016 [cit. 2021-06-27], s. 107–149. ISBN 978-1-4842-2099-3. Dostupné z: doi:[10.1007/978-1-4842-2099-3_5](https://doi.org/10.1007/978-1-4842-2099-3_5)
- [67] O'DEA, S. Mobile Android version share worldwide 2018-2021. *Statista* [online]. Hamburg: Statista, 2021, 30. červen 2021 [cit. 2021-07-18]. Dostupné z: <https://www.statista.com/statistics/921152/mobile-android-version-share-worldwide/>
- [68] SDK Platform release notes | Android Developers. *Android Developers* [online]. Mountain View: Google, 2021 [cit. 2021-07-19]. Dostupné z: <https://developer.android.com/studio/releases/platforms?hl=cs>
- [69] Introduction to Activities | Android Developers. *Android Developers* [online]. Mountain View: Google, 2021 [cit. 2021-08-04]. Dostupné z: <https://developer.android.com/guide/components/activities/intro-activities?hl=cs>
- [70] Fragments | Android Developers. *Android Developers* [online]. Mountain View: Google, 2021 [cit. 2021-08-04]. Dostupné z: <https://developer.android.com/guide/fragments?hl=cs>

- [71] ViewModel Overview. *Android Developers* [online]. Mountain View: Google, 2021 [cit. 2021-08-04]. Dostupné z: <https://developer.android.com/topic/libraries/architecture/viewmodel?hl=cs>
- [72] Firebase Realtime Database. *Firebase* [online]. Mountain View: Google, 2021 [cit. 2021-07-21]. Dostupné z: <https://firebase.google.com/docs/database?hl=cs>
- [73] Enabling Offline Capabilities on Android | Firebase Realtime Database. *Firebase* [online]. Mountain View: Google, 2021 [cit. 2021-07-22]. Dostupné z: <https://firebase.google.com/docs/database/android/offline-capabilities?hl=cs>
- [74] VÍT, Marek. Intermediate Grammar Test #4. *Help for English - Angličtina na internetu zdarma* [online]. Přelouč: Vitware, 2008, 24. duben 2008 [cit. 2021-07-23]. Dostupné z: <https://www.helpforenglish.cz/article/2008041701-intermediate-grammar-test-4>
- [75] KLÍMOVÁ, Blanka. *Practical English course I*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2014 [cit. 2021-07-23]. ISBN 978-80-7435-347-5.
- [76] KLÍMOVÁ, Blanka. *Practical English course II*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2014 [cit. 2021-07-23]. ISBN 978-80-7435-364-2.
- [77] VAGABROTHERS. *Top 10 Things to Do in Cape Town* [online]. San Bruno, California: YouTube, 2015, 5. červen 2015 [cit. 2021-07-23]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=a66LSbwbLKs&ab_channel=vagabrothers
- [78] Translation | ML Kit. *Google Developers* [online]. Mountain View: Google, 2021 [cit. 2021-07-23]. Dostupné z: <https://developers.google.com/ml-kit/language/translation?hl=cs>
- [79] Translate text with ML Kit on Android | Google Developers. *Google Developers* [online]. Mountain View: Google, 2021 [cit. 2021-07-23]. Dostupné z: <https://developers.google.com/ml-kit/language/translation/android?hl=cs>
- [80] NotificationChannel. *Android Developers* [online]. Mountain View: Google, 2021 [cit. 2021-08-09]. Dostupné z: <https://developer.android.com/reference/android/app/NotificationChannel?hl=cs>
- [81] Learn about app start, app-in-foreground, and app-in-background performance data (iOS & Android apps). *Firebase* [online]. Mountain View: Google, 2021 [cit. 2021-07-24]. Dostupné z: <https://firebase.google.com/docs/perf-mon/app-start-foreground-background-traces?hl=cs>

- [82] Learn about screen rendering performance data (iOS & Android apps). *Firebase* [online]. Mountain View: Google, 2021 [cit. 2021-07-24]. Dostupné z: <https://firebase.google.com/docs/perf-mon/screen-traces?hl=cs>
- [83] MEJS, Monika. Usability Testing: the Key to Design Validation. *Mood Up team - software house* [online]. Poznań: Mood Up, 2019, 27. červen 2019 [cit. 2021-07-28]. Dostupné z: <https://moodup.team/blog/usability-testing-the-key-to-design-validation/>
- [84] ANDREASEN, Morten Sieker, Henrik Villemann NIELSEN, Simon Ormholt SCHRØDER a Jan STAGE. What happened to remote usability testing? an empirical study of three methods. In: *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* [online]. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2007 [cit. 2021-07-28], s. 1405–1414. ISBN 978-1-59593-593-9. Dostupné z: <https://doi.org/10.1145/1240624.1240838>
- [85] World Internet and Broadband Speeds Compared | FairInternetReport. *FairInternetReport* [online]. FairInternetReport, 2020, 21. prosinec 2020 [cit. 2021-07-30]. Dostupné z: <https://fairinternetreport.com/research/internet-speed-by-country>

8 Přílohy

1. Formulář dotazníkového šetření
2. Otázky a výsledky rozhovoru uživatelského testování
3. Zdrojový kód a instalační soubor
4. Podklad pro zadání diplomové práce studenta

Formulář dotazníkového šetření

Používání mobilních aplikací pro výuku cizích jazyků na vysokých školách

Dobrý den, jsem studentem Univerzity Hradec Králové a tímto bych Vás chtěl požádat o vyplnění dotazníku, který je součástí mé diplomové práce na téma používání mobilních aplikací pro výuku cizích jazyků na vysokých školách. Veškerá data budou využita anonymně pouze pro tento výzkum.

***Povinné pole**

1. Pohlaví *

Označte jen jednu elipsu.

- Muž
- Žena
- Jiné

2. Věk *

3. Vysoká škola *

Označte jen jednu elipsu.

- Univerzita Hradec Králové
- Jiné: _____

4. Fakulta *

5. Obor *

6. Ročník *

7. Operační systém Vašeho smartphonu *

Označte jen jednu elipsu.

Android

iOS

Jiné: _____

8. Verze operačního systému *

např. Android 10, iOS 14

9. Konkrétní typ Vašeho smartphonu *

např. iPhone 12, Samsung Galaxy S20

10. Využíváte nebo jste v minulosti využíval/a nějakou mobilní aplikaci, která je cílena na výuku cizího jazyka? *

Označte jen jednu elipsu.

Ano

Ne

11. Pokud ano, o jakou aplikaci se jedná?

Zaškrtněte všechny platné možnosti.

- Busuu
- Babbel
- Duolingo
- Memrise

Jiné: _____

12. Pokud ano, jaký měla tato aplikace pro Vás přínos?

Označte jen jednu elipsu.

	1	2	3	4	5	
Žádný přínos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Velký přínos

13. Popište, co přesně Vám na Vaší aplikaci vyhovuje

14. Popište, co přesně Vám naopak na Vaší aplikaci nevyhovuje

15. Uvítal/a byste mobilní aplikaci pro výuku zejména anglického jazyka při studiu na vysoké škole? *

Označte jen jednu elipsu.

Ano

Ne

16. Z jakého důvodu byste takovouto aplikaci uvítal/a? *

17. Z jakého důvodu byste takovouto aplikaci nevyužil/a? *

18. Jaké hlavní prvky by podle Vás měla takováto aplikace nabízet? *

Zaškrtněte všechny platné možnosti.

Výuka slovní zásoby

Výuka překladu

Výuka gramatiky

Výuka čtení

Výuka poslechu

Výuka mluvení

Výuka psaní

Jiné: _____

19. Jaké vedlejší prvky by podle Vás měla takováto aplikace nabízet? *

Zaškrtněte všechny platné možnosti.

Offline verze

Možnost interakce s ostatními uživateli

Gamifikace

Jiné: _____

20. Měla by takováto aplikace být jako doplněk výuky nebo být přímo součástí výuky v rámci předmětu na vysoké škole? * *Označte jen jednu elipsu.*

Pouze doplněk

Součást výuky

21. Zde prosím uveďte jakékoli Vaše další postřehy ohledně uvedeného tématu

Děkuji za Váš čas věnovaný vyplnění tohoto dotazníku.

Obsah není vytvořen ani schválen Googlem.

Google Formuláře

Otázky a výsledky rozhovoru uživatelského testování

Rozhovor s testery aplikace

Zadaný postup:

Na kontaktní e-mail Vám byl zaslán odkaz pro stažení aplikace. Je zde nutné se přihlásit pomocí Vašeho Google účtu. Stáhněte a nainstalujte soubor. Pokud se objeví chybová hláška, je potřeba povolit instalace aplikací z externích zdrojů. Po úspěšné instalaci aplikaci spusťte.

Projděte celou aplikaci, vyzkoušejte všechny lekce a jejich cvičení, včetně dalších funkcionalit v sekcích „Studium“ a „Profil“. Vyzkoušejte také funkčnost aplikace bez přístupu k internetu.

1. Co studujete?

- 1 VŠE, Management, 3 ročník
- 2 UHK, Aplikovaná informatika, 2. navazující
- 3 VŠCHT, Analýza léčiv, 2. navazující
- 4 UHK, Aplikovaná informatika, 2. navazující

2. Jaká je Vaše úroveň anglického jazyka?

- 1 Nejspíš B2
- 2 Nevím, asi B2
- 3 Asi B1 až B2
- 4 Nevím, nejspíš B2

3. Registrace a přihlášení – Co Vám nevyhovuje? Je něco, co naopak oceňujete?

- 1 Líbí se mi automatické přihlášení po registraci.
- 2
- 3 U zapomenutého hesla nevidím tlačítko zpět.
- 4

4. Navigační menu – Co Vám nevyhovuje? Je něco, co naopak oceňujete?

- 1 Nezobrazuje se lišta s body.
- 2
- 3
- 4 Bylo by dobré popsat co jsou to ty „B1“ a „B2“ na výběr.

5. Seznam lekcí B1 – Co Vám nevyhovuje? Je něco, co naopak oceňujete?

- 1
- 2
- 3 Změnit barvu „hvězd“, protože splývají s pozadím.
- 4

6. Seznam lekcí B2 – Co Vám nevyhovuje? Je něco, co naopak oceňujete?

- 1 Název lekcí se zobrazuje mimo obrazovku.
- 2
- 3 Líbí se mi design
- 4 Líbí se mi zobrazení bodů lekcí po dokončení lekce.

7. Lekce 1 B1 – Co Vám nevyhovuje? Je něco, co naopak oceňujete?

- 1 Nápořědy jsou dobré.
- 2 Líbí se mi, že jsou vidět body hned po dokončení cvičení na stránce. Dobrá velikost písma. Vhodný design. Je to přehledné.
- 3 Až moc zářivé barvy pro špatné a správné odpovědi, protože tím je špatně čitelný text.
- 4 Nerozuměl jsem, že mám ty možnosti rozkliknout. Líbí se mi provedení nápořědy. Líbí se mi zpětná vazba po vyhodnocení. Barvy jsou dobře zvolené, dobře se v tom orientuje.

8. Lekce 1 B2 – Co Vám nevyhovuje? Je něco, co naopak oceňujete?

- 1 Překlad je celkem těžký.
- 2 Líbí se mi, že jsou vidět body hned po dokončení cvičení na stránce.
- 3 Až moc zářivé barvy pro špatné a správné odpovědi, protože tím je špatně čitelný text.
- 4

9. Lekce 2 B2 – Co Vám nevyhovuje? Je něco, co naopak oceňujete?

- 1 Líbí se mi možnost dokončit cvičení i v případě, že nemůžu zrovna mluvit pro cvičení výslovnosti.
- 2 Líbí se mi, že jsou vidět body hned po dokončení cvičení na stránce. U cvičení na výslovnost, kde jde použít tlačítko, že nemůžu zrovna mluvit, by bylo dobré napsat, že bych měl úkol splnit pomocí psaní.
- 3 Až moc zářivé barvy pro špatné a správné odpovědi, protože tím je špatně čitelný text. Jsou tu možná až moc malá tlačítka pro výběr možností.

- 4 Nerozuměl jsem, že mám slovo napsat, když jsem zmáčknul tlačítko, že nemůžu mluvit.

10. Lekce 3 B2 – Co Vám nevyhovuje? Je něco, co naopak oceňujete?

- 1
- 2 Líbí se mi, že jsou vidět body hned po dokončení cvičení na stránce.
- 3 Až moc „zářivé“ barvy pro špatné/správné odpovědi – zaniká text
- 4 Líbí se mi popsaná teorie na začátku lekce. Stránka 5 má špatnou velikost textu.

11. Studijní sekce – Co Vám nevyhovuje? Je něco, co naopak oceňujete?

- 1 Nezobrazuje se nadpis.
- 2
- 3
- 4

12. Teoretické materiály – Co Vám nevyhovuje? Je něco, co naopak oceňujete?

- 1
- 2 Bylo by dobré vložit nějaký popisek, že sem mám vložit poznámku.
- 3 Měla by mi zmizet klávesnice potom co uložím poznámku.
- 4

13. Překladač – Co Vám nevyhovuje? Je něco, co naopak oceňujete?

- 1 Líbí se mi možnost uvolnit paměť a zadávání textu hlasem.
- 2 Dlouho se mi stahovaly data. Líbí se mi čtení textu a taky zadávání textu hlasem.
- 3
- 4 Funkce překladače se mi celkově líbí, hlavně možnost uložení překladu.

14. Uložené fráze – Co Vám nevyhovuje? Je něco, co naopak oceňujete?

- 1
- 2
- 3
- 4 Líbí se mi možnost ukládat si fráze.

15. Profilová sekce – Přidávání přátel – Co Vám nevyhovuje? Je něco, co naopak oceňujete?

- 1 Líbí se mi okamžitá reakce při příchozí žádosti.
- 2 Nevidím nejnižší text a nefunguje mi tu scroll.

- 3

- 4

16. Profilová sekce – Žebříček přátel – Co Vám nevyhovuje? Je něco, co naopak oceňujete?

- 1 Při více přátelích se nezobrazuje spodní. Nepohybuje se lišta.
- 2 Je tady dobrá rychlá reakce po přidání uživatele do přátel, že je hned v žebříčku.

- 3

- 4 Žebříček se mi líbí, asi může fungovat jako dobrá motivace. Líbí se mi rychlost reakce po přidání uživatele do přátel.

17. Notifikace – Co Vám nevyhovuje? Je něco, co naopak oceňujete?

- 1

- 2 Fungují dobře.

- 3

- 4 Hodil by se tu popisek, že si mám nastavit čas.

18. Je aplikace přehledná, dobře ovladatelná?

- 1 Aplikace je přehledná, ale na mém zařízení horší responzivita.
- 2 Ano.
- 3 Krom lekcí, kde by to chtělo změnit barvu po vyhodnocení, ano.
- 4 Ano aplikace je intuitivní, až na výjimky, jako je například cvičení výslovnosti, kde jsem problém už popsal.

19. Využíval/a byste takovouto aplikaci?

- 1 Po doladění responzivity asi ano.
- 2 Ano.
- 3 Kdybych se měla připravovat na lekce angličtiny kvůli škole tak asi ano.
- 4 Asi ano, kdyby ji používali i moji přátelé a mohli bychom se motivovat body.

20. Chybí Vám něco v aplikaci?

- 1 Myslím, že ne.
- 2 Asi ne.
- 3 Ne.
- 4 Mohla by mi ukazovat i moje nejlepší skóre za lekci.

21. Dodatečné poznámky

- 1

- 2 Líbí se mi ikonka aplikace. Je dobré, že aplikace funguje bez připojení k internetu tak, že jsem ani nepoznal změnu.
- 3
- 4 Aplikaci si dovedu představit v reálném prostředí. Je intuitivní. Z hlediska výuky není co vytknout. Je tady vše od poslechu, gramatiky, psaní, mluvení, čtení, překladu, a další. Velmi příjemným bonusem a motivací je žebříček a za velké plus беру překladač s možností ukládání frází.

Po dokončení můžete aplikaci odinstalovat a z paměti zařízení (Stažené soubory) odstranit stažený „apk“ soubor.

Zdrojový kód a instalační soubor

Soubor priloha.zip

Složky:

- Instalace
 - Instalační soubor mobilní aplikace diplang.apk
 - Informační soubor readme.txt
- Zdrojový kód
 - Zdrojový kód aplikace vytvořený v Android Studio IDE v podsložce dp_kod-master

Podklad pro zadání diplomové práce studenta

UNIVERZITA HRADEC KRÁLOVÉ
Fakulta informatiky a managementu
Akademický rok: 2020/2021

Studijní program: Aplikovaná informatika
Forma studia: Prezenční
Obor/kombinace: Aplikovaná informatika (ai2-p)

Podklad pro zadání DIPLOMOVÉ práce studenta

Jméno a příjmení: **Bc. Štěpán Cellar**
Osobní číslo: **I1900801**
Adresa: **Kramolna 242, Kramolna, 54701 Náchod 1, Česká republika**
Téma práce: **Užitečnost používání mobilních aplikací při výuce cizích jazyků na vysokých školách**
Téma práce anglicky: **Usefulness of the use of mobile applications in teaching foreign languages at universities**
Vedoucí práce: **doc. PhDr. Blanka Klímová, M.A., Ph.D.**
Katedra aplikované lingvistiky

Zásady pro vypracování:

Cíl práce:

Navrhnout a sestavit mobilní aplikaci pro výuku zejména anglického jazyka na vysokých školách, na základě výsledků vytvořeného dotazníku, předloženého studentům vysokých škol.

Osnova:

1. Úvod
2. Návrh dotazníku
3. Shnutí výsledků dotazníku
4. Návrh aplikace
5. Implementace aplikace
6. Závěry a doporučení
7. Zdroje

Seznam doporučené literatury:

Rosell-Aguilar, Fernando (2016). User evaluation of language learning mobile applications: a case study with learners of Spanish.

Kétyi, A. (2015). Practical evaluation of a mobile language learning tool in higher education.

Oriogu, Chuks Daniel; EJEMEZU, Charlse Ikechukwu; and OGBUYI, Chima Darlina, „THE USE OF MOBILE DEVICES IN LEARNING FOREIGN LANGUAGES-SURVEY OF A PRIVATE UNIVERSITY“ (2018).

Podpis studenta:

Datum:

Podpis vedoucího práce:

Datum: