

**Technická univerzita v Košiciach
Fakulta elektrotechniky a informatiky**

**Využitie gamifikácie vo výučbe slovenského
jazyka pre zahraničných študentov**

Diplomová práca

2023

Bc. Dominik Murár

**Technická univerzita v Košiciach
Fakulta elektrotechniky a informatiky**

**Využitie gamifikácie vo výučbe slovenského
jazyka pre zahraničných študentov**

Diplomová práca

Študijný program: Hospodárska informatika
Študijný odbor: Informatika
Školiace pracovisko: Katedra kybernetiky a umelej inteligencie (KKUI)
Školiteľ: doc. Ing. František Babič, PhD.

Košice 2023

Bc. Dominik Murár

Abstrakt v SJ

V diplomovej práci sa zaoberáme podporu výučby slovenského jazyka u prichádzajúcich ukrajinských študentov. Prostriedkom na dosiahnutie cieľa je vývoj informačného systému *Slovenčina na mieru*. V analytickej časti objavujeme rozhrania pre pochopenie používateľských potrieb a koncepty gamifikácie, personal informatics a persuasive technologies. Pochopenie týchto tém viedlo smerovanie návrhového procesu finálneho produktu. Po otestovaní oboch komponentov - mobilnej aplikácie pre študentov a webovej administratívnej aplikácie bol produkt ako celok akceptovaný oboma testovacími skupinami a bude v praxi využívaný už od nástupu nových prvákov v septembri tohto roku.

Kľúčové slová v SJ

gamifikácia, podpora výučby, mobilná aplikácia

Abstrakt v AJ

The final thesis is focused on supporting incoming ukrainian students on their learning of slovak language. This is being achieved by developing an information system *Slovenčina na mieru*. In the analytical part of the work we discover frameworks for understanding user needs and concepts of gamification, personal informatics and persuasive technologies. Understanding of these topics lead the development of the final product. After testing both components of the solution - user-facing mobile application and administrative web application the product was accepted as a whole by both testing groups and will be used as soon as September of current year.

Kľúčové slová v AJ

gamification, learning aid, mobile application

Bibliografická citácia

MURÁR, Dominik. *Využitie gamifikácie vo výučbe slovenského jazyka pre zahraničných študentov*. Košice: Technická univerzita v Košiciach, Fakulta elektrotechniky a informatiky, 2023. 59s. Vedúci práce: doc. Ing. František Babič, PhD.

TECHNICKÁ UNIVERZITA V KOŠICIACH
FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A INFORMATIKY
Katedra kybernetiky a umelej inteligencie

ZADANIE
DIPLOMOVEJ PRÁCE

Študijný odbor: **Informatika**
Študijný program: **Hospodárska informatika**

Názov práce:

**Využitie gamifikácie vo výučbe slovenského jazyka pre
zahranických študentov**

Use of gamification in teaching the Slovak language to foreign students

Študent: **Bc. Dominik Murár**
Školiteľ: **doc. Ing. František Babič, PhD.**
Školiace pracovisko: **Katedra kybernetiky a umelej inteligencie**
Konzultant práce:
Pracovisko konzultanta:

Pokyny na vypracovanie diplomovej práce:

1. Podať teoretický prehľad problematiky využívania digitálnych technológií na podporu výučby jazykov.
2. Navrhnuť vlastné riešenie na základe analýzy cieľovej úlohy.
3. Implementovať a otestovať navrhnuté riešenie prostredníctvom vhodných technologických prístupov a metód.
4. Vypracovať dokumentáciu podľa pokynov katedry a vedúceho práce.

Jazyk, v ktorom sa práca vypracuje: slovenský
Termín pre odovzdanie práce: 21.04.2023
Dátum zadania diplomovej práce: 31.10.2022



prof. Ing. Liberios Vokorckos, PhD.
dekan fakulty

Čestné vyhlásenie

Vyhlasujem, že som záverečnú prácu vypracoval(a) samostatne s použitím uvedenej odbornej literatúry.

Košice, 21.4.2023

.....

Vlastnoručný podpis

Podakovanie

Na tomto mieste by som rád poďakoval svojmu vedúcemu práce za jeho čas, odborné vedenie a kritickú spätnú väzbu počas práce na mojej diplomovej práci.

Obsah

Úvod	1
1 Analýza stavu problematiky	2
1.1 Definovanie a pochopenie používateľa	2
1.2 Gamifikácia	3
1.2.1 Koncept personal informatics	9
1.2.2 Koncept persuasive technologies	12
1.3 Analýza konkurenčných riešení	15
1.3.1 Duolingo, Falou	15
1.3.2 WocaBee a LangBee	16
1.3.3 Moodle	18
1.3.4 50languages	19
1.3.5 LinGo	19
1.3.6 FunEasyLearn: Naučte sa jazyky	20
1.3.7 Naučte sa Slovensky	21
1.4 Hodnotová analýza	21
1.5 Analýza technických riešení	25
2 Návrh a implementácia riešenia	27
2.1 Vízia riešenia	27
2.2 Používateľské persóny	28
2.3 Požiadavky	29
2.3.1 Nie-funkčné požiadavky	30
2.3.2 Funkčné požiadavky	30
2.4 UML diagram prípadov použitia	32
2.4.1 Plnenie cvičenia typu príbeh	32
2.4.2 Úprava obsahu lekcie	35
2.5 Architektúra riešenia	37
2.6 Návrh používateľského rozhrania	38

2.7	Postup implementácie riešenia	41
2.7.1	Prototyp 1	41
2.7.2	Prototyp 2	42
2.7.3	Prototyp 3	43
2.7.4	Finálny prototyp	43
2.7.5	Vývoj administrátorskej webovej aplikácie	44
3	Testovanie	46
3.1	Testovanie mobilnej aplikácie	46
3.2	Testovanie administratívnej webovej aplikácie	52
4	Záver	55
	Literatúra	56
	Zoznam príloh	60

Zoznam obrázkov

1.1	Duolingo - gamifikačné prvky	8
1.2	Životný cyklus žitej informatiky (Epstein) [20]	11
1.3	Apple Watch - gamifikačné prvky [23]	13
1.4	Falou - prispôsobenie výučby a konverzačné cvičenia	16
1.5	Wocabee - typy cvičení na preklad slov	17
1.6	Moodle - komplexná hierarchia kurzov	18
1.7	50 languages - tréning slovnej zásoby	19
1.8	Lingo - Korpus cvičení a druhy cvičení	20
1.9	FunEasyLearn - inicializácia kurzu, sledovanie postupu	20
1.10	Naučte sa Slovensky - Korpus cvičení a druhy cvičení	21
2.1	Používateľská persóna 1 - študent	29
2.2	Používateľská persóna 2 - pedagóg cudzích jazykov	29
2.3	UML diagram prípadov použitia	33
2.4	Diagram architektúry riešenia	37
2.5	Základné komponenty a farebná schéma	39
2.6	Mockupy obrazoviek	40
2.7	Prototyp 1	41
2.8	Prototyp 2	42
2.9	Prototyp 3	43
2.10	Finálny prototyp	44
2.11	Administrátorská aplikácia - domovská obrazovka	45
2.12	Administrátorská aplikácia - úprava úlohy	45
3.1	Dotazník - otázka 4 - súhlas s tvrdeniami	48
3.2	Dotazník - otázka 8 - preferované herné prvky	51
3.3	Testovanie - chyba s pretekaním elementov cez hranu obrazovky	52

Zoznam tabuliek

1.1	Hodnotová analýza - škála hodnotenia	23
1.2	Hodnotová analýza - váhy kritérií	23
1.3	Hodnotová analýza - konkurenčné riešenia	24
3.1	Tabuľka odpovedí na otázku 4 v závislosti od dĺžky pobytu na SK .	49

Zoznam skratiek

FU Fakulta umení.

JTBD jobs to be done.

PWA progressive web app.

SvF Stavebná fakulta.

ÚJSS Ústav jazykov, spoločenských vied a akademického športu.

Úvod

Každoročne sa na Technickú Univerzitu v Košiciach hlási rastúci počet študentov z Ukrajiny. Tento jav so sebou nesie hneď niekoľko problémov. Okrem toho, že jazyková bariéra je pri vyššom počte zahraničných študentov viac citeľná, kurzy slovenčiny na začiatku štúdia nepostačujú na dosiahnutie dostatočnej úrovne jazyka pre bezproblémovú prácu v slovenčine. Navyše znížená kapacita ústavu jazykov, spoločenských vied a športu TUKE tento problém ešte viac zvýrazňuje, keďže nedokáže personálne pokryť všetok dopyt po kurzoch slovenčiny. Preto oddelenie jazykov vyvinulo iniciatívu pre vznik technického riešenia, ktoré by začínajúcim študentom poskytlo podporný nástroj pre efektívne samoštúdium. Navyše by toto riešenie malo obsahovať okrem elementárnej slovnej zásoby aj obsah šitý na mieru pre prichádzajúcich študentov.

Ako riešenie nastoleného problému sme navrhli informačný systém zložený z dvoch častí. Prvou je primárna mobilná aplikácia pre študentov. Tá bola programovaná v JavaScript rozhraní React Native. V rámci diplomovej práce je cieľom vydať plne funkčnú verziu pre systém Android dostupnú pre inštaláciu zo súboru .apk. Vzájomne, z našej strany aj zo strany učiteľov, vyšla túžba aplikáciu gamifikovať, teda v nej uplatniť herné prvky pre podporu motivácie a konzistencie používateľov. Tento koncept bol preto zvažovaný už pri prvom návrhu používateľského rozhrania.

Druhá, nemenej dôležitá časť riešenia je webová administrátorská aplikácia pre učiteľov. Tento produkt je dostupný na lokalite `slovencinanami.eru.websi.te.tuke.sk` a umožňuje editáciu obsahu cvičení, ktoré používatelia - študenti vidia v mobilnej aplikácii. Je to hlavným diferenciačným faktorom aplikácie, ktorý zaručuje jej dynamickosť a významne redukuje potrebu zásahu programátora pri bežných udržiavacích prácach.

Predpokladáme že toto riešenie bude prínosom pre obe strany používateľov. U študentov očakávame spokojnosť s formátom aplikácie a s neformálnym, hravým a prehľadným spracovaním. U učiteľov sledujeme schopnosť orientovať sa vo webovom rozhraní a naplnenie stanovených očakávaní.

1 Analýza stavu problematiky

V analýze súčasného stavu problematiky rozoberáme štyri podstatné oblasti. V prvej podkapitole objavujeme a skúmame metodológie využiteľné pri návrhu a implementácii riešenia. Druhou oblasťou je vedúci myšlienkový koncept aplikácie, a to gamifikácia. Tretia časť analýzy je zas zameraná na konkurenčné riešenia podobných problémov. S týmto pohľadom v poslednej časti analyzujeme technologické možnosti vývoja informačného systému tak, aby spĺňal potrebné požiadavky.

1.1 Definovanie a pochopenie používateľa

Persóny sú veľmi populárnym prostriedkom pre vytvorenie empatie s používateľom vyvíjaného produktu. V persóne definujeme charakterové črty človeka, jeho základné postoje, impulzy, frustrácie a ciele a často aj generalizované demografické črty. Prístupy k ich tvorbe sa líšia. Chang a kol. [1] objavuje, že ani literatúra tu nie je jednotná a zatiaľ čo jedna časť zastáva prístup zakladania persóny na jednom reálnom človeku, druhá časť sa prikláňa k syntéze viacerých reálnych osôb do jednej persóny. Zástancami druhého prístupu sú aj Miaskiewicz s Kozařom [2], ktorí persónu definujú ako fiktívnu osobu agregujúcu črty skupiny. Hoci druhý prístup vďaka agregácii obsahuje viac informácií, môže sa nakoniec svojej predlohe vzdialiť a reprezentovať "každého ale zároveň nikoho". Prvý prístup zas nezahŕňa všetky kľúčové charakteristiky skupiny, avšak vzorového používateľa reprezentuje pravdivo. Aj napriek svojim slabým stránkam považujeme persóny v oboch prípadoch za výnimočne prínosný prostriedok k pochopeniu cieľových skupín používateľov.

Pri tvorbe person je populárnou metodológiou jobs to be done, skrátene JTBD, ktorú vyvinul Christensen a kol. [3]. Na rozdiel od napr. demografického prístupu, JTBD nepozera na vekové, geografické či ekonomické členenie používateľov. Namiesto toho sa zameriava na prácu (*job*), ktorú chce či potrebuje používateľ vykonať. Podľa Christensena si pre dosiahnutie danej práce používateľ najíma

prostriedky. Pri návrhu produktu je teda dôležité pochopiť aké práce môžu používateľa priviesť k tomu, aby si najal vyvíjaný produkt [4]. Hodnotný prínos tejto metódy vyzdvihuje Kullak [5], keď hovorí, že používateľ si pre dosiahnutie cieľa môže najat rôzne prostriedky. Pri zamýšľaní sa nad prácou a konzultácii s cieľovými používateľmi teda pomerne ľahko objavíme aj konkurentov nášho produktu.

Ak využitím predošlých prístupov dokážeme používateľa spoznať, na zaznamenanie jeho požiadaviek v merateľnej forme slúži rozhranie MoSCoW [6]. Umožňuje prioritizovať požiadavky formou rozdelenia do štyroch kategórií:

1. Must have (musí mať) — požiadavky najvyššej priority, bez nich nie je softvér považovaný za plne funkčný a požiadavka za splnenú.
2. Should have (mal by mať) — požiadavky strednej priority. Sú to tie na ktoré sa upriamuje pozornosť hneď po ukončení práce na *must have* požiadavkách.
3. Could have (mohol by mať) — požiadavky najnižšej priority. Softvér ich pre svoje fungovanie vôbec nepotrebuje, marginálne zlepšujú použiteľnosť a UX a sú plnené až po uzavretí *should have* požiadaviek.
4. Won't have (nebude mať) — negatívne vyhradenie požiadaviek. Programátor a vlastník produktu sa zhodnú na funkcionalitách, ktoré už aplikácia nebude obsahovať, aby sa predošlo nereálnym očakávaniam alebo nesprávnej interpretácii niektorých z pozitívne definovaných požiadaviek.

1.2 Gamifikácia

Napriek narastajúcej popularite gamifikácie v posledných rokoch sa literatúra na jej definícii nezhoduje [7]. Huotari [8] definuje gamifikáciu ako proces zlepšovania služby aplikáciou herných postupov za účelom zvýšenia pridanej hodnoty pre zákazníka. Táto definícia je pritom agnostická na prostredie. S tým sa nezhoduje Johnson a kol. [9], ktorí zas o gamifikácii hovoria pri využití elementov hry v nie-hernom prostredí. Táto definícia ale nehovorí o účele využitia, čo pri pohľade cez optiku rozhrania JTBD predstavuje značný nedostatok. Ak sa zameriame na praktické využitie gamifikácie, zistíme, že je veľmi populárna v oblasti marketingu [8], služieb, a potom osobitne pri vzdelávaní [7] či zdraví [9][10]. Čo majú všetky tieto oblasti spoločné je, že nie sú vo svojej podstate hrou.

Aby sme pochopili akú prácu chcú používateľa vykonať, bol by potrebný osobitný výskum pre každú z týchto oblastí. Avšak ak ponúkanou službou je výlet po

náučnom chodníku pri Morskom oku, tak ak náučné tabule obsahujú okrem textu aj interaktívne pexeso, ktoré vydáva zvuky miestnych zvierat, ide o prvok gamifikácie. Účelom je udržanie pozornosti hlavne detských návštevníkov. Ak službou je escape room, tak pri využití herných prvkov nemôžeme hovoriť o gamifikácii, nakoľko samotná escape room je hrou. Ak ale podobné prvky logických hádaniek aplikujeme do prehliadky mesta a vytvoríme honbu za pokladom v centre mesta, ide už o gamifikáciu. V tomto prípade je job to be done, teda práca ktorú chce používateľ vykonať spoznanie mesta, jeho pamiatok a histórie. Honba za pokladom je nástrojom na zvýšenie pridanej hodnoty a skvalitnenie zážitku. Vždy sa nájdu zákazníci, ktorí si túto službu vyberú iba kvôli herným prvkom, ale ako bolo povedané, to by si vyžadovalo osobitný výskum. Našou snahou je na tomto účelne zjednodušenom príklade ukázať s akým vnímaním gamifikácie pracujeme v nasledujúcich častiach práce.

Za gamifikáciu teda považujeme proces aplikácie herných prvkov v nie-hernom prostredí za účelom zlepšovania služby a zvyšovania pridanej hodnoty pre používateľa.

Pri správnej aplikácii herných princípov je dôležité rozlíšiť druhy motivácie:

- Vnútoraná motivácia — človek je vnútorne motivovaný keď mu samotná vykonávaná aktivita dáva pocit naplnenia, je sama o sebe príťažlivá [11]. V kontexte vzdelávania to znamená, že človek nachádza pôžitok, resp. prínos v učení sa, nie v tom, že si po každej vypracovanej úlohe dopraje sladkú odmenu, alebo mu mobilná aplikácia prideli za odmenu istý počet bodov.
- Vonkajšia motivácia je potom opakom vnútornej motivácie. Aktivitu tu človek vykonáva kvôli výsledku. Táto forma motivácie má pozitívnu formu, kedy je aktivita vykonávaná kvôli odmene, aj negatívnu formu, pri ktorej je za nevykonanie aktivity udelený trest. Kvôli tomuto oddeleniu odmeny od aktivity vzniká často nevôľa až odpor voči primárnej aktivite. [9]. To v prípadoch že zrazu externú validáciu vynecháme a očakávame splnenie cieľa bez odmeny, alebo že je trest príliš prísny a demotivujúci, prípadne odmena príliš nevýrazná a nepredstavuje dostatočný motivátor.

Cieľom pri efektívnej aplikácii gamifikácie je vždy vnútoraná motivácia [9]. Chceme dosiahnuť stav, kedy chce používateľ vykonávať cieľovú aktivitu aj bez pomoci herných praktík, resp. tie ostanú aplikované iba pre dodržiavanie istej konzistentnosti, nie pre motiváciu k činnosti v prvom rade.

Pre budovanie vnútornej motivácie sa zvyčajne využívajú elementy vedúce k nastavovaniu a dosahovaniu cieľov. Hlavnými sú:

- odmeny/odznaky,
- výzvy,
- skóre,
- súťaže,
- koncepty okamžitej pochvaly (immediate success feedback),
- priebežná odozva postupu (continuous progress feedback),
- autonómnosť - prispôsobiteľný avatar,
- príbeh.

Často sa využíva aj sociálny element rebríčkov a stupienkov víťazov, čo je istá kombinácia skóre a súťaže viacerých používateľov. Iným spôsobom využitia sociálneho prvku je vytváranie tímov [9].

Obzvlášť významné sú posledné dva body. Tie dokážu vytvoriť u človeka emočné naviazanie na konkrétny gamifikačný proces. Ak si používateľ môže prispôbiť avatar, virtuálne prostredie a nastaviť vlastné ciele, pričom tento avatar je zasadený do príbehu, je jeho zážitok posunutý na novú úroveň [9].

Podľa analýzy Johnson a kol. [9] ukazujú najsilnejší vplyv pri efektívnosti gamifikácie rôzne formy odmeny. Veľmi často sú spojené aj s počítaním skóre či zapojením v súťaži, preto je ťažko tieto 3 prostriedky posúdiť izolovane. Druhým najvýznamnejším prvkom je prispôsobiteľný avatar, resp. avatar, ktorý silnie a zlepšuje sa spolu s postupom používateľa. Zaujímavým javom je, že často reguluje úzkosť a stres spojený s budovaním nových návykov, možno práve preto, že sa tak používateľ dokáže lepšie stotožniť so svojim novým životným štýlom, novým ja. Vidí sám seba vo virtuálnom avatare a ak sa dokáže prijať on so svojimi novými schopnosťami (nový cudzí jazyk, beh, bicyklovanie a pod.), bude ho snád vedieť prijať aj jeho okolie. Tretím najefektívnejším prvkom je sociálny aspekt, a teda spomenutá vzájomná súťaž, či spolupráca.

Výskum, ktorý vykonal Rooksby a kol. [12] si naopak netrúfa zoradiť gamifikačné praktiky podľa ich efektívnosti a poukazuje na to, že tieto princípy môže byť náročné kvalitatívne ohodnotiť. Pri skúmaní nástrojov na meranie fyzickej aktivity (osobitne sa tejto problematike venujeme v kapitole 1.2.1) vykonal rozhovory s 22 účastníkmi prieskumu. Pritom zistili, že k používaniu technologických nástrojov na sledovanie svojej fyzickej aktivity ich privádzali rôzne motivátory. Jedna kategória ľudí sa zaujímala o dáta, a preto im bolo prirodzené pravidelne

zaznamenávať útržky svojho života. Samozrejme sa našla aj opačná kategória, ktorú zas dáta nezaujímali. Tí na zaznamenávanie aktivity mohli pozeráť ako na súťaž s priateľmi, či hru, v ktorej chceli denne dosiahnuť isté skóre alebo zbierať odznaky za dosiahnuté mílniky. Iných zas motivoval streak, teda neprerušená šnúra dní, počas ktorých aktivitu vykonali a zaznamenali. Preferencie sa ale aj v tomto prípade výrazne líšili a to už aj v tak malej vzorke. V skratke, ani ľudia, ktorí majú radi hry a aj túto činnosť vnímali ako hru sa nezhodli v tom, ktorý prvok je najlepším motivátorom. Ide o výrazne osobnú vec.

Bruder [13] vo svojom článku venujúcom sa využitiu gamifikácie vo vzdelávacom procese opisuje 5 hlavných elementov. Väčšina z nich sa vyskytla aj v predošlom zozname, avšak ich poradie je odlišné. To len potvrdzuje tvrdenie z predošlého odseku, že nevieme definovať jeden "superprvok", ale každý používateľ preferuje iný herný prostriedok.

1. výzvy,
2. zaujímavé príbehy,
3. flexibilita (viacero spôsobov pre dosiahnutie cieľa),
4. okamžité odmeny (nielen odznaky, ale aj veci znovu využiteľné v hre — odomknutá nová misia, nová časť mapy),
5. kombinácia zábavy a realizmu.

Podľa tohto článku sú potom benefitmi využitia gamifikácie zvýšený entuziazmus, znížená úroveň rušivého správania, rozvoj kognitívnych schopností či zvýšená úroveň pozornosti.

Pri rozumnom využití predstavených gamifikačných elementov by samotná aplikácia mala spĺňať 4 charakteristiky, ktoré definuje Winker [14]:

1. Definovaný cieľ s vopred definovanou odmenou.
2. Jasne určené pravidlá toho, ako cieľ a odmenu dosiahnuť.
3. Prehľad hráčovho postupu k cieľu.
4. Dobrovoľná účasť.

Jedným z najčastejších priestorov pre gamifikáciu predstavujú mobilné aplikácie. Dôvod je jednoduchý — smartfóny sú ľuďom najbližší a najrozšírenejší druh inteligentnej technológie a tak mobilné aplikácie sú logickým výberom ak

chce byť akékoľvek riešenie čo najdostupnejšie svojim používateľom. A práve medzi aplikáciami je viacero priekopníkov tohto konceptu. Napríklad učenie cudzích jazykov úspešne gamifikuje Duolingo. Ešte predtým ale krátko venujeme pozornosť aplikácii Pokémon Go.

Pokémon Go je síce v pravom slova zmysle slova hrou no zároveň motivuje hráčov k pohybu. Pre nájdenie Pokémonov, či nájdenie miest dôležitých pre postup v hre, akými sú napríklad PokéStops, je potrebné sa fyzicky hýbať a aktívne ich vyhľadávať a navštíviť. Štúdia študenta Duke University of Nursing zistila, že hráčom Pokémon Go sa až dvojnásobne zvýšila pravdepodobnosť, že denne dosiahnu 10 000 krokov [15]. Tento žiadaný jav vo svoj prospech využívajú aj podniky, ktoré môžu mať vo svojej blízkosti PokéStops a za istý poplatok potom využiť funkciu "Lures". Vďaka nej môžu hráči po dobu 30 minút v blízkosti tohto PokéStopu chytiť pokémona. Takýmto spôsobom dokážu podniky prilákať do svojej blízkosti nových zákazníkov [16].

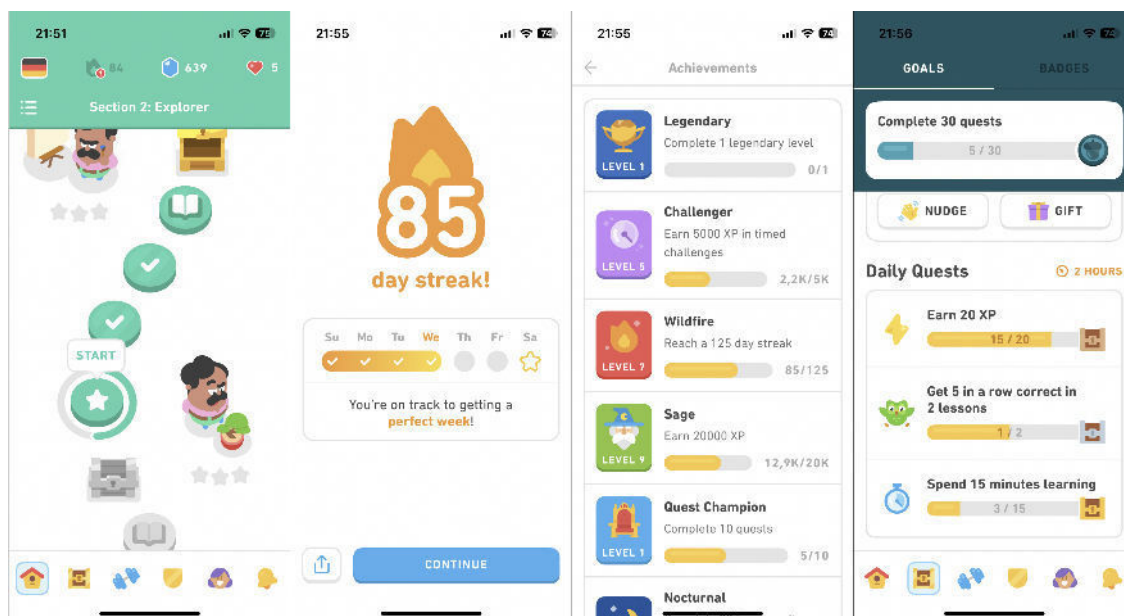
Forma hry ju samozrejme nerobí menej hrou. Aj futbal nevyhnutne vyžaduje aby sa hráči hýbali ale to ho nerobí gamifikovaným behom. Nebolo by správne tvrdiť, že Pokémon Go gamifikuje pohyb a spoznávanie svojho okolia. Z JTBD pohľadu síce môžeme nájsť používateľov, ktorí túto aplikáciu využívajú práve preto aby si našli rozptýlenie pri svojej snahe o viac pohybu. Takmer istotne to ale nebude hlavná demografia a preto tento pohľad nebudeme zovšeobecňovať. Čo možno povedať je, že ak by niekto chcel gamifikovať pohyb, môže si Pokémon Go vziať za príklad, pretože to robí veľmi úspešne. Predmetom diskusie však môže byť či motivácia používateľov k pohybu je vnútorná a či je tento pozitívny jav dlhodobý. Analýza Johnsona a kol., jednoznačne potvrdzuje krátkodobý pozitívny vplyv gamifikácie na budovanie návykov. Dlhodobý prínos sa ukázal ako nejasný, prípadne bol vyhodnotený ako neutrálny. Jedným z dôvodov pritom môže byť fakt, že žiaden z analyzovaných výskumov neskúmal vnútornú motiváciu ako priamy výstup aplikácií gamifikácie [9]. Dôvodom prečo gamifikačné riešenia nevykázali dlhodobý prínos teda môže byť, že sa im nepodarilo vyvolať v používateľoch vnútornú motiváciu k cieľovej činnosti. Autori analýzu uzatvárajú zamyslením, či to môže znamenať, že popularita aplikácie herných prvkov je spôsobená faktorom novosti, nie reálnym prínosom [9].

Duolingo je potom pravým príkladom gamifikácie [17]. Doposiaľ opomenutým ostáva fakt, že gamifikačné praktiky, ktoré sme uviedli ako príklady aplikácie vnútornej motivácie môžu byť veľmi ľahko pochopené a implementované povrchné a tým pádom stratia funkciu vnútornej motivácie a slúžia iba pre vonkajšiu motiváciu. Ak sa zameriame na implementáciu odmiernych či odznakov, nestačí ude-

lovať jednoduché medaily za prvé, druhé a tretie miesto alebo za otvorenie aplikácie. Odmeny by mali byť priamo naviazané na hlavný proces, ktorý gamifikujú.

V prípade Duolingo je to samozrejme vzdelávanie a samotná aplikácia ukážkovo demonštruje ako vyzerá správna implementácia odmien. Duolingo udeľuje odznaky napríklad za úspešné zvládnutie náročnej lekcie, za naučenie sa istého počtu nových slov, alebo za vyplnenie cvičení v rannej či večernej hodine pár dní po sebe. Každý z týchto scenárov predstavuje situáciu, v ktorej by mal byť používateľ so sebou spokojný aj bez externej pochvaly. Mal by vnímať pocit, že sám seba prekonal, že sa blíži k svojmu cieľu. Úlohou odmien nie je slúžiť ako virtuálny cukrík po každej lekcii, teda ako prázdna odmena len kvôli odmene ako takej. Naopak, má slúžiť ako katalizátor spokojnosti z prekonania svojich doterajších schopností v nadväznosti na veľmi konkrétne pomenovaný úspech.

Okrem odmien Duolingo obsahuje aj všetky doteraz pomenované gamifikačné prvky [7]. Ako príklad na obr. 1.1 uvádzame 4 najvýraznejšie z nich. Z ľava sú to - priebežná odozva postupu, skóre vo forme denného radu, odmeny a výzvy.



Obr. 1.1: Duolingo - gamifikačné prvky

Huynh et al. [18] kvantifikovali kvalitu herného zážitku v aplikáciu Duolingo využitím teórie zdokonaľovania hier. Duolingo získalo výrazne nižšie hodnotenie než napríklad futbal, ale jedným dychom autori dodávajú, že Duolingo nie je primárne hrou a herné prvky nemajú poskytovať prvotriedny zážitok ale udržiavať motiváciu u ľudí, ktorí sa začínajú učiť cudzí jazyk. Výskum zároveň poukazuje na to, že gamifikačné prvky motivujú používateľov najviac práve pri začiatku učenia sa. Mierne pokročilí používatelia od tretieho levelu si už takúto formu užívajú

menej. To môže poukazovať na rovnaký záver ako sme vyvodili pri Pokémon Go, a to že hoci krátkodobý prínos herných prvkov je nepopierateľný, dlhodobý je otázný. Zároveň to ale môže naznačovať, že ľudia majú od istej úrovne výučby iné potreby, možno chcú aj viesť reálnu konverzáciu a prvky v aplikácii ich prestávajú oslovovať. Do istej miery to môže byť eliminované intenzívnejším a kreatívnejším využitím herných prvkov vo vyšších úrovniach. Netradičnejším a riskantnejším prístupom by mohlo byť využitie umelej inteligencie či chatbota pre umožnenie tréningu konverzácie v reálnom čase.

Cieľom produktu tejto diplomovej práce je podporiť výučbu slovenského jazyka práve v jej úvodnej fáze. Úloha výučby ostáva v rukách vyučujúcich na kurzoch slovenčiny a o pokročilejší tréning sa postará nevyhnutná prax, ktorú prináša život na Slovensku.

Pri implementácii herných konceptov je potrebné sa vyhnúť najčastejším chybám, kvôli ktorým môže byť prínos ich využitia vyhodnotený ako neutrálny, alebo až negatívny:

- kontext aplikovania gamifikácie (nie vždy má zmysel využiť gamifikáciu),
- spôsob aplikácie (prehnaná spätná väzba, zameranie sa na vonkajšiu namiesto vnútornej motivácie a pod.),
- nevhodné gamifikačné metódy pre cieľovú skupinu používateľov. [9].

Pri tvorbe návrhu produktu ich budeme považovať za kľúčové kontrolné body.

V nasledujúcich sekciách predstavíme 2 koncepty, ktoré gamifikáciu zasadzujú do psychologického, sociologického a praktického kontextu.

1.2.1 Koncept personal informatics

Prvý z dvoch konceptov príbuzných gamifikácii je personal informatics, čo možno preložiť ako osobná informatika. Pojem osobná informatika označuje využitie výpočtových technológií pri sebaopoznávaní. Táto oblasť ľudí fascinovala odne-pamäti. V Apolónovom chráme boli starovekí grécki pútnici privítaní vyrytou výzvou „Gnothi seauton“ [19], voľne preložené ako „poznaj sa“. Odkedy ľudia začali písať, začali aj zapisovať. A dokonca aj pred vynálezom písma praľudia zaznamenávali svoje lovy v nástenných maľbách. Ľudia využívajú zaznamenávanie svojich skúseností na uchovávanie múdrosti a na sebareflexiu. Technologický pokrok umožňuje túto túžbu posunúť na novú úroveň svojou dostupnosťou, precíznosťou a pochopiteľnou vizualizáciou. Takýto životný štýl je potom prezývaný aj

ako život podľa čísel [12]. Oproti analógovému zapisovaniu umožňuje zaznamenávanie nástrojmi osobnej informatiky zbierať nielen empirické ale aj senzorické dáta a agregovať a zobrazíť ich v rozumnej forme. Vďaka tomu môže používateľ pozorovať vzorce správania a súvislosti, ktoré reflexiou pomocou vlastnej pamäte väčšinou nedokáže vidieť. Li a kolektív [19] potom osobnú informatiku definujú ako proces sledovania, nahrávania relevantných informácií o ľudských činnostiach za účelom sebapoznania a sebareflexie.

Ďalej určujú 5 iteratívnych štádií osobnej informatiky: príprava, zber, integrácia, reflexia a akcia.

Príprava je štádium, v ktorom sa ľudia rozhodujú či si konkrétnu oblasť života začnú sledovať a akým spôsobom. Vyberajú, prípadne krátku dobu skúšajú rôzne nástroje a aplikácie. Pre používateľa je to dôležitá fáza, pretože preniesť dáta z jedného nástroja do druhého býva zdĺhavé. Často je nevyhnutné manuálne prepisovanie, ktoré používateľov odradí a tak môžu stratiť vzácnu časť svojich záznamov.

Zber je fáza hromadenia dát, v ktorej používateľ vykonáva aktivitu s aktívnymi senzormi pre zber senzorických dát resp. zapisuje svoje skúsenosti pre zber empirických dát.

V integračnej fáze sú dáta na pozadí spracované a agregované do užitočnej formy. Je to zároveň fáza, ktorá sa najvýznamnejšie pričiňuje o tzv. vendor lock-in, čiže uviaznutie v jednom nástroji, opísané v prvom kroku. Nakoľko každý prostriedok osobnej informatiky chce získať konkurenčnú výhodu, integruje dáta o niečo iným spôsobom a práve to môže byť dôvodom prečo často neumožňujú úplnú migráciu dát do konkurenčných riešení.

Nasleduje štádium reflexie, kedy si používateľ zobrazí a zhodnotí integrované dáta.

Posledným štádiom je akcia, teda rozhodnutie, ktoré používateľ urobí na základe reflexie a následné adekvátne konanie.

Výborným príkladom aplikácie osobnej informatiky sú športové hodinky či mobilné aplikácie, ktoré sledujú fyzickú aktivitu človeka, zobrazujú ju v prehľadných grafoch a používateľ na základe toho vie zlepšiť svoj tréning, alebo sa len viac cez deň hýbať aby dosiahol želaný počet krokov. Ďalšie využitie nachádzame vo svete IoT, teda internetu vecí, obzvlášť v smart zariadeniach pre domácnosť. Konkrétne to môžu byť inteligentné hodiny merajúce odber elektrickej energie, ktoré vedia graficky zobrazíť históriu odberu na základe ktorej vie používateľ zistiť, kedy má najväčší odber. Podľa toho vie svoje správanie optimalizovať, aby bol šetrnejší k životnému prostrediu aj vlastnej peňaženke. Podobný prístup pozorujeme aj pri gamifikácii. Progres výučby v gamifikovanej aplikácii je sledovaný

vďaka grafu dennej aktivity, počtu nazbieraných odznakov či pozícii v rebríčku.

Epstein [20] tento koncept rozširuje pod názvom žitá informatika (lived informatics). Charakteristickým je životný cyklus, ktorý presnejšie definuje spôsob iterovania piatich fáz osobnej informatiky a niektoré z nich rozdeľuje do konkrétnejších.



Obr. 1.2: Životný cyklus žitej informatiky (Epstein) [20]

Prípravu rozdeľuje do fáz rozhodovania (deciding) a výberu (selecting), kde rozhodovanie je krok zvažovania či človek bude sledovať istú oblasť svojho života. Výber je potom krok uvažovania, ako, akým nástrojom bude človek tieto dáta zbierať. Pri návrhu riešenia tu budeme pracovať s predpokladom, že fázu rozhodovania už používatelia majú za sebou. Vedia, že sa chcú a potrebujú naučiť po slovensky. Úlohou nášho produktu bude vstúpiť do rovnice vo fáze výberu, teda vo chvíli, kedy si noví študenti vyberajú nástroj pre zefektívnenie tohto cieľa, resp. v terminológii JTBD, tejto práce. Ďalej nasleduje klasický kolobeh zberu (collection), integrácie (integration) a reflexie (reflection) na dáta, pričom tento proces

je súhrnne nazývaný sledovanie a reagovanie (tracking and acting).

Zaujímavým dodatkom k predošlému modelu je jav vypadnutia (lapsing) a návratu (resuming) do kolobehu. Esptein [20] považuje za samozrejmu ľudskú nedokonalosť a nekonzistentnosť. V takom prípade sa očakáva po pár vynechaných záznamoch návrat do kolobehu. Ak sa však nečinnosť predĺži, je pravdepodobné, že používateľ prestane nástroj používať natrvalo. Vypadnutie z kolobehu môže byť ale aj vedomé, spôsobené nespokojnosťou s nástrojom alebo nevôľou naďalej danú aktivitu sledovať.

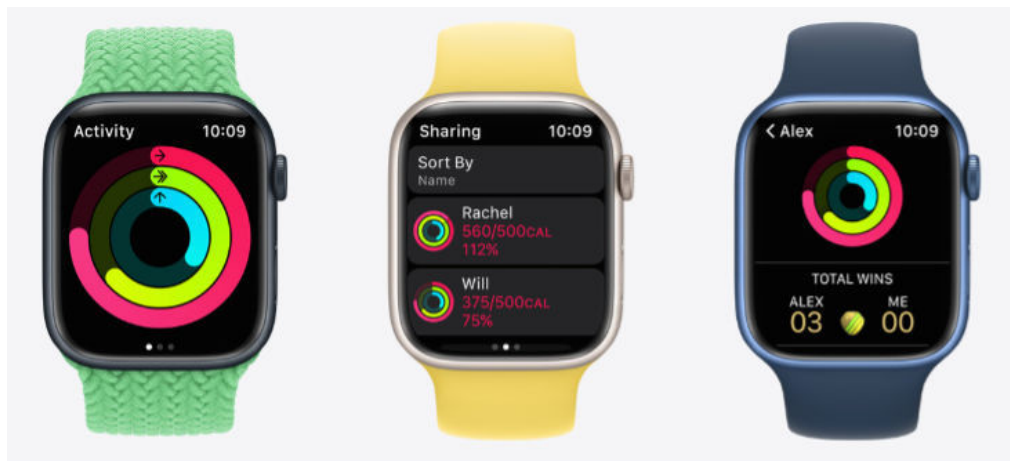
Tento posledný poznatok považujeme za dôležitý a ľudská nekonzistentnosť bude zohľadnená v návrhu produktu a výbere a nastavení gamifikačných praktík.

1.2.2 Koncept persuasive technologies

Druhý koncept blízky gamifikácii predstavujú *persuasive technologies*, alebo *persuazívne resp. prehováracie technológie*. Barbier a kolektív [21] ho definuje ako počítačom podporený prostriedok pre úpravu či zmenu ľudských názorov, postojov a činností. Persuazívne technológie bývajú často využívané v oblasti zdravia, kde snahou je, aby si používatelia osvojili zdravé návyky. Ich prvky možno pozorovať aj v už spomínaných nástrojoch na sledovanie fyzickej aktivity.

Gamifikácia a persuazívne technológie majú veľa prienikov. Keďže obidva koncepty sú relatívne mladé, literatúra jednoznačne nedefinuje ich vzájomný vzťah. Huber a Hilty [22] o nich uvažujú ako o dvoch nezávislých konceptoch, ktoré ale pri spoločnom využití môžu znásobiť svoj prínos. Persuazívne technológie vo svojom jadre na presvedčanie používateľa používajú dáta. Väčšinou ide o dáta zozbierané a integrované v procese osobnej informatiky, resp. žitej informatiky. Predpokladá sa pritom, že samotné zobrazenie zozbieraných dát s prípadným odporúčaním na reflexiu je dostatočné na dosiahnutie požadovaných zmien prístupu u používateľa. Ako však Huber a Hilty uvádzajú vo svojom výskume, tento predpoklad nemusí byť správny a dosiahnutie výsledkov možno zefektívniť využitím gamifikačných princípov ako skóre, rebríčky, výzvy alebo priebežná odozva postupu. Ukážkovým príkladom takejto integrácie konceptov je produkt Apple Watch.

Inteligentné hodinky Apple Watch využívajú pri sledovaní fyzickej aktivity väčšinu predstavených gamifikačných metód. Vizualnou metódou kruhov priebežne zobrazujú skóre, resp. denný postup v zvolených aktivitách. Používateľ si sám môže nastaviť denné ciele, ktorých splnenie je zobrazené uzavretím kruhu. Svoje ciele tiež môže zdieľať s inými používateľmi, čím sledovanie dosahuje sociálny rozmer a vytvára rebríčky. Napokon môže používateľ postupovať s pri-



Obr. 1.3: Apple Watch - gamifikačné prvky [23]

telmi výzvy. Bodové skóre v týchto výzvach si môžu používatelia tiež prehľadne zobrazovať, čo len umocňuje spoločenský a súťaživý rozmer týchto hodínok.

Persuázívne technológie ale prichádzajú so svojim súborom rizík. Rovnako ako pri gamifikácii dôvodom ich aplikácie býva dosiahnutie istého cieľa. Je dôležité si uvedomiť rozdiel medzi tým, či tento impulz vychádza od používateľa alebo poskytovateľa. Pre ilustráciu, o impulz zo strany poskytovateľa ide ak si používateľ kúpi nové auto, v ktorom mu pri prudšej akcelerácii pedál vracia odozvu vo forme vibrácií a tuhšej reakcie. Snaha implementujúceho je v tomto prípade naučiť vodiča jazdiť ekologickejšie. Príklad odozvy v pedáli používa Spahn [24] pre demonštráciu istých dobrých praktík, stále sa tu však otvára etická otázka morálnosti takejto aplikácie. Ak používateľ s takýmto systémom nesúhlasil a proaktívne ho neaktivoval, je šanca, že nepozorovane mení jeho správanie spôsobom, s ktorým používateľ nemusí byť stotožnený.

Spahn [24] hovorí o persúzii (prehováraní) ako o stupni medzi presvedčaním a manipuláciou. Pod presvedčaním je pritom chápaný rovnocenný dialóg. Obe strany môžu vyjadriť svoje postoje, argumenty a pritom počúvajú druhú stranu. Manipulácia je na druhej strane jednostranná agitácia, často prikrášľovanie reality pre čo najefektívnejšie dosiahnutie stanoveného cieľa. Pri technologických riešeniach hovoríme o sprostredkovanom dialógu medzi autorom a používateľom. Preto Spahn [24] pre definovanie toho, čo má morálna implementácia persuzívnej technológie spĺňať využíva 4 elementy diskurzívnej etiky, teda etiky rozhovoru:

Pochopiteľnosť. Tento element môže byť považovaný za základný predpoklad komunikácie. Ak si komunikujúce strany nerozumejú ide skôr o dva monológy, než skutočný dialóg. Komunikácia s technológiou je o to náročnejšia, že ide o

sprostredkovaný rozhovor, šasto využívajúci grafické prvky namiesto slov. Tieto riešenia si však môžu ľudia vysvetliť rôznym spôsobom a preto je dôležité venovať čas a pozornosť ich návrhu a testovaniu.

Pravda je zas hlavným pilierom komunikácie z filozofického hľadiska. Pri komunikácii počítača s človekom to platí rovnako ako v medziľudskom rozhovore. Je dôležité aby informácie s ktorými persuzívne technológie pracujú boli pravdivé a pravdivo prednášané používateľovi.

Pravdivosť/úprimnosť je zásadná pre budovanie dôvery. Výpočtová technika dokáže efektívne presviedčať kvôli tomu, že ju spoločnosť vníma ako matematicky presnú a neemočnú, čo býva chápané ako prototyp pravdy. Tento predpoklad ale nemusí byť pravdivý. Triviálnym príkladom je tachometer v aute. Vodič očakáva, že je mu zobrazovaná jeho skutočná rýchlosť. Výrobca sa však môže rozhodnúť, že bude ukazovať o niečo vyššiu rýchlosť, aby tak znížil úroveň prekračovania rýchlosti. Môže sa to zdať ako veľmi efektívne riešenie, krátkodobý účinok sa totiž takmer s istotou dostaví. Problém je, že z dlhodobého hľadiska ukazovateľ rýchlosti stratí dôveru vodiča. Ešte horšie ale je, že odhalenie klamstva u jednej technológie môže vytvoriť a podporiť stereotyp, že persuzívne technológie nepravdivo manipulujú. To môže vybudovať prekážky pre množstvo dobrých úmyslov a podkopať potenciál, ktorý tieto technológie nesú.

Vhodnosť je posledným zo štvorice elementov. Napriek všetkým výhodám persuzívnych technológií sú stále len nástrojom na dosiahnutie nejakého cieľa. Málokedy je na riešenie problému dostupný len jeden nástroj. Preto pri každej implementácii stojí za zamyslenie, či je to naozaj najvhodnejšie alebo len najpohodlnejšie, najmodernejšie či najtrendovejšie riešenie.

Na základe definovaného rámca uvažovania potom Spahn [24] predkladá aj 3 odporúčania pre morálnu implementáciu persuzívnych technológií:

1. *Využitiu prehovárania musí predchádzať súhlas.* Ak človek súhlasí s využitím persuzívnych technológií, nejde tak o manipuláciu ako o dialóg presviedčania. Človek očakáva presviedčanie zo strany technológií a môže rozhodnúť ako s ním naloží. Je to iné než keď o presviedčaní nevie a podvedome ho prijíma.
2. *Cieľom prehováracích technológií je dosiahnuť svoju vlastnú nepotrebnosť.* Persuzívna technológia má viesť používateľa k samostatnosti, nie väčšej závislosti. Ak sa vrátíme k príkladu akceleračného pedálu s vibračnou odozvou pri prudkom zrýchlení, vidíme, že toto odporúčanie je splnené. Vodič si časom zvykne, že pri prudkom stlačení bude pedál tuhší a zavibruje a

od prudkej akcelerácie si odvykne. Aby to ale správne fungovalo, je nevyhnutné dodržať princípy diskurznej etiky. Pedál má dávať odozvu konzistentne, aby vodič jasne pochopil ktorú časť svojho jazdného štýlu má zmeniť. Tiež má byť pravdivý a nemal by napríklad časom meniť pôvodne definované nároky.

3. *Používateľ by mal mať maximálnu možnú autonómiu.* To znamená, že daný akceleračný pedál by sa pri prudkej akcelerácii nemal zablokovať. Ak dá používateľovi najavo, že jeho správanie nie je správne, vodičovi má byť ponechaná voľba stlačenie pedála zvoľniť, alebo naopak pridať. Persuazívna technológia nezakazuje ani neprikazuje — presviedča.

Pri návrhu gamifikovaného technologického riešenia bude teda potrebné myslieť na to, že gamifikácia je prostriedkom na dosiahnutie cieľa a teda je tiež istou formou presviedčania. Preto chceme byť dôkladní pri pravdivosti prezentovaných dát, dobrovoľnosti a autonómii pri využívaní navrhnutého riešenia. Rovnako sa v duchu rešpektovania autonómie používateľov chceme vyhnúť prezentovaniu akéhokoľvek svetonázoru, čo by mohlo byť vnímané ako pokus o manipuláciu a nalomilo by to ich dôveru.

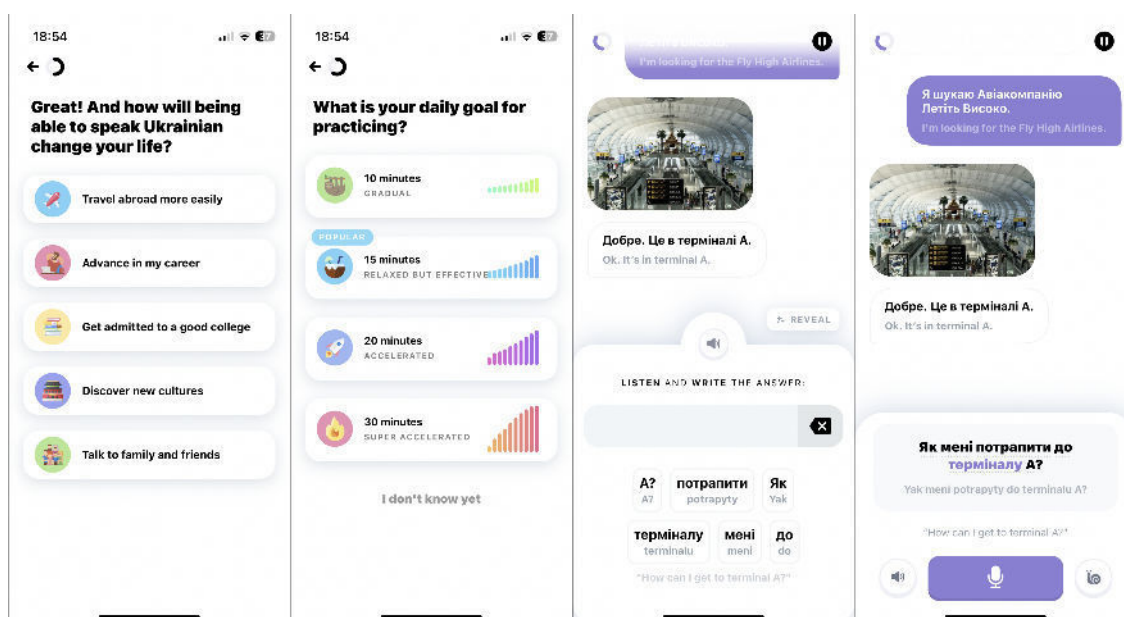
1.3 Analýza konkurenčných riešení

Pre pochopenie prostredia do ktorého bude aplikácia zapadať je potrebné analyzovať konkurenčné riešenia pre rovnaký problém, resp. jazykom JTBD rovnakú prácu. Dôkladná analýza dokáže odhaliť aj prípad, kedy vývoj nového riešenia nie je potrebný, pretože už existuje riešenie, ktoré túto prácu splňa dostatočne dobre. V nasledujúcich sekciách kvalitatívne analyzujeme 9 konkurenčných aplikácií. Zameriavame sa pri tom na kvality ako dostupnosť na rôznych platformách, využívanie gamifikácie, aké druhy cvičení aplikácia ponúka a či existuje možnosť vytvárať nové cvičenia.

1.3.1 Duolingo, Falou

Duolingo sme predstavili už v predošlých kapitolách a Falou je jednou z aplikácií s podobným prístupom. Obidve aplikácie ponúkajú pútavé kurzy, moderný dizajn a využívajú snád' všetky predstavené gamifikačné praktiky. Cvičenia sú dynamické a rôznorodé. Okrem tradičného prekladu slov ponúkajú aj možnosť spájania prekladu slov, preklad fráz, odpovede na otázky, výber správneho tvrdenia o situácii, tréning skloňovania výberom alebo dopisovaním prípon, príbehy

a podobne. Falou je pritom orientované viac situačne a konverzačne. Obidve aplikácie umožňujú používateľovi zvoliť si svoj cieľ a tempo učenia. Zatiaľ čo voľba cieľa v aplikácii znamená určenie osobnej výzvy vo forme počtu dní, počas ktorých používateľ splní v aplikácii aspoň jedno cvičenie, Falou sa používateľa pýta aj na konkrétny cieľ, ktorý chce štúdiom jazyka dosiahnuť - či je to štúdium v danej krajine, cestovanie alebo kariérny postup. Podľa toho prispôsobí učebný plán.



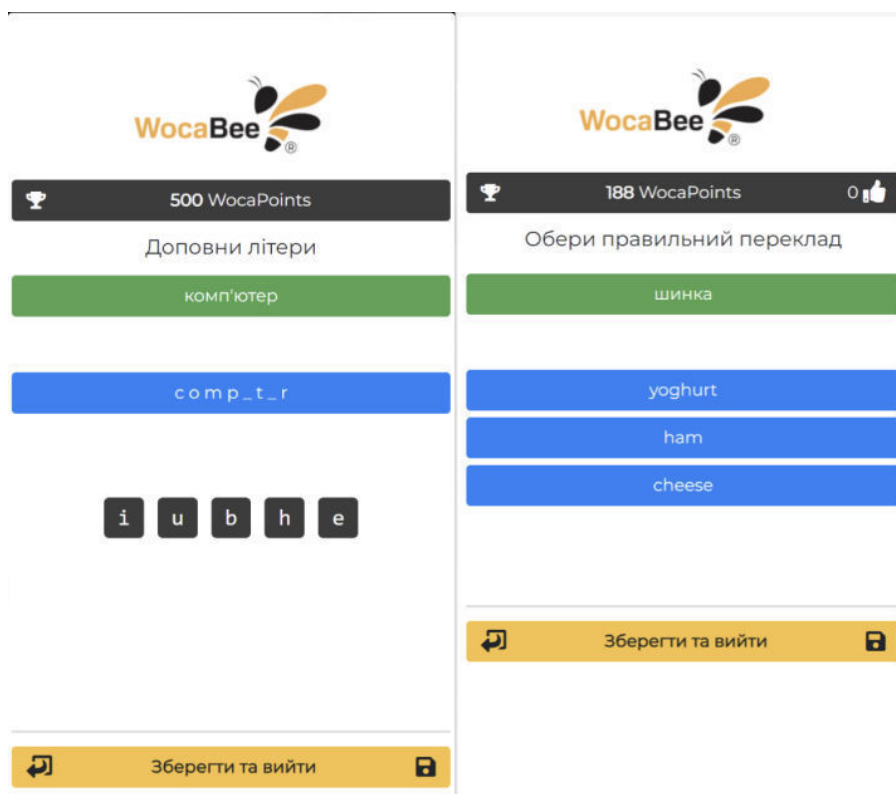
Obr. 1.4: Falou - prispôsobenie výučby a konverzačné cvičenia

Obidve aplikácie sú dostupné pre Android aj iOS, pričom Duolingo má navyše aj webovú verziu. Nevýhodou pre náš aplikačný scenár je, že ani jedna aplikácia neponúka možnosť učenia slovenského jazyka a to ani z angličtiny. Aj keď sú pre nás nepoužiteľné, ponechávame ich ako benchmark a inšpiráciu v oblastiach, kde excelujú, čo je gamifikácia a pestrosť cvičení.

1.3.2 WocaBee a LangBee

Wocabee je slovenský projekt ktorý bol vytvorený ako podpora výučby jazykov primárne na základných a stredných školách. Je zameraný na precvičovanie slovnnej zásoby hlavne formou kvízových otázok na preklad slov. Rôznorodosť cvičení je teda nižšia a rovnako aj konverzačná forma výučby je neprítomná alebo ak, tak len veľmi nevýrazne a čo je nepostačujúce pre komplexnú výučbu jazyka.

Tento problém čiastočne rieši LangBee čo je sesterská aplikácia ktorá sa zameriava na samoukov a nie na triedy. Preto neponúka len osobitné úlohy ale učebný plán. Ten ráta aj so životnými situáciami a lepšie pokrýva potreby pri výučbe jazyka. Navyše ponúka bezplatný učebný plán slovenčiny pre ľudí prichádzajúcich



Obr. 1.5: Wocabee - typy cvičení na preklad slov

z ukrajiny (pravdepodobne je bezplatný iba dočasne kvôli geopolitickej situácii).

WocaBee ale navyše od LangBee ponúka možnosť vytvoriť vlastný obsah cvičenia a ponúknuť ho skupine študentov. To je dôležité kritérium, keďže chceme prichádzajúcim študentom ponúknuť učebný plán ušitý pre ich potreby. LangBee má túto možnosť iba na individuálnej úrovni, čo znamená, že používateľ si môže sám vytvoriť nové cvičenie s vlastnou slovnou zásobou.

Obidve aplikácie sú dostupné ako webové aplikácie optimalizované pre všetky veľkosti zariadení. Na jednej strane to znamená dostupnosť od všadiaľ, na druhej strane ale na mobilných zariadeniach neposkytuje až taký komfortný používateľský zážitok ako nainštalovaná aplikácia. Tiež ponúkajú základné gamifikačné prvky ako vedenie skóre vo forme WocaPoints či, zobrazovanie postupu. Na vyučovaní (na hodine alebo cvičení) môže tiež učiteľ spustiť súťaž, do ktorej sa študenti môžu zapojiť cez svoje zariadenia. Súťaž sa skladá z rovnakých cvičení ako bežné cvičenia, pričom súťažiť sa môže individuálne alebo v náhodných skupinách a vyhrať môže buď najpresnejší alebo najrýchlejší.

1.3.3 Moodle

Moodle je vzdelávacia platforma, ktorá je už na TUKE implementovaná a aj učiteľmi jazykov aktívne používaná hlavne na testy. Teoreticky dokáže spĺňať viacero kritérií, ktoré si učitelia stanovili. Vytváranie vlastných cvičení je hlavný spôsob ako ponúknuť študentom v tomto nástroji študijný obsah a forma cvičení je pomerne pestrá. Potom ale narážame na viacero problémov. Gamifikácia tu nie je implementovaná, a hoci moodle obsahuje prvky ako odozva postupu, ktoré sa radia aj medzi gamifikačné praktiky, sú aplikované takpovediac "sterilným" spôsobom. Ich využitie nepôsobí herne a neformálne, práve naopak, navodzuje dojem korporátneho informačného systému, čo nie je skúsenosť, ktorú hľadáme a ktorá by motivovala používateľov aplikáciu otvoriť vo svojom voľnom čase. Štruktúra moodle kurzov je tiež pomerne komplikovaná a aj bonus vo forme mobilnej aplikácie pre Android aj iOS, ktorá dopĺňa hlavné webové rozhranie, tento problém nerieši. Kvízy sú skryté v hlbokjej a širokej hierarchii fakúlt a kurzov. Samozrejme sa na to dá zvyknúť, ale v našom scenári potrebujeme čo najviac prekážok k učniu odstrániť a nespoliehať sa na pevnú vôľu používateľov.

The screenshot displays the Moodle LMS interface for TUKE. At the top, the TUKE logo and 'moodle' branding are visible. Below this, the text 'Systém na riadenie výučby / Learning Management System (LMS)' is shown. The main content area is divided into two primary sections: 'Univerzitný LMS' and 'Fakultné LMS'. The 'Univerzitný LMS' section includes information about the system being managed by ÚVT and provides contact details like 'moodle.tuke.sk/moodle' and 'moodle@helpdesk.tuke.sk'. The 'Fakultné LMS' section is organized into three faculty-specific boxes: 'Fakulta elektrotechniky a informatiky', 'Ekonomická fakulta', and 'Letecká fakulta'. To the right of the main content, a 'Kategoríe kurzov' (Course Categories) sidebar lists various course categories and individual courses, such as 'ÚVT - návody', 'Bezbariérové centrum', 'Oddelenie jazykov' (with sub-categories for English, German, and Slovak), and several departmental courses like 'Katedra inžinierskej pedagogiky' and 'Katedra spoločenských vied'.

Obr. 1.6: Moodle - komplexná hierarchia kurzov

1.3.4 50languages

50 languages je softvérové riešenie, ktoré pôsobí veľmi jednoducho no pritom ponúka veľké množstvo možností. Na výber ponúka výučbu viac než 50 jazykov v ľubovoľnej kombinácii rodného jazyka a učného jazyka. Typ cvičení je prevažne typu flashcards - preklad slovíčok a krátkych fráz, bez vedenia skóre. Okrem zo-pár obmien sú potom k dispozícii aj testové cvičenia, kde používateľ do vety dopĺňa správne slovo.

35 [тридцять п'ять]
В аеропорту

35 [tridsatpět] Na letisku

Ви можете натиснути на кожний бланк, щоб побачити текст або: [Показати](#)

Українська	Словацька	Відтворити	Більше
Я хотів би / хотіла би забронювати квиток до Афін.	Ch---/-- b- s-- r----- l-- d- A---,	▶	+
Це прямий рейс?	Je t- p----- l--?	▶	+
Будь-ласка, місце біля вікна, для некурящих.	Pr---- s- m----- p-- o---- n-----,	▶	+
Я хотів би / хотіла би підтвердити мою броню.	Ch---/-- b- s-- p----- s---- r-----,	▶	+
Я хотів би / хотіла би скасувати мою броню.	Ch---/-- b- s-- s----- s---- r-----,	▶	+
Я хотів би / хотіла би перенести замовлення моєї броні.	Ch---/-- b- s-- p----- s---- r-----,	▶	+

Obr. 1.7: 50 languages - tréning slovnej zásoby

Aplikácia je dostupná na webe aj na oboch mobilných operačných systémoch. Trpí však podobným problémom ako moodle a to je veľmi nízka úroveň gamifikácie. Vedenie skóre je dostupné iba pri testových cvičeniach kde už samotný názov "test" vylučuje neformálny, herný prístup. Tiež nie je dostupná možnosť tvorby vlastných cvičení.

1.3.5 LinGo

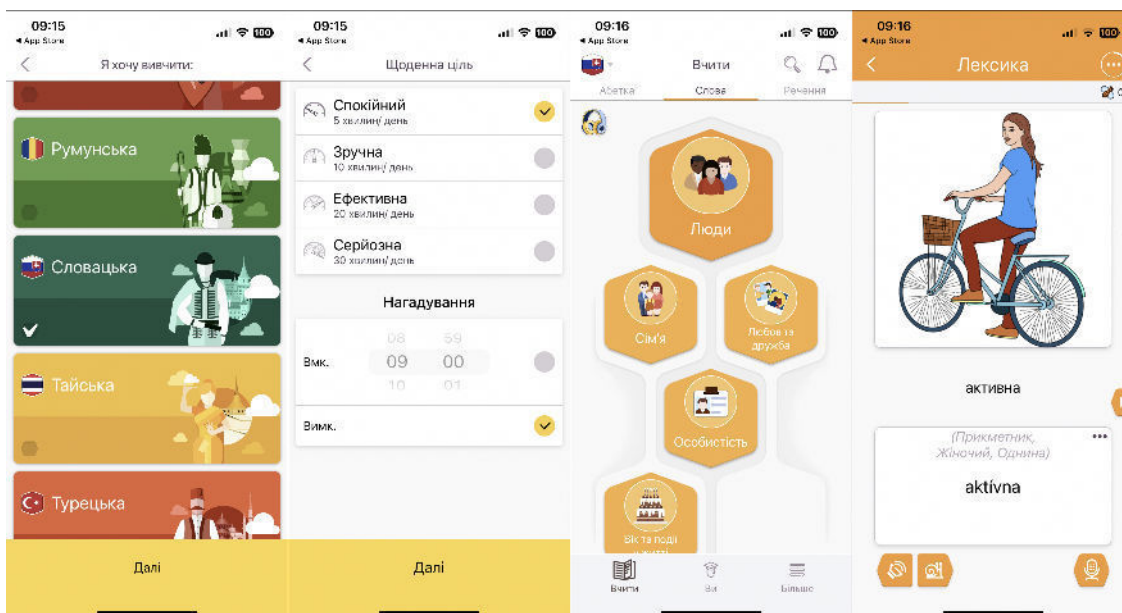
Lingo do podobného prístupu ako má 50 languages prináša práve chýbajúcu uvoľnenosť. Používateľské prostredie pôsobí viac pútavo a herne. Neostáva len pri dojme a LinGo implementuje praktiky ako rebríček top skóre používateľov, vedenie vlastného skóre a sledovanie štatistík vlastného učebného postupu. Rovnako ako 50 languages pracuje s fixným korpusom, teda neumožňuje tvorbu vlastných

cvičení. Pre zachovanie univerzálnosti medzi jazykmi pracuje s jednoduchými cvičeniami ako pomenovanie slova na obrázku, preklad slov a preklad fráz. Aplikácia je dostupná všetkými troma skúmanými možnosťami.



Obr. 1.8: Lingo - Korpus cvičení a druhy cvičení

1.3.6 FunEasyLearn: Naučte sa jazyky



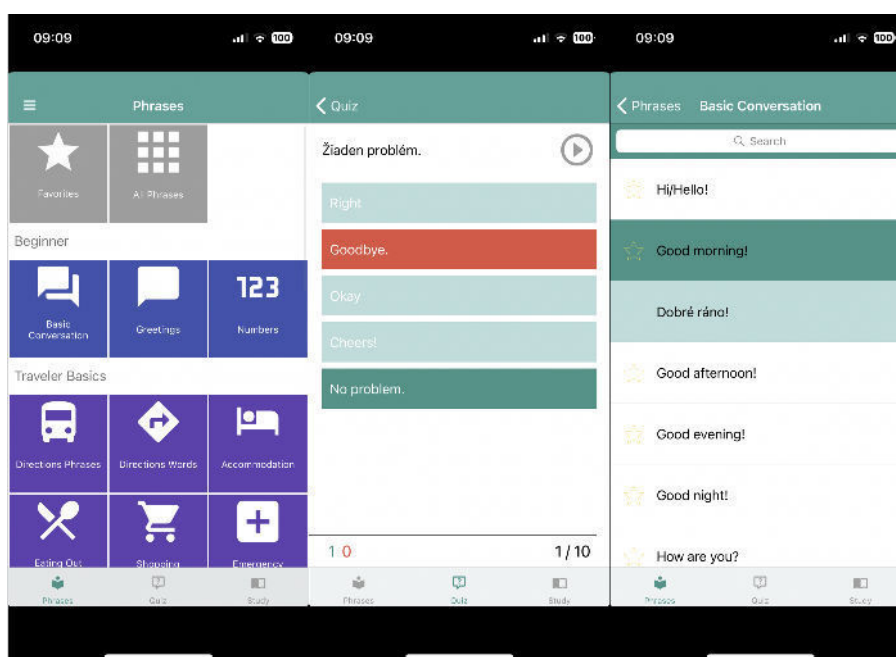
Obr. 1.9: FunEasyLearn - inicializácia kurzu, sledovanie postupu

FunEasyLearn je aplikácia dostupná a iPhone a Android, ktorá ponúka naučenie 5000 slovenských fráz, ktoré je možné učiť sa aj z ukrajinčiny. Poteší pestrosť formy cvičení, kde k prekladu slov a fráz dopĺňa tiež otázky a odpovede a učenie abecedy a k väčšine cvičení prikladá aj obrázok pre vizuálnu reprezentáciu.

Aplikácia obsahuje základné gamifikačné prvky vo forme sledovania postupu, prívetivého rozhrania a obrázkov. Ich štýl predurčuje aplikáciu skôr pre žiakov základnej školy. Podobne ako Duolingo a Falou ponúka možnosť vybrať intenzitu učenia a povoliť pripomienky. Absentuje tiež možnosť dopĺňania vlastných cvičení.

1.3.7 Naučte sa Slovensky

Naučte sa Slovensky je jednoduchá aplikácia, ktorú možno tiež nazvať vreckovým slovníkom a frázovníkom. Neponúka žiadne herné prvky, ani vedenie skóre, jedine pri zobrazovaní počtu správnych a nesprávnych odpovedí v kvízovom režime. Aplikácia sa chváli viac než 1000 frázami, čo je menej než predošlý konkurent. Rovnako je ale dostupná pre Android aj iOS. Dlhšie už ale nebola aktualizovaná, čo odzrkadľuje aj neschopnosť prispôbiť sa modernejšiemu pomeru strán na smartfóne. Taktiež nie je možné doplniť vlastné cvičenia.



Obr. 1.10: Naučte sa Slovensky - Korpus cvičení a druhy cvičení

1.4 Hodnotová analýza

Po individuálnej analýze konkurenčných prístupov je potrebné vyjadriť jej výsledok v kvantitatívnej forme. Pre túto úlohu sme zvolili metódu hodnotovej analýzy. Tú vykonáme v štyroch krokoch:

1. definovanie kritérií,

2. definovanie škály,
3. výpočet váh kritérií,
4. ohodnotenie konkurenčných riešení.

Kritériá pre porovnanie konkurencie aplikácie Slovenčina na mieru sme vybrali na základe osobných rozhovorov s učiteľmi od ktorých vyšla iniciatíva pre riešenie problému s chýbajúcou podpornou aplikáciou pre prichádzajúcich ukrajinských študentov. S niektorými z analyzovaných aplikácií títo učitelia majú aj osobnú skúsenosť a teda vedeli jasne vyjadriť oblasti, ktoré v informačnom systéme pre podporu výučby jazyka považujú za dôležité. Definovali sme 5 kritérií:

1. Dostupnosť: akými spôsobmi je aplikácia dostupná. Za relevantné považujeme iOS, Android a web.
2. Gamifikácia: akú snahu vyvíja aplikácia na udržanie pozornosti a motivácie svojich používateľov.
3. Výučba slovenčiny: ponúka aplikácia možnosť učenia sa slovenčiny, alebo je možné aspoň doplniť vlastný kurz.
4. Pestrosť cvičení: ako veľa druhov cvičení ponúka aplikácia.
5. Prispôsobiteľnosť cvičení: do akej miery dokáže učiteľ prispôbovať obsah, ktorý študent vidí v aplikácii.

Škála hodnotenia daných kritérií v rozmedzí od 0 do 5 je definovaná v tabuľke 1.1.

Následne sme pristúpili ku kroku 3. Kritériá sme vzájomne po dvojiciach porovnali. Kritérium s vyššou vnímanou dôležitosťou dostane hodnotu 2, s nižšou dôležitosťou 0. Ak je dôležitosť dvoch kritérií považovaná za rovnajúcu sa, obidve kritériá dostanú hodnotu 1. Stále udeľujeme hodnotu pre kritérium v riadku vo vzťahu ku kritériu v stĺpci. Pre každé kritérium sa sčíta počet pridelených bodov, ktorý normalizujeme tak, aby súčet normalizovaných hodnôt bol 1. Tieto hodnoty vidíme v poslednom stĺpci tabuľky 1.2 a nazývame ich váhami.

Napokon vo štvrtom kroku zostavíme samotnú tabuľku hodnotovej analýzy pre porovnanie konkurenčných riešení. Každé riešenie je hodnotené vo všetkých kritériách bodmi od 0 do 5 podľa škály definovanej v 1.1. Súčet vážených hodnôt pre každú aplikáciu vidíme v poslednom riadku 1.3

Tabuľka 1.1: Hodnotová analýza - škála hodnotenia

Kategória škála	0-1	2-3	4-5
1. Dostupnosť	dostupné na 1 platforme	dostupne na 2 platformách (alebo iba web optimalizovaný pre mobil)	dostupné na webe a oboch mobilných OS
2. Gamifikácia	bez gamifikačných prvkov	1 - 3 herné prvky	4 a viac herných prvkov
3. Výučba slovenčiny	bez výučby slovenčiny	výučba slovenčiny z cudzieho jazyka	výučba slovenčiny z ukrajinského jazyka
4. Pestrosť cvičení	iba flashcards (preklad slov/fráz)	flashcards a odpovede na otázky	pokročilé konverzačné cvičenia
5. Prispôsobiteľnosť cvičení	bez možnosti prispôsobenia obsahu	možnosť vytvoriť vlastný obsah cvičení	kontrola nad obsahom aj typom cvičení

Tabuľka 1.2: Hodnotová analýza - váhy kritérií

	1.	2.	3.	4.	5.	Spolu	Váha
1. Dostupnosť		1	0	0	0	1	0,05
2. Gamifikácia	1		0	1	0	2	0,1
3. Výučba slovenčiny	2	2		2	2	8	0,4
4. Pestrosť cvičení	2	1	0		1	4	0,2
5. Prispôsobiteľnosť cvičení	2	2	0	1		5	0,25
Spolu						20	

Hodnotová analýza ukázala, že v oblasti gamifikácie jednoznačne viedli Duolingo a Falou. Tie však diskvalifikovala nedostupnosť výučby slovenčiny z akéhokoľvek jazyka. Preto môžu slúžiť iba ako inšpirácia a benchmark pre implementáciu tohto konceptu v našej aplikácii. Najlepšie v celkovom hodnotení obstáli aplikácie WocaBee a LangBee. Ich umiestnenie na prvom mieste koreluje s postojom učiteľov, ktorí tiež tieto nástroje zvažovali ako prvú alternatívu hneď po vývoji vlastnej aplikácie. WocaBee má však menšiu variáciu cvičení a je celkovo vhodnejší pre priame zapojenie do výučbového procesu nakoľko ponúka mož-

Tabuľka 1.3: Hodnotová analýza - konkurenčné riešenia

	váha	Duolingo	Falou	WocaBee	LangBee	Moodle	50languages	FunEasyLearn	Naučte sa slovensky	LinGo
1. Dostupnosť	0,05	5	3	2	2	4	5	3	1	4
2. Gamifikácia	0,1	5	5	3	3	1	1	2	0	3
3. Výučba slovenčiny	0,4	0	0	5	5	3	5	5	3	5
4. Pestrosť cvičení	0,2	5	5	3	3	4	1	3	2	2
5. Prispôsobiteľnosť cvičení	0,25	0	0	3	3	4	0	0	0	0
Spolu		1,75	1,65	3,75	3,75	3,3	2,55	2,95	1,65	2,9

nosť vytvoriť písomky. Nie je až tak použiteľný pre jednotlivcov, ktorí ešte nie sú zaradení do učebnej skupiny, čo je práve cieľová skupina aplikácie Slovenčina na mieru. Pre individuálnych používateľov je vhodné sesterské riešenie LangBee, ktoré ponúka všeobecný kurz slovenčiny pre Ukrajincov ale vlastné cvičenia si môže vytvárať tiež iba samotný používateľ, nie učiteľ. Na druhom mieste je moodle, čo opäť zrkadlí postoj učiteľov. Moodle ponúka dostatočnú možnosť prispôsobenia vytváraných cvičení, ale pre budúcich študentov býva málo intuitívny a celkovo pôsobí dosť formálne, keďže sa s ním študenti budú stretávať hlavne na testoch. V tomto prípade považujeme za vhodnejšie riešenie využívať osobitný nástroj pre testovanie študentov a pre ich nezáväznú podpornú samoštúdium.

Na záver analýzy chceme podotknúť, že produkt tejto diplomovej práce, aplikácia Slovenčina na mieru, môže byť používaná paralelne s inými nástrojmi a nebude to vytvárať konflikt. Budúci študent si napríklad môže začať osvojovať základy slovenčiny v aplikácii LangBee, a po získaní prístupu do TUKE mailu si doplniť špecifickú slovnú zásobu pre administratívne úkony, orientáciu v Košiciach a vďaka príbehom získať aj základné pochopenie o fungovaní procesov na študijnom oddelení či cudzineckej polícii. Pri testovaní v rámci výučby na cvičení sa potom stretne s nástrojom moodle. Tieto prípady použitia si vďaka "ušitiu na mieru" (ako to názov aplikácie napovedá) nekonkurujú, ale sa naopak dopĺňajú.

1.5 Analýza technických riešení

Pri analýze technických možností prevedenia aplikácie sme hľadali riešenie pre obe časti informačného systému Slovenčina na mieru, teda používateľskú aplikáciu pre študentov a administrátorskú aplikáciu pre učiteľov. Zvažovali sme 3 hlavné alternatívy — natívny vývoj aplikácie, hybridný vývoj aplikácie a vývoj progresívnej webovej aplikácie, známej ako PWA.

Natívne riešenie umožňuje využitie najnovších funkcií OS, avšak je časovo a znalostne náročné. Pri časových a personálnych limitoch a požiadavke dostupnosti na oboch OS je vhodnejšie univerzálnejšie riešenie.

Hybridný vývoj zvyšuje rýchlosť vývoja, keďže umožňuje využiť jeden zdrojový kód pre obidve platformy [25]. Tým dochádza k šetreniu času aj ostatných zdrojov. To so sebou nesie aj jednoduchšie udržiavanie a rýchlejšie dopĺňanie funkcií po fáze prvotného vývoja aplikácie. Nevýhodou oproti natívnemu vývoju je pomalšia dostupnosť funkcionalít z nových verzií oboch operačných systémov a nedostupnosť knižníc, ktoré pri natívnom vývoji umožňujú implementáciu dizajnových a ovládacích prvkov charakteristických pre dizajnový jazyk konkrétnej platformy. Ak je ale cieľom jednotný dizajn naprieč operačnými systémami, tento argument stráca svoju váhu.

Tretou alternatívou je PWA. Väčšina hybridných technológií ponúka plnú hybridnosť, teda nielen nasadenie na mobilné operačné systémy, ale aj desktopové, či na web a to aj vo forme PWA. Využitím rovnakého alebo príbuzného rozhrania pre budovanie oboch častí informačného systému sa ešte viac zefektívni jeho vývoj a to rovnako z krátkodobého ako aj dlhodobého hľadiska. Ďalšou výhodou je možnosť okamžitého nasadenia aplikácie aj pre používateľov s operačným systémom iOS (natívna ani hybridná verzia v tejto fáze z finančných dôvodov nebude môcť byť umiestnená na obchode s aplikáciami pre daný operačný systém). Toto riešenie však nie je také ideálne ako sa zdá a nesie so sebou aj rad nevýhod. Tými sú slabšia výkonnosť, väčšia závislosť na serveri a náročnejšia dostupnosť než nainštalované aplikácia. Napriek tomu, že PWA umožňuje stiahnutie webovej aplikácie do zariadenia a jej používanie offline ako aplikáciu vo wrapperi prehliadača, nie každý mobilný prehliadač túto funkciu podporuje. Zároveň toto inštalovanie webstránok je proces, ktorý bežným používateľom nie je známy. Napokon, prístupnosť k natívnym a hardvérovým funkciám mobilného zariadenia je tu ešte viac obmedzený než pri hybridnom vývoji.

Nakoľko oddelenie jazykov ÚJSS priamo kládlo požiadavku vytvoriť riešenie potenciálne nasaditeľné na Android aj iOS, hybridný vývoj vyhral pre rovnováhu

medzi efektivitou pri rýchlom vývoji pre obidva operačné systémy a dostupnosťou ako mobilná aplikácia, nie ako webstránka. V hre boli tým pádom dvaja favoriti pre frontend a to Flutter alebo React Native. React Native sa stal preferovanou voľbou na základe lepších predošlých skúseností a aj výučbe daného rozhrania v bakalárskom štúdiu. Navyše stále ponúka možnosť aplikáciu po drobnej úprave a revízií závislostí zverejniť aj ako webovú aplikáciu (aj PWA) [25]. Tak dokážeme poskytnúť aspoň čiastočný úžitok aj používateľom s operačným systémom iOS.

React Native vychádza z rozhrania React. To ponúka možnosť využiť rovnaké skúsenosti aj pri vývoji webovej aplikácie pre administráciu databázy. Tu sme zvolili rozhranie Next.js, ktoré je tiež založené na React-e. Dôvodom boli výkonnostné optimalizácie, ktoré oproti čistému React-u prináša, akými sú napríklad renderovanie na strane klienta, či dynamické smerovanie [26].

Napokon pre backend sme zvolili službu Firebase, z ktorej využijeme Firebase Authentication pre registráciu, prihlasovanie a spravovanie používateľských účtov. Druhou využívanou službou bude Firebase Firestore, čo je dokumentová databáza, do ktorej budú ukladané dáta lekcií a tiež údaje o používateľoch a ich učebnom postupe. V budúcnosti plánujeme pridať aj službu Firebase Analytics a tak zbierať dáta o správaní používateľov. Výhodou dokumentovej databázy je ľahko prispôsobiteľná štruktúra, vytváranie priehľadnej hierarchie a dobrá čitateľnosť aj pre menej technicky zdatné osoby. Na druhej strane jej nevýhodou sú obmedzenia na strane dopytov. Zatiaľ čo pri relačných databázach sa pomocou jazyka SQL dajú vytvoriť aj veľmi komplexné dopyty, Firebase má možnosti dosť obmedzené. [27] Keďže ale tento produkt nevyžaduje náročné dopyty, nepredstavuje to prekážku.

2 Návrh a implementácia riešenia

Na základe vykonaných analýz a rozhovorov s vyučujúcimi slovenčiny na TUKE sme sa rozhodli vytvoriť informačný systém pozostávajúci z mobilnej aplikácie pre študentov a webovej aplikácie s administrátorským rozhraním pre editáciu obsahu databázy. Pre vývoj sme zvolili inkrementálny vývojový model s agilnými prvkami. Takýmto spôsobom je možné zúčastneným stranám (učiteľom a vzorke študentov) odovzdávať priebežné prototypy a získavať na ne spätnú väzbu. Na základe nej je potom možné upraviť pôvodné požiadavky.

Mobilná aplikácia má byť ako MVP (minimum viable product), teda prvý verejný prototyp, dostupná na inštaláciu cez súbor .apk. Po úspešnom vyladení chýb a doplnení nekritických ale dôležitých požiadaviek očakávame vydanie verzie 1.0. Tá bude dostupná na stiahnutie zo stránok ÚJSS alebo distribuovaná mailovou komunikáciou pedagógmi. Zverejnenie v obchode s aplikáciami Play Store je naplánované na obdobie po ukončení diplomovej práce. Vydanie v iOS obchode App store očakávame v neskorších fázach, zatiaľ nie je definované.

Predstavenie spomínaného riešenia pre úpravu lekcií bude integrálnou súčasťou návrhu a vývoja. Táto aplikácia je pedagógmi považovaná za integrálnu súčasť pre dlhodobú použiteľnosť vzdelávacej mobilnej aplikácie. Toto technické riešenie má byť dostupné na webe TUKE a poskytovať editačný prístup k databáze. Pre zjednotenie prístupu vo vývoji a uľahčenie budúceho spravovania týchto dvoch aplikácií bude webová aplikácia vyvíjaná rozhraním Next.js.

2.1 Vízia riešenia

Na základe požiadavky od ÚJSS je potrebné vyvinúť softvérové riešenie pre mobilné zariadenia, ktoré by budúcim študentom TUKE prichádzajúcim s Ukrajiny umožnilo začať v momente kedy dostanú prístup do svojej študentskej e-mailovej schránky. Finálne riešenie má byť informačný systém zložený z dvoch hlavných komponentov - mobilnej aplikácie pre študentov a webovej aplikácie, cez ktorú bude možné upravovať obsah cvičení. Vizuál mobilnej aplikácie má spájať jed-

noduchosť a hravosť. Samozrejme, chceme maximalizovať výsledky, ktoré môžu používatelia aplikácie dosiahnuť. Už samotná dostupnosť v smartfóne znamená minimálnu bariéru k učeniu. Hneď ďalším konceptom, ktorý na tento účel využijeme je gamifikácia, ktorú sme predstavili v analytickej časti práce. Cieľom je v aplikácii predstaviť aspoň 2 gamifikačné prvky už od prvej verzie a pri testovaní zisťovať aké ďalšie herné prvky by testerí najviac uvítali. Prvými na zozname pre implementáciu budú streak (počet dní v rade, kedy študent prešiel aspoň jednu lekciu) a okamžitá odozva postupu. Tieto 2 prvky sme zvolili, pretože sú veľmi úspešne využívané persuzívnymi technológiami (1.2.2). Môžu teda osloviť aj používateľov, ktorých herné prvky až tak nelákajú. Pri implementácii gamifikačných a persuzívnych metód budeme dbať na etickosť aplikácie, teda aby jediné, k čomu bude používateľ motivovaný a presvedčaný je učenie sa. Tieto prvky majú byť názorovo čo najneutrálnejšie, a nenavádzali používateľa na niečo, s čím na začiatku používania aplikácie nesúhlasil (politické, náboženské názory a pod.).

2.2 Používateľské persóny

Na základe analýzy v sekcii 1.1 sme si pri formulácii používateľských person zvolili prístup JTBD. Pomenovali sme 2 práce:

1. Učenie sa slovenčiny - človek prichádzajúci z Ukrajiny na Slovensko sa potrebuje naučiť porozumieť a dorozumieť v slovenskom jazyku, aby zvládol komunikovať na univerzite ale aj s úradmi a v každodennom živote.
2. Úprava cvičení pre výučbu slovenčiny - učiteľ, ktorý využíva technologický nástroj na podporu výučby slovenského jazyka potrebuje upravovať cvičenie v prípade, že sa v ňom vyskytne chyba, alebo ho bude chcieť rozšíriť.

Na základe prvej práce sme definovali prvú persónu, ktorou je Tatiana Akčná obr. (2.1). Agreguje študentov po strednej škole, ktorí sú prijatí na TUKE a majú obavy z neznalosti slovenského jazyka. Neraz sú prihlásení na online kurzy slovenčiny, alebo pri skoršom príchode na Slovensko aj na prezenčné.

Druhou persónou na základe druhej práce je Marcel Snaživý (obr. 2.2). Zatiaľ čo persóna Tatiany Akčnej agregovala veľký počet ľudí, Marcel Snaživý je agregáciou len dvoch pedagógov, teda je bližšie prístupu kde persóna zrkadlí jednu reálnu osobu.



Obr. 2.1: Používateľská persóna 1 - študent



Obr. 2.2: Používateľská persóna 2 - pedagóg cudzích jazykov

2.3 Požiadavky

Aby bolo možné upresniť výslednú formu produktu, je potrebné jasne definovať požiadavky. V nasledujúcich podkapitolách predstavujeme nie-funkčné a funkčné požiadavky. Zdrojom pre ich formuláciu boli prevažne rozhovory s učiteľmi podporené poznatkami z analýzy konkurencie.

2.3.1 Nie-funkčné požiadavky

Nie-funkčné požiadavky sú požiadavky mimo funkcionalít softvéru, teda požiadavky na stabilitu, bezpečnosť, infraštruktúru a podobne. Časť nie-funkčných požiadaviek prišla zo strany zadávateľa, teda oddelenia jazykov ÚJSS, a druhá, viac technická časť, bola doplnená nami. Spolu sme určili 5 nasledujúcich požiadaviek:

- kapacita databázy na 20 lekcií v rozsahu po 1000 slov, t.j. min 3MB pri veľkosti jednej lekcie v dokumentom formáte cca. 130kB ,
- spracovanie 500 dopytov za hodinu (25 študentov v jednom čase vypracuje po 20 cvičení),
- vedenie 350 aktívnych používateľov (50 študentov v ročníku na FU po dobu 3 rokov + po 1. roku prístup pre SvF s odhadom 100 študentmi v ročníku),
- udržiavanie prihlásenej relácie v mobilnej aplikácii až do explicitného odhlásenia alebo odinštalovania (UX),
- vyčistenie prihlásenej relácie vo webovej administratívnej aplikácii po zavorení karty prehliadača (bezpečnosť).

2.3.2 Funkčné požiadavky

Funkčné požiadavky definujú priamo samotné funkcie systému. Pre ich prioritizáciu sme využili rozhranie MoSCoW, pomocou ktorého sme zapísali požiadavky pred začiatkom práce na návrhu a vývoji mobilnej aplikácie. Používateľa v tomto prípade reprezentuje persóna študentky Tatiany Akčnej na obr. 2.1 . Vďaka agilnému vývojovému modelu s priebežným odovzdávaním produktu sa niektoré požiadavky menili, prípadne sa menila ich priorita po prehodnotení náročnosti implementácie voči prínosu pre používateľa. Úvodný zoznam požiadaviek bol nasledovný:

- Must have:
 - Možnosť prihlásiť sa pomocou OAuth autentifikácie (Google účet).
 - Možnosť učiť sa formou spájania slovnej zásoby.
 - Možnosť učiť sa formou prekladu viet dopisovaním.
 - Možnosť učiť sa formou prekladu viet skladaním slov do poradia.
 - Možnosť učiť sa formou odpovede na otázky.

- Should have:
 - Možnosť učiť sa formou práce s príbehom.
 - Možnosť vidieť svoj denný streak.
 - Možnosť zobrazíť si históriu splnených lekcií (+skóre).
 - Možnosť získať odznaky za úroveň skóre.
- Could have:
 - Možnosť opakovať často chybové lekcie.
 - Možnosť učiť sa formou zápisu počutej reči.
 - Možnosť porovnať skóre s ostatnými študentmi.
 - Možnosť pridať lekcii do databázy (učiteľ).
- Won't have:
 - Možnosť zmeniť smer výučby (zmena na výučbu ukrajinčiny pre slovákov).

Neskôr sme po rozhovore s pedagógmi doplnili aj funkčné požiadavky pre systém editácie databázy lekcií. Pre reprezentáciu cieľového používateľa tu slúži persóna pedagóga Marcela Snaživého na obr. 2.2:

- Must have:
 - Možnosť prihlásiť sa pomocou TUKE e-mailu a rovnakým heslom ako do mobilnej aplikácie.
 - Možnosť prehľadávať existujúce lekcie a cvičenia.
 - Možnosť upraviť jednotlivé cvičenia.
- Should have:
 - Možnosť odstrániť úlohy z cvičení.
 - Možnosť pridať novú úlohu v cvičení.
- Could have:
 - Možnosť pridať nové cvičenie.
 - Možnosť pridať novú lekcii.
 - Možnosť spravovať používateľské účty (zrušenie, udelenie administrátorského prístupu).

- Won't have:
 - Možnosť vytvoriť nový typ cvičenia (mimo 4 preddefinovaných - preklad slov, preklad viet, odpovede na otázky a príbehy).

2.4 UML diagram prípadov použitia

Funkčné požiadavky sme agregovali do piatich hlavných prípadov použitia s niekoľkými ďalšími rozšíreniami. Znázornenie vo forme UML diagramu je priložené na obr. 2.3. Aktori v prípadoch použitia sú persóny Tatiana Akčná a Marcel Snaživý.

Vybrané dva komplexnejšie prípady použitia sme zapísali aj vo forme scenárov. Scenáre ponúkajú pohľad na hlavný tok opisujúci štandardný úspešný priebeh prípadu použitia, ale aj jeden alebo viac alternatívnych tokov, ktoré ilustrujú rôzne vetvenia hlavného scenára podľa rozhodnutí používateľa, či iných faktorov.

2.4.1 Plnenie cvičenia typu príbeh

Aktor: Tatiana Akčná

Popis: Tatiana Akčná vypracuje úlohu z cvičenia typu príbeh.

Predpoklady:

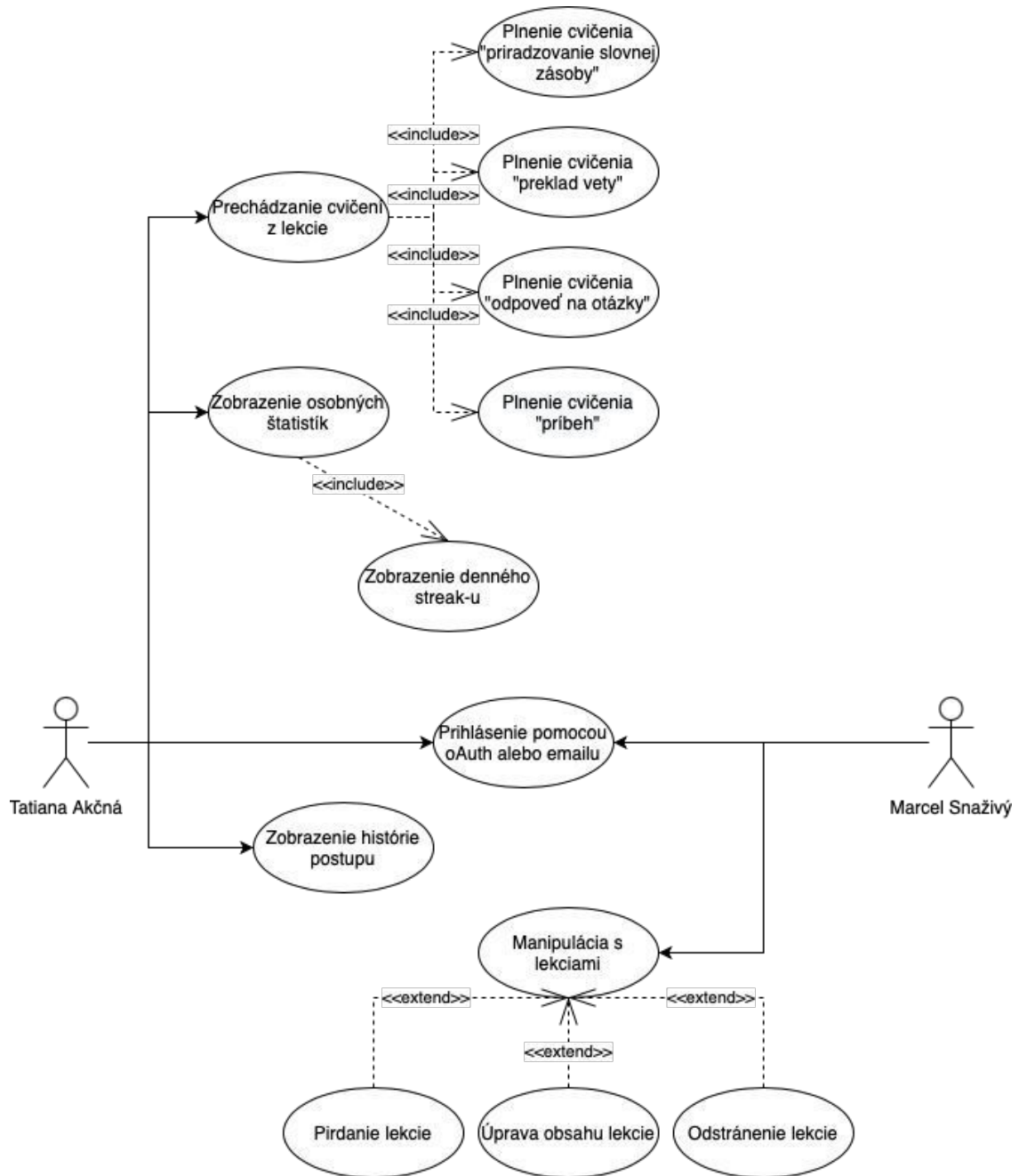
1. Smartfón s nainštalovanou aplikáciou je online.
2. Používateľ je prihlásený.

Dôsledky:

1. Skóre v splnenom cvičení je navýšené o 1.
2. Denný streak je skontrolovaný a v prípade potreby navýšený o 1.

Normálny tok:

1. Tatiana Akčná si zo zoznamu na hlavnej obrazovke ťuknutím zvolí lekciu.
2. Aplikácia naviguje používateľa na obrazovku "Lekcia".
3. Tatiana Akčná si zo zoznamu cvičení ťuknutím zvolí cvičenie s názvom dialógy.
4. Aplikácia naviguje používateľa na obrazovku "Cvičenie - príbehy", kde načíta nasledujúcu nesplnenú úlohu.



Obr. 2.3: UML diagram prípadov použitia

5. Aplikácia zobrazí prvú číťovú bublinku dialógu a tlačidlo pokračovať.
6. Tatiana Akčná si prečíta repliku v číťovej bublinke a stlačí tlačidlo "Pokračovať".
7. Opakuje sa krok 6. až pokiaľ používateľ neprejde celý dialóg.
8. Aplikácia po poslednom stlačení tlačidla "Pokračovať" zobrazí 4 tvrdenia o príbehu a text tlačidla "Pokračovať" zmení na "Potvrdiť".
9. Tatiana Akčná ťukne na jedno tvrdenie.

10. Tatiana Akčná ťukne na tlačidlo "Potvrdiť".
11. Aplikácia vyhodnotí správnosť zvolenej odpovede.
12. Pri správnej odpovedí aplikácia uloží postup do online databázy.
13. Aplikácia zmení farbu tlačidla "Potvrdiť" na zelenú a jeho text na "Správne! Pokračovať".
14. Tatiana Akčná ťukne na tlačidlo "Správne! Pokračovať".
15. Aplikácia načíta ďalšie cvičenie.

Alternatívny tok 1:

4. Ak používateľ už splnil všetky úlohy v danom cvičení, aplikácia naviguje používateľa na obrazovku "Cvičenie - príbehy", kde ale načíta náhodne vybranú z už splnených úloh.
5. Scenár pokračuje normálnym tokom v bode 4.

Alternatívny tok 2:

5. Pri alternatívnej forme cvičenia *príbehy* aplikácia zobrazí četovú bublinku, banku slov a tlačidlo "Pokračovať".
6. Ak posledná zobrazená replika neobsahuje miesto na doplnenie slova, Tatiana Akčná ťukne na tlačidlo "Pokračovať" a opakuje sa krok 5 alternatívneho toku 2.
7. Ak posledná zobrazená replika obsahuje aspoň jedno miesto na doplnenie slova, Tatiana Akčná ťuknutím doplní potrebný počet slov z banky slov do vety a ťukne na tlačidlo "Pokračovať". Opakuje sa krok 5 alternatívneho toku 2.
8. Po zobrazení poslednej bublinky aplikácia zmení text tlačidla "Pokračovať" na "Potvrdiť".
9. Tatiana Akčná ťukne na tlačidlo "Potvrdiť".
10. Aplikácia vyhodnotí správnosť doplnených slov.
11. Scenár pokračuje normálnym tokom v bode 12.

Chybový tok 1:

12. Pri nesprávnej odpovedi aplikácia ponechá farbu tlačidla "Potvrdiť" červenú a jeho text zmení na "Chyba! Pokračovať".
13. Tatiana Akčná ťukne na tlačidlo "Chyba! Pokračovať".
14. Aplikácia naviguje používateľa na obrazovku "Lekcia".

Chybový tok 2:

14. Tatiana Akčná ťukne na tlačidlo "<" (späť) v ľavom hornom rohu.
15. Aplikácia naviguje používateľa na obrazovku "Lekcia".

2.4.2 Úprava obsahu lekcie

Aktor: Marcel Snaživý

Popis: Marcel Snaživý upravuje chybné slovo v úlohe z lekcie 1, cvičenie 3 (ilustrácie).

Predpoklady:

1. Zariadenie je online.
2. Účet používateľa má administrátorské privilégia.
3. Používateľ je prihlásený.
4. Databáza aplikácie obsahuje aspoň jednu lekciu.

Dôsledky:

1. Obsah cvičenia je zmenený v databáze, s okamžitou odozvou na webe aj v mobilnej aplikácii.
2. Používateľovi sa zobrazuje obrazovka cvičení s upravenou úlohou v zozname.

Normálny tok:

1. Marcel Snaživý si zo zoznamu na hlavnej obrazovke "Lekcie" kliknutím zvolí lekciu 1.
2. Webová aplikácia naviguje používateľa na obrazovku "Lekcia 1".

3. Marcel Snaživý si zo zoznamu cvičení kliknutím zvolí cvičenie číslo 3.
4. Webová aplikácia naviguje používateľa na obrazovku "Lekcia 1 • Cvičenie 3".
5. Marcel Snaživý si zo zoznamu úloh kliknutím zvolí úlohu 4.
6. Webová aplikácia naviguje používateľa na obrazovku "Lekcia 1 • Cvičenie 3 • 4". Na tejto obrazovke zobrazí otázku v slovenčine aj ukrajinčine (v oboch jazykoch po 1 alebo viac alternatív) a odpoveď, rovnako v slovenčine a ukrajinčine, minimálne po 1 alternatíve prekladu. Zoznam nesprávnych odpovedí je prázdny.
7. Marcel Snaživý kliknutím na pole prvej alternatívy slovenského prekladu otázky dostane pole do pozornosti a zobrazí sa kurzor.
8. Vpísaním Marcel Snaživý opraví preklep v otázke.
9. Marcel Snaživý klikne na tlačidlo "Uložiť".
10. Webová aplikácia uloží zmenu do online databázy.
11. Webová aplikácia naviguje používateľa späť na obrazovku "Lekcia 1 • Cvičenie 3", kde zobrazí aktualizovaný zoznam úloh, odzrkadľujúc aj práve vykonané zmeny.

Alternatívny tok:

7. Marcel Snaživý klikne na tlačidlo "Pridať možnosť" v sekcii "Nesprávne odpovede".
8. Webová aplikácia pridá prázdne textové pole do sekcii "Nesprávne odpovede".
9. Marcel Snaživý vpíše do textového poľa nesprávnu odpoveď.
10. Marcel Snaživý klikne na tlačidlo "+".
11. Opakujú sa kroky 8 a 9 alternatívneho toku 1.
12. Pokračuje hlavný tok krokom 9.

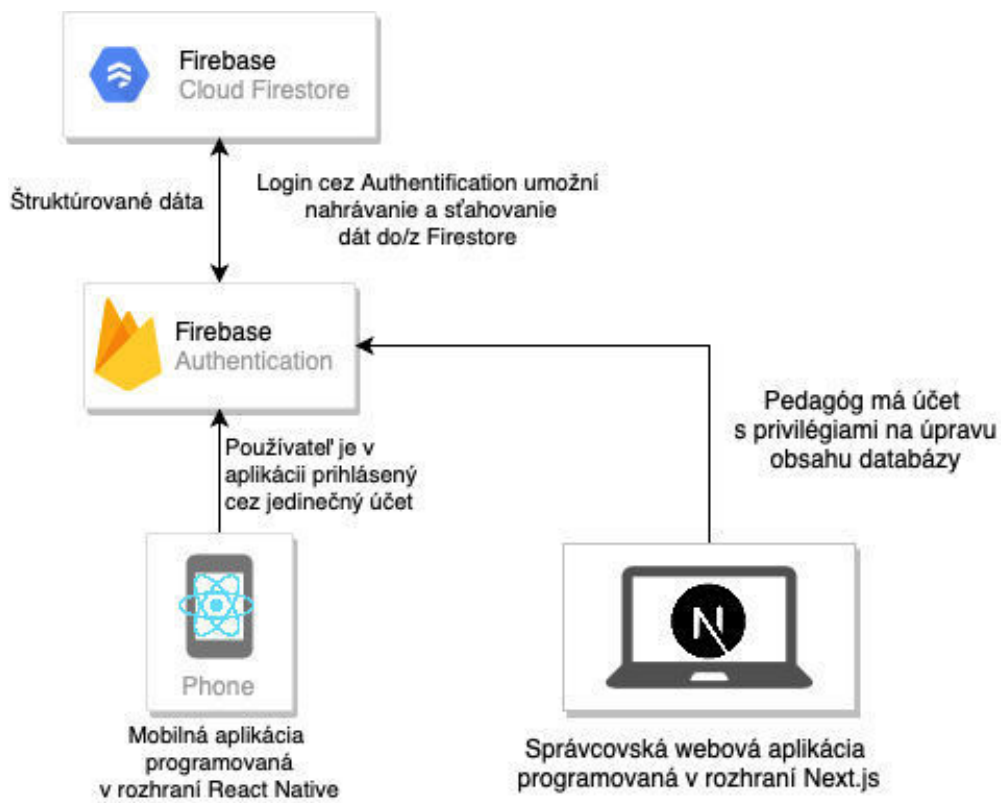
Chybový tok:

9. Marcel Snaživý klikne na tlačidlo "<" (späť) v ľavom hornom rohu.

10. Webová aplikácia bez uloženia zmien naviguje používateľa zmien späť na obrazovku "Lekcia 1 • Cvičenie 3", kde je zobrazený zoznam úloh v pôvodnom znení.

2.5 Architektúra riešenia

Architektúru riešenia predurčovali viaceré faktory. Na základe analýzy technických riešení v kapitole 1.5 sme zvolili rozhranie React Native pre frontend mobilnej aplikácie, Next.js pre frontend webovej aplikácie a službu Firebase pre backend a databázu. Predstavovaná architektúra je na obr. 2.4 vizualizovaná formou diagramu.



Obr. 2.4: Diagram architektúry riešenia

Prihlasovanie do oboch aplikácií je zjednotené, pedagóg sa dokáže rovnakými prihlasovacími údajmi prihlásiť do mobilnej aplikácie aj administrátorskej webovej aplikácie. V databáze používateľov sme definovali metavlastnosť `isAdmin` s boolovskou hodnotou `true` alebo `false` a na základe nej rozlišujeme administrátorské privilégia. Používateľovi bez privilégií nie je umožnené sa prihlásiť.

Dáta lekcií sú v databáze uložené v hierarchii lekcia - cvičenie - úloha. Lekcia označuje istý tematický celok - moja osoba, moje mesto, moja univerzita. Lekcie

obsahujú zoznamy cvičení, ktoré majú užšie špecifikovanú tému, napr. *číslovky*, alebo *u lekára*. Cvičenie obsahuje zoznam úloh. Každá úloha v cvičení má rovnaký formát, napr. ak je jedna úloha typu preklad slov, druhá nemôže byť typu príbeh. Všetky majú rovnaký typ, čo zároveň štandardizuje objekty v zozname danej dokumentovej databázy. Hoci dokumentová databáza sama o sebe žiadne takéto štandardizácie nevyžaduje, považovali sme ich za veľmi potrebné pre elimináciu chýb a štandardizáciu práce na frontende.

2.6 Návrh používateľského rozhrania

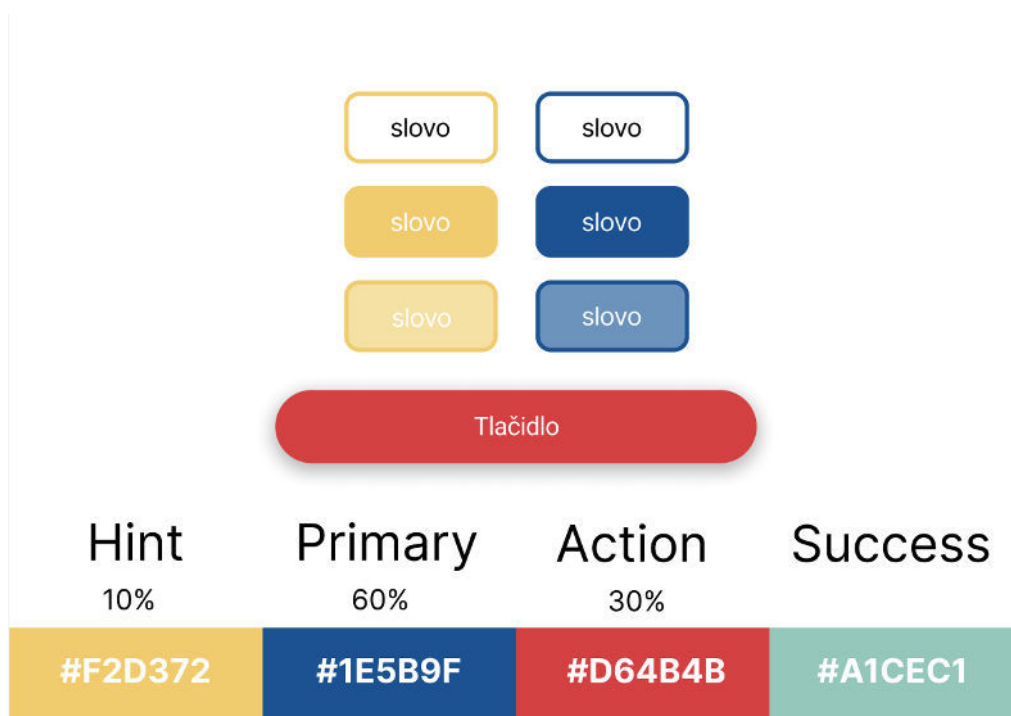
Úvodná predstava o používateľskom rozhraní bola tvarovaná konkurenčnými riešeniami, ale tiež brainstormingovými rozhovormi s pedagógmi a ukrajinskými študentami a ich predstavami a očakávaniami. Cieľom bolo vytvoriť minimalistický dizajn pri ktorom forma nasleduje funkciu, t.j. hlavné je aby funkcionality bola ľahko pochopiteľná a dostupná a aby dizajn neobsahoval nepotrebné rušivé elementy, o to viac, že ide o vzdelávaciu aplikáciu. V tejto jednoduchosti sme ale zároveň chceli zachytiť hravosť a neformálnosť.

Prvým krokom po rozhovoroch a prieskume bol návrh grafického používateľského rozhrania v nástroji Figma. Predošlé skúsenosti s týmto nástrojom nám umožnili preskočiť fázu ručne kreslených wireframov, a začať tvoriť priamo high-fidelity prototypy. Ešte pred vytváraním samotných obrazoviek sme začali s definovaním farebnej schémy a tvorbou konkrétnych opakovane využiteľných komponentov, čo odzrkadľuje aj metódu atomických komponentov, ktorú sme mali v pláne využiť aj v samotnom vývoji. Schému aj základný súbor komponentov zobrazuje obr. 2.5.

Zámerom výberu tejto farebnej schémy je prelínanie slovenských a ukrajinských národných farieb. Dominantná modrá je to, čo máme spoločné, výrazná červená je farba pre akčné elementy. Žltá, ako druhá farba ukrajinskej vlajky je farbou "domova" - farba vyskytujúca sa na menších plochách ako tlačidlo pre nápovedu alebo pole slova v ukrajinskom jazyku. Zelená sa vymyká národným farbám, ale je všeobecne chápaná ako farba úspešného splnenia zadania. Preto sme ju zvolili presne pre tento účel. Pri každej z týchto farieb využívame aj ich verziu so 60-percentnou priehľadnosťou, väčšinou pre neaktívne elementy.

Spojením týchto komponentov do väčších celkov a využitím rovnakého dizajnového jazyka pre dotvorenie ďalších sme dostali obrazovky (2.6). Vznikla tak trojvrstvová hierarchia:

- domovská obrazovka,



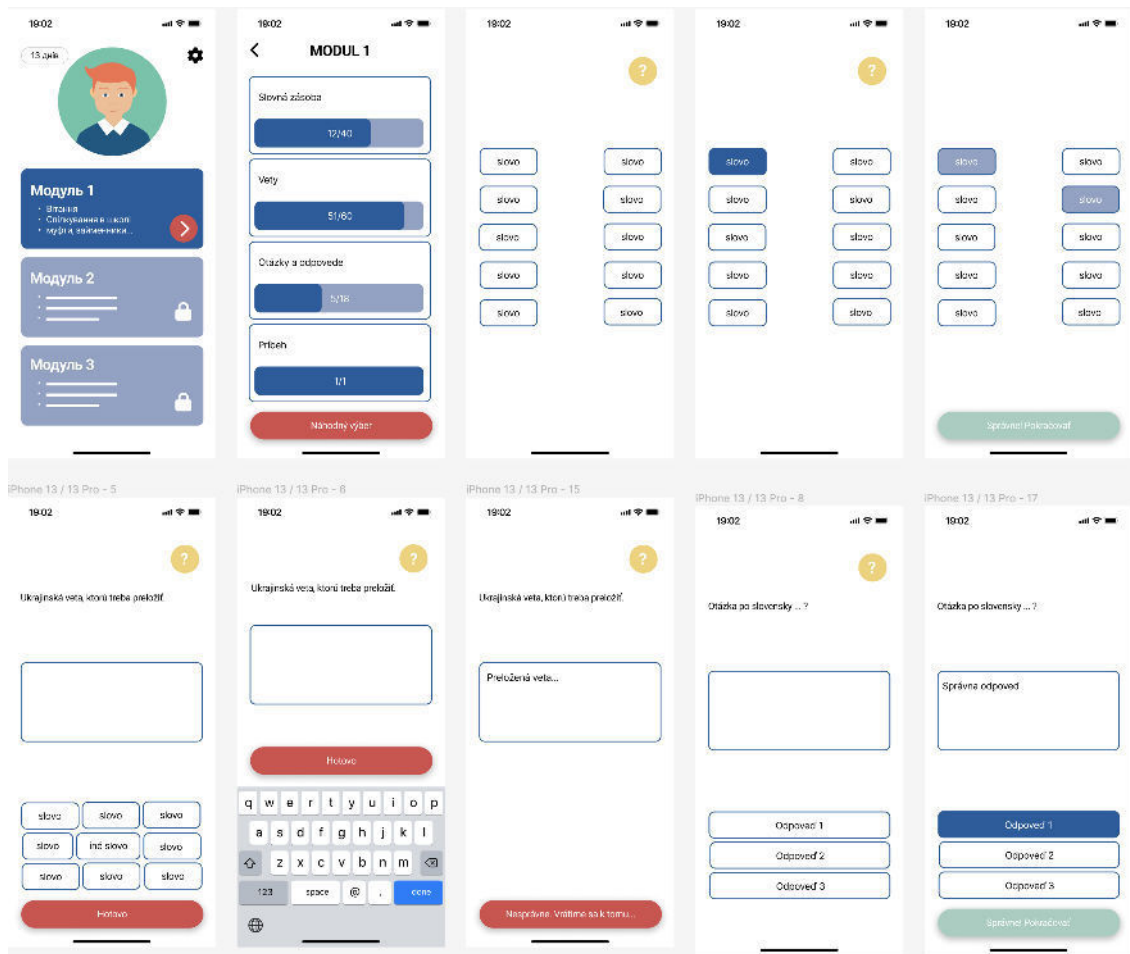
Obr. 2.5: Základné komponenty a farebná schéma

- obrazovka lekcie,
- obrazovky úloh.

Prvá obrazovka na 2.6 je domovská obrazovka. Dominujú jej karty lekcí. Prvá je ako odomknutá zobrazená v primárnej modrej, s červeným elementom pre zvýraznenie akčnosti danej karty. Zvyšné karty sú uzamknuté, na čo odkazuje priehľadná modrá a ikona zámky. Pravý horný roh je domovom počítadla radu posledných dní, kedy používateľ vypracoval cvičenia. V pravom hornom rohu je zas ikona ozubeného kolieska, ktorá slúži ako tlačidlo pre navigáciu do obrazovky nastavení.

Druhou je obrazovka lekcie. Obsahuje zoznam cvičení. Karta cvičenia obsahuje jeho názov a doterajší postup.

Ostatné obrazovky zobrazujú obrazovky úloh z cvičení. V hornom rade sú obrazovky pre úlohy prekladu slov. Obsahuje 2 stĺpce slov - naľavo ukrajinské, napravo slovenský preklad. Každý stĺpec obsahuje 5 slov v riadkoch pod sebou. Po priradení všetkých slov sa má zobrazíť tlačidlo "Správne! Pokračovať" v zelenej farbe. Dolný rad obsahuje návrh jednotnej obrazovky pre úlohy prekladu slov a odpovedí na otázky. Pre dostatočne dlhé vety sa má zobrazíť banka slov, ktoré treba zoradiť do syntakticky správnej formy vety. Na druhej a tretej obrazovke zľava je zachované pole na dopisovanie a banka slov je nahradená klávesnicou pre plnohodnotné dopisovanie prekladu vety. Na posledných dvoch návrhoch



Obr. 2.6: Mockupy obrazoviek

obrazoviek je práve verzia ktorá sa využíva pre výber správneho prekladu krátkych viet alebo výberu vhodnej odpovede na otázku (pre cvičenie odpovedí na otázku).

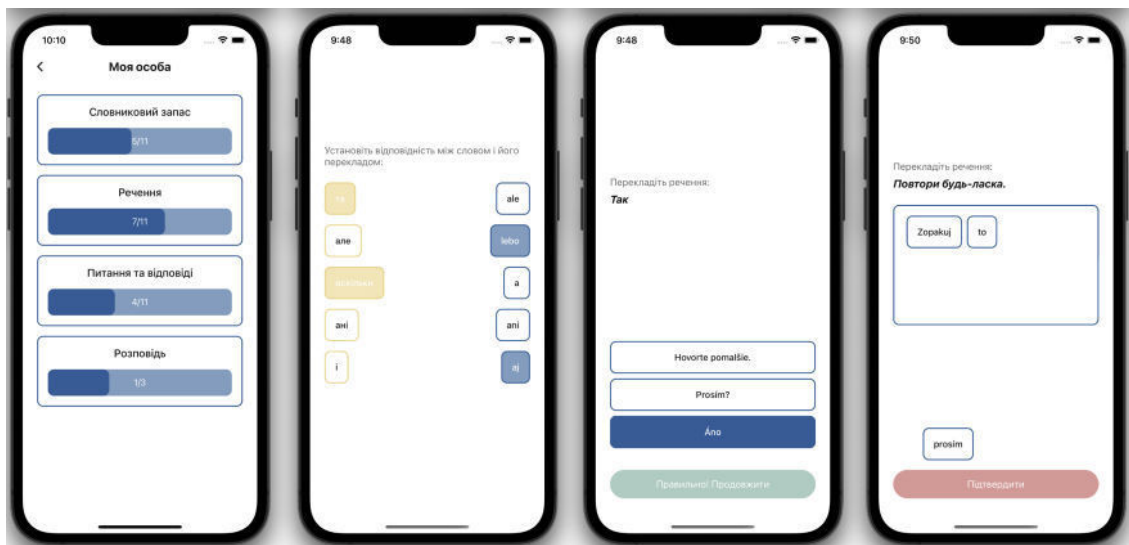
Návrhy obrazoviek sme vo Figma nasledovne logicky spojili do pseudoaplikácie, teda hi-fi prototypu, pomocou ktorého sme mohli vykonať prvé testovanie UX. Pri osobnom stretnutí s pedagógmi a študentami sme tento prototyp odovzdali každému z nich. Navigáciu považovali za intuitívnu, ťuknutie na tlačidlá vyvolávalo akcie, ktoré očakávali. Na základe tohto testovania vzniesli jednu pripomienku. Tou bol návrh na zafarbenie políčok ukrajinských slov (pri cvičení prekladu slov) na žltu, pre lepšie vizuálne rozlíšenie modrých slovenských a žltých ukrajinských slov. Tiež sme pri tomto type cvičenia pri jednom testerovi zachytili pokus slová k sebe navzájom priradiť pomocou ťahania. Hlavne pedagógovia očakávali, že sa medzi políčkami bude kresliť čiara, ktorou sa spojí slovo s prekladom. U študentov toto očakávanie nebolo. Napriek tomu tu vznikla doplňujúca funkčná požiadavka na úrovni *could*, aby bol do aplikácie zapracovaný tutorial na jej používanie.

2.7 Postup implementácie riešenia

Otestovaním hi-fi prototypu sme ukončili sprint 0 a sprintom 1 sa začal samotný vývoj.

2.7.1 Prototyp 1

V tomto sprinte sme implementovali prvý funkčný prototyp, ktorý obsahoval domovskú obrazovku s odomknutou prvou lekciou a manuálne zamknutými lekciami 2 a 3. Po ťuknutí na prvú lekciu sa zobrazila obrazovka lekcie so zoznamom cvičení, pričom postup zobrazený pre každú z nich bol už plne funkčný a po splnení cvičenia sa aktualizoval. Funkčné boli obrazovky pre cvičenie typu "preklad slov", "preklad viet" a "odpovede na otázky". Pri obrazovke pre preklad slov sme už implementovali aj návrh na zafarbenie ukrajinských slov žltou farbou. Zjednotená obrazovka pre preklad viet a otázky mala verziu zoradenia vety zo slov v banke slov, alebo výberu správneho prekladu, resp. správnej odpovede. Verzia s dopisovaním odpovede klávesnicou zatiaľ nebola implementovaná.



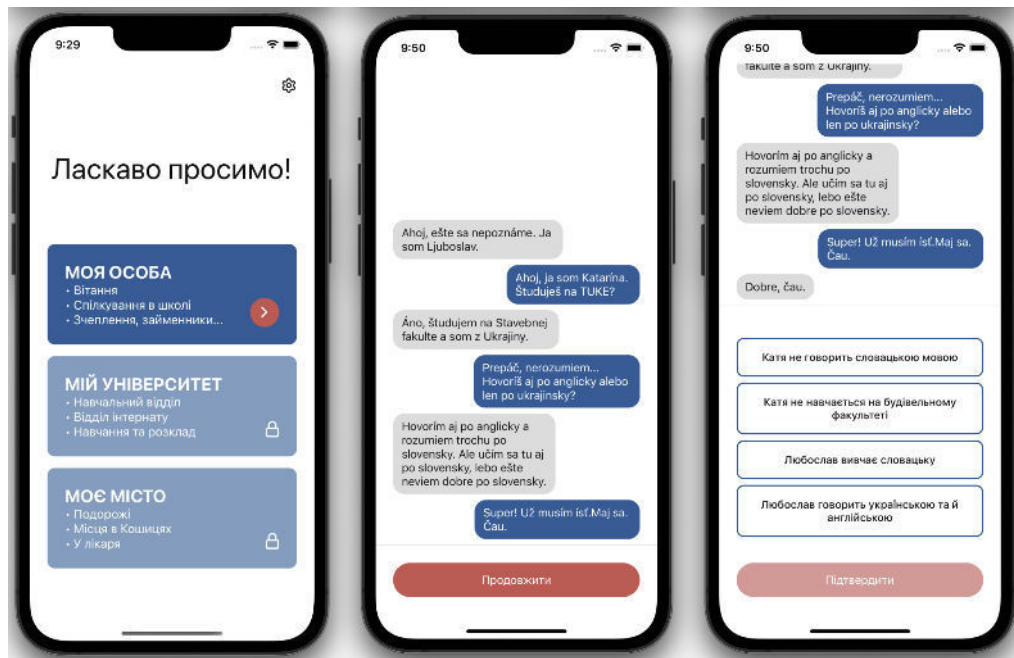
Obr. 2.7: Prototyp 1

Pri odovzdávaní tohto prototypu sme po rozhovore s pedagógmi a zvážení viacerých prekážok (napr. nutnosť aktivovať slovenskú klávesnicu) funkčnú požiadavku na verziu obrazovky s dopisovaním vety klávesnicou úplne vynechali. Naopak, funkčnej požiadavke na obrazovku pre cvičenie typu príbeh sme prioritu zvýšili na *must have*. Dôvodom bola hlavne jej vysoká úroveň interaktivity, a aplikácia gamifikácie práve vo forme príbehov, s ktorým sa používateľ dokáže stožniť. Aplikácia už zároveň bola schopná fungovať v svetlom aj tmavom režime,

ktorý sa automaticky menil podľa nastavení zariadenia a používateľské rozhranie bolo plne preložené do ukrajinčiny. Databáza bola naplnená iba v minimálnej miere potrebnej pre testovanie.

2.7.2 Prototyp 2

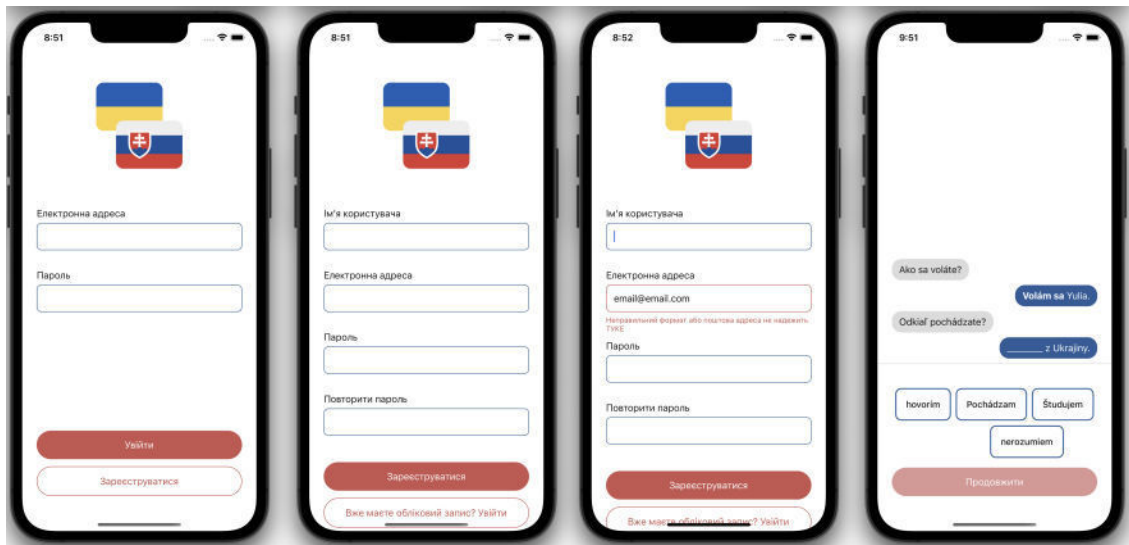
V sprinte 2 bolo hlavným cieľom doplnenie obrazovky pre cvičenie typu príbeh vo verzii výber pravdivého tvrdenia. Ten bol aj splnený. Okrem toho bolo pridané OAuth prihlasovanie cez Google účet, ukladanie dát pre lekciu do lokálneho úložiska smartfónu pre minimalizáciu počtu dopytov, doplnená logika pre uzamykanie a odomykanie lekcií na domovskej obrazovke, a mnohé menšie vylepšenia UX. Takými sú napríklad deaktivovanie políčok možností (cvičenie otázok) po tom, ako už používateľ potvrdil odpoveď, alebo deaktivácia tlačidla na potvrdenie, pokiaľ ešte odpoveď nevybral. Tiež bola do online databázy doplnená celá prvá lekcia. Pri odovzdávaní tohto prototypu opäť došlo k drobným zmenám vo funkčných požiadavkách. So zámerom obmedziť používanie aplikácie iba pre študentov TUKE bola zrušená požiadavka na prihlasovanie cez Google účet a bola nahradená *must have* požiadavkou na prihlasovanie TUKE e-mailom, ktoré musí byť aktualizované zo správy ktorá bude na tento e-mail odoslaná.



Obr. 2.8: Prototyp 2

2.7.3 Prototyp 3

Cieľmi pre sprint 3 boli doplnenie verzie "dopĺňanie slov do viet" pre cvičenie typu príbeh a vytvorenie prihlasovacej a registračnej obrazovky s validáciou pre TUKÉ e-mailové adresy. Mimo toho sa vývoj sa v tomto sprinte mierne spomalil a namiesto toho sme sa sústredili na zlepšenie kvality existujúceho kódu cez opravu niektorých chýb a výrazné zefektívnenie logiky cvičení preklad slov a preklad viet. Na záver sme pre aplikáciu navrhli a aplikovali logo.

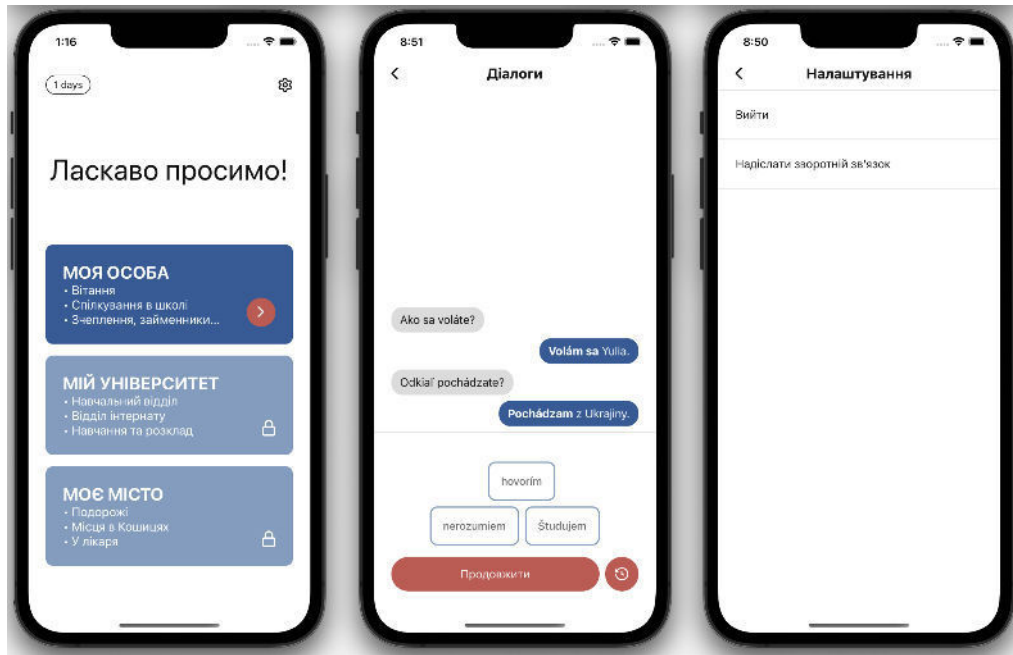


Obr. 2.9: Prototyp 3

2.7.4 Finálny prototyp

Sprinty 4 a 5 priniesli ďalšie vylepšenia vo forme implementácie text-to-speech, teda hlasného čítania slovenských slov a viet počas práce na úlohe, čím chceme posilniť efektivitu učenia, keďže používateľ takto zapojí pri učení viac zmyslov. Tiež sme doplnili možnosť určiť pri cvičení prekladu viet a otázok a odpovedí preddefinované nesprávne odpovede a možnosť vykonať krok späť pri dopĺňaní slov do viet v cvičení typu príbeh. Poslednou implementovanou funkčnou požiadavkou v tomto sprinte je denný rad, resp. streak. Na konci sprintu 5 sme kompletne naplnili databázu aj lekciami 2 a 3. Sprintom 4 sme zároveň opustili neštandardnú 8-týždňovú dĺžku sprintu. Prechodný štvrtý sprint trval 5 týždňov a každý ďalší iba 1 týždeň.

Pri pohľade na tento prototyp chceme tiež zhodnotiť kontrolné body pre implementáciu gamifikácie stanovené na konci kapitoly 1.2. Kontext aplikovania gamifikácie považujeme za viac než vhodný. Pri učení sa nového jazyka je dôležitá konzistentnosť a preto je vhodné v tejto aplikácii využiť gamifikáciu ako nástroj



Obr. 2.10: Finálny prototyp

pre motiváciu používateľov. Pri spôsobe aplikácie sme boli dôkladní a zvolili v prvom rade metódy, pri ktorých sme presvedčení, že ich dokážeme implementovať správne pre vyvolanie vnútornej motivácie. Preto aj poslednú potenciálnu chybu — nevhodne zvolené gamifikačné metódy — považujeme predbežne za eliminovanú. Potvrdí alebo vyvráti to používateľské testovanie.

2.7.5 Vývoj administrátorskej webovej aplikácie

Od sprintu 6 po sprint 9 trval vývoj administratívnej webovej aplikácie. Webová aplikácia má podobnú hierarchiu ako mobilná. Domovská obrazovka obsahuje zoznam lekcií, na nižšej úrovni je zoznam cvičení. Na rozdiel od mobilnej aplikácie, klik na cvičenie negeneruje nasledujúcu úlohu, ale zobrazuje zoznam všetkých úloh v cvičení. Po kliknutí na cvičenie ho možno upraviť. Hlavná požiadavka pre túto aplikáciu bola možnosť upravovať existujúce lekcie, keďže v najbližšom roku nie je v pláne dopĺňanie nových lekcií. Preto aplikácia zatiaľ obsahuje možnosti na upravovanie a odstraňovanie úloh. Pridávanie úloh a lekcií je v pláne v neskorších fázach po odovzdaní diplomovej práce.

Slovenčina na mieru



Lekcie

1. Моя особа

Вітання, Спілкування в школі, Зчеплення, займенники...

2. Мій університет

Студія та розклад, Навчальний відділ, Буфет/їдальня

3. Моє місто

Подорожі, Місця в Кошицях, У лікаря

Obr. 2.11: Administrátorská aplikácia - domovská obrazovka

Slovenčina na mieru



Lekcia 1 • Cvičenie 3 • 3

Питання і відповіді

Otázka - Slovenský preklad:

Koľko máte rokov?

- +

Koľko máš rokov?

- +

Otázka - Ukrajinský preklad:

Скільки вам років?

- +

Скільки тобі років?

- +

Odpoveď - Slovenský preklad:

Mám osemnásť rokov.

- +

Odpoveď - Ukrajinský preklad:

мені вісімнадцять років

- +

Nesprávne odpovede:

Pridať možnosť

Odstrániť

Uložiť

Obr. 2.12: Administrátorská aplikácia - úprava úlohy

3 Testovanie

Testovanie aplikácie sme spustili od šiesteho sprintu. Prebiehalo v dvoch fázach. V prvej vlne sme paralelne s vývojom administratívnej aplikácie testovali mobilnú aplikáciu. V druhej vlne bola v sprinte 10 otestovaná aj administratívne aplikácia. Implementáciou pripomienok v sprinte 11 a vydaním finálnych prototypov oboch aplikácií bol proces vývoja pre potreby diplomovej práce ukončený.

3.1 Testovanie mobilnej aplikácie

Keďže UX aplikácie, navigácia a formát bol už po viacerých sprintoch skontrolovaný a otestovaný pedagógmi aj úzkou skupinou študentov, pre záverečné testovanie sme zvolili prístup akceptačného testovania, kde používatelia dostali na obdobie 3-4 týždňov aplikáciu na používanie aby zistili ako obostojí v reálnom živote. V priebehu testovania nás mohli kontaktovať s nájdenými chybami, čo viacerí aj urobili a na záver testovacieho obdobia vyplnili dotazník. Otázky v ňom boli formulované v druhej osobe jednotného čísla, keďže boli mierené na mladých študentov.

1. Vek (*textové pole*)
2. Si študent alebo učiteľ? (*výber z 2 možností*)
3. Koľko rokov si už na Slovensku? (*výber z 3 možností*)
 - menej ako 1 rok,
 - 1-2 roky,
 - 3 a viac rokov.
4. Vyber či súhlasíš s tvrdeniami (*tvrdenia s výberom úrovne súhlasu na Likertovej škále - nesúhlasím, skôr nesúhlasím, neutrálny, skôr súhlasím, súhlasím*)
 - Moja slovenčina je plynulá.

- Dizajn aplikácie sa mi páči.
- V aplikácii sa ľahko orientuje.
- V aplikácii som sa strácal/a.
- Témy lekcií sú pre mňa užitočné.
- Úlohy sú príliš ľahké.
- Často ma používanie aplikácie nahnevalo.
- Vďaka aplikácii som sa naučil/a nové slová a vety.

5. Ako často aplikáciu používaš? (výber z 5 možností)

- Každý deň.
- Aspoň 5 dní v týždni.
- Aspoň 3 dni v týždni.
- Aspoň 1 deň v týždni.
- Menej ako raz za týždeň.

6. Keď aplikáciu otvoríš, koľko úloh zvyčajne urobíš? (výber zo 4 možností)

- 1,
- 2 - 5,
- 6 - 9,
- viac ako 10.

7. Aký najdlhší rad dní (streak) sa ti podarilo dosiahnuť?

- neviem,
- iné (dopíš).

8. Zoraď ktoré herné prvky by si najradšej videl/a v ďalších verziách aplikácie (začni najlepšimi) (zoradenie podľa preferencie)

9. Mal si s aplikáciou nejaké problémy? (nepovinná odpoveď - textové pole)

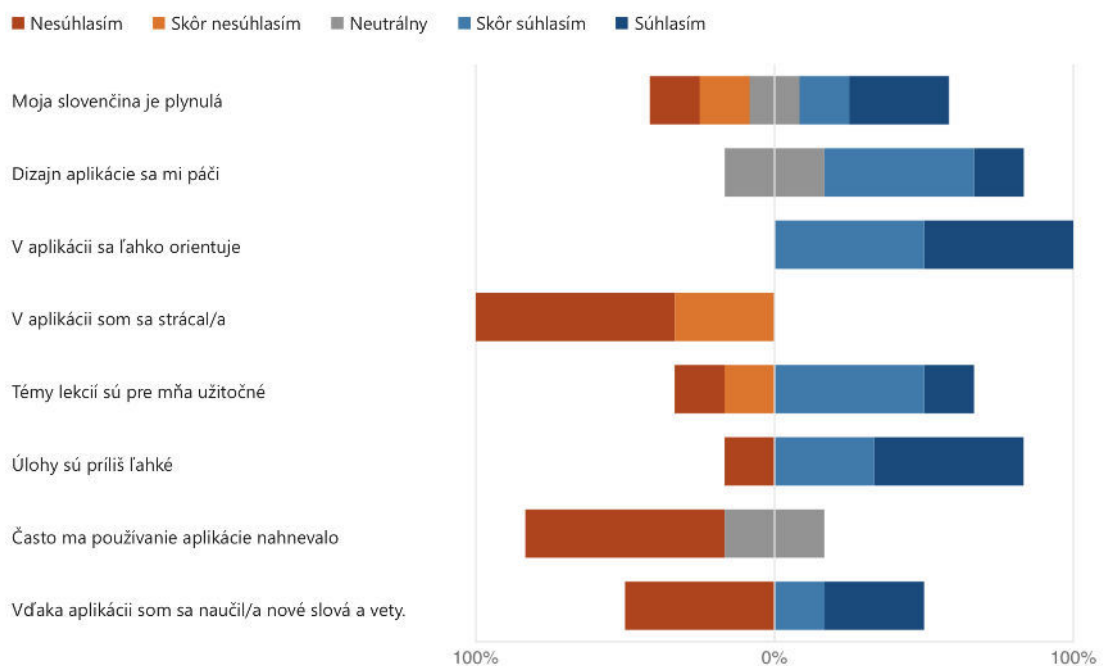
10. Čo ti v aplikácii najviac chýba? (nepovinná odpoveď - textové pole)

11. Čo sa ti na aplikácii najviac páči? (nepovinná odpoveď - textové pole)

12. Email (pre kontakt ohľadom nájdených chýb) (nepovinná odpoveď - textové pole)

Testovania s vyplnením dotazníka sa zúčastnilo 6 ľudí, z toho 1 učiteľ a 5 študentov. Keďže aplikácia je v prvej fáze mierená na ukrajinských študentov v prvom ročníku na FU, aj testovacie subjekty sme vybrali práve zo súčasných prvkov na tejto fakulte. V kontexte toho, že je ich v učebnej skupine iba okolo 10 a časť z nich používa zariadenie s iOS, považujeme vzorku testerov za vyhovujúcu. Pri vyhodnocovaní väčšiny otázok berieme do úvahy iba študentské odpovede, nakoľko učiteľ predstavuje výrazný outlier. Ak do štatistiky zarátame aj učiteľa, bude to explicitne spomenuté.

Veková demografia zúčastnených študentov sa pohybovala hlavne v rozmedzí 18-23 rokov. Na otázku ako dlho sú už na Slovensku odpovedal jeden študent *menej ako rok*, dvaja *1-2 roky* a zvyšní dvaja *3 a viac rokov*. Predpokladáme, že tieto odpovede budú mať priamy vplyv na to, ako budú študenti vnímať relevantnosť a náročnosť úloh v aplikácii.



Obr. 3.1: Dotazník - otázka 4 - súhlas s tvrdeniami

Graf odpovedí na otázku číslo 4 na obr. 3.1 zohľadňuje aj odpovede učiteľa. Rovnako tak aj tabuľka 3.1, kde sú odpovede vyjadrené číslicami od 1 po 5, kde 1 zastupuje nesúhlas a číslo 5 súhlas. Svoju slovenčinu považujú dvaja študenti za neplynulú alebo skôr neplynulú. Obaja sú na Slovensku menej ako 2 roky. Jeden študent mal neutrálny postoj a dvaja s tvrdením súhlasili. Dizajn aplikácie sa skôr páči trom repondentom. Jednému sa páčila úplne a dvaja zaujali neutrálny postoj. Všetci tester sa zhodujú v tom, že sa v aplikácii ľahko orientuje, čo potvrdili aj v

nesúhlas s tvrdením, že sa v aplikácii strácali. Tu bol sentiment ešte silnejší než pri predošlom tvrdení.

Tabuľka 3.1: Tabuľka odpovedí na otázku 4 v závislosti od dĺžky pobytu na SK

ID	1	2	3	4	5	6
Študent/učiteľ	Š	Š	U	Š	Š	Š
Roky na SK	1-2	<1	>3	>3	>3	1-2
Slovenčina je plynulá	1	2	5	3	4	5
Dizajn sa mi páči	4	5	4	4	3	3
Ľahká orientácia	5	5	4	5	4	4
Strácanie v aplikácii	2	1	1	2	1	1
Témy sú relevantné	4	1	5	4	4	2
Úlohy sú príľahké	5	5	4	5	4	4
Používanie ma nahnevalo	1	1	1	3	3	1
Nové slová	5	1	5	4	1	1

Reakcie na tvrdenie, že témy lekcií sú relevantné nepotvrdzujú náš predpoklad, že budú korelovať s dĺžkou pobytu na Slovensku alebo plynulosťou slovenčiny. Práve študenti, ktorí sú na Slovensku najkratšie s týmto tvrdením nesúhlasia. Tejto jav si vysvetľujeme troma spôsobmi. Jeden pohľad je, že ide čisto o individuálne vnímanie, ktoré pri takto malej vzorke nemožno zovšeobecniť. Druhé vysvetlenie je, že ľudia ktorí sú už na Slovensku dlhšie, prispôsobujú svoje hodnotenie spomienkam na svoj príchod na Slovensko a preto sú menej kritickí. Študenti ktorí prišli iba tento rok svoje očakávanie nemajú potrebu zjemňovať. To však nevytvára správny obraz, pretože aplikácia je určená pre ľudí ešte pred začiatkom štúdia, okamžite po príchode z Ukrajiny. Túto slovnú zásobu po 6 a viac mesiacoch na Slovensku pravdepodobne už ovládajú. Tretia možnosť je, že si študenti vo svojom prvom roku na Slovensku lepšie pamätajú svoje potreby hneď po príchode a témy v aplikácii skutočne v tej chvíli nepotrebovali. Toto smerovanie podporujú aj vyjadrenia k ďalšiemu tvrdeniu - úlohy sú príliš ľahké. 50% ľudí s týmto výrokom súhlasilo a zvyšných 50% skôr súhlasilo. Za vhodnú reakciu na túto spätnú väzbu považujeme zopakovanie prieskumu po začiatku nového semestra medzi prvákmi. Ak sa potvrdí tento sentiment, bude potrebné zvýšiť náročnosť cvičení alebo povoliť registráciu aj pre ľudí bez TUKE e-mailu, aby si študenti mohli stiahnuť aplikáciu a učiť sa ešte pred zápisom na štúdium.

Pozitívne naopak vnímame, že používanie aplikácie používateľov prevažne nefrustrovalo a 40% študentov uviedlo, že sa v aplikácii naučili nové slová alebo

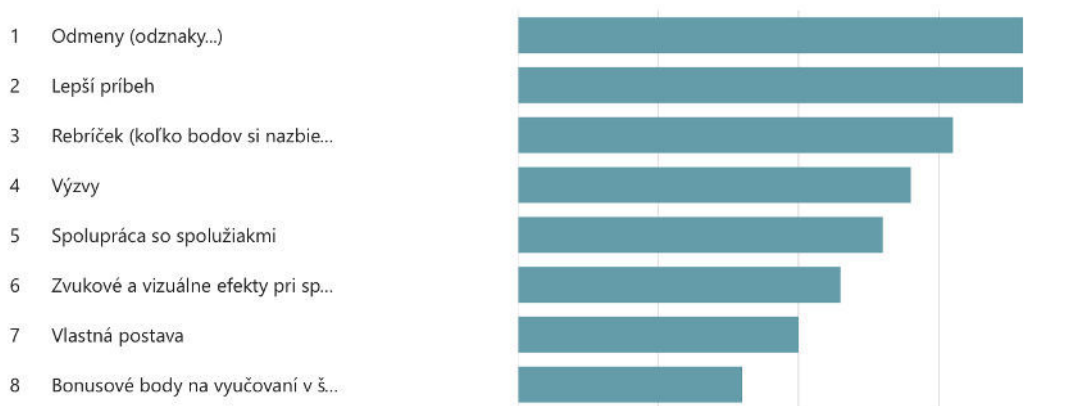
frázy. To že ostatní s daným výrokom nesúhlasili, má pravdepodobne rovnakú príčinu ako výsledky otázok z predošlého odseku. Tester, už nie sú priamou cieľovou skupinou pre aplikáciu so súčasným rozsahom lekcií. Tou sú študenti okamžite po príchode na Slovensko, na úplnom začiatku svojho štúdia. Výsledky tejto otázky tiež môže ovplyvňovať fakt, že z pohľadu do databázy vieme, že viacerí tester, neprešli všetky moduly, a tak sa k pokročilejším frázam ani nedostali.

Odpovede na piatu otázku boli tiež skôr pozitívne. 60% testerov používalo aplikáciu aspoň 3 dni v týždni, z toho jeden aspoň 5 dní v týždni. Zvyšní dvaja uviedli, že ju využívali jeden alebo menej dní do týždňa. Príčinou toho pravdepodobne opäť bude nízka vnímaná náročnosť cvičení. Tester, teda po odskúšaní používateľského rozhrania nedostávali od aplikácie ďalší prínos.

Pri šiestej otázke 3 tester, uviedli, že po otvorení aplikácie zvyčajne spravia 3-5 cvičení, čo je pomerne nízke číslo. Dvaja zvyšní tester, po otvorení aplikácie vypracujú 10 a viac cvičení, čo je bližšie očakávanému dennému progresu. Z osobných rozhovorov s tester, sme dostali aj odpoveď na to čo je najvýznamnejším faktorom tohoto javu. Aplikácia po ukončení úlohy používateľa naviguje na obrazovku zoznamu cvičení. Viacerí tester, odporučili radšej navigovať na ďalšiu úlohu z daného cvičenia, aby sa odstránila psychologická bariéra. Keď si musia používatelia manuálne vybrať ďalšie cvičenie, je to zbytočná námaha a je šanca že aplikáciu radšej zatvoria. Preto sme túto funkcionálnosť aj hneď po ukončení testovania implementovali a sľubujeme si od nej navýšenie počtu splnených lekcií na jedno otvorenie aplikácie.

Pri otázke 7 sme chceli nepriamo sledovať ako veľmi testerom záleží na udržiavaní denného radu. Preto predvolená odpoveď bola *neviem* a ak používateľov streak motivoval dostatočne na to, aby si ho zapamätali, mohli ho vpísať do možnosti *iné*. Traja študenti uviedli možnosť *neviem*, jeden uviedol počet 2 dni a jeden počet 4 dni. Tento výsledok je očakávaný a skôr pozitívne prekvapujúci. Ako sme písali v analytickej časti, neexistuje gamifikačná metóda, ktorá by motivovala každého. Preto to, že 40% testerov svojmu dennému radu venovalo pozornosť je dobrá správa. Zároveň ale táto štatistika poukazuje na to, že aj táto metóda môže byť implementovaná efektívnejšie, interaktívnejšie a viac sa používateľom pripomínať napríklad vo forme notifikácií alebo vyskakovacích okien pri otvorení aplikácie.

Napokon výsledky otázky 8, kde sme sa pýtali na preferované herné metódy odzrkadľujú popularitu týchto metód ako boli predstavené v analytickej časti práce. Najpopulárnejšie sú odmeny, napríklad vo forme zbierateľných virtuálnych odznakov a lepší príbeh. Gamifikačný prvok príbehu už v aplikácii je a má svoj

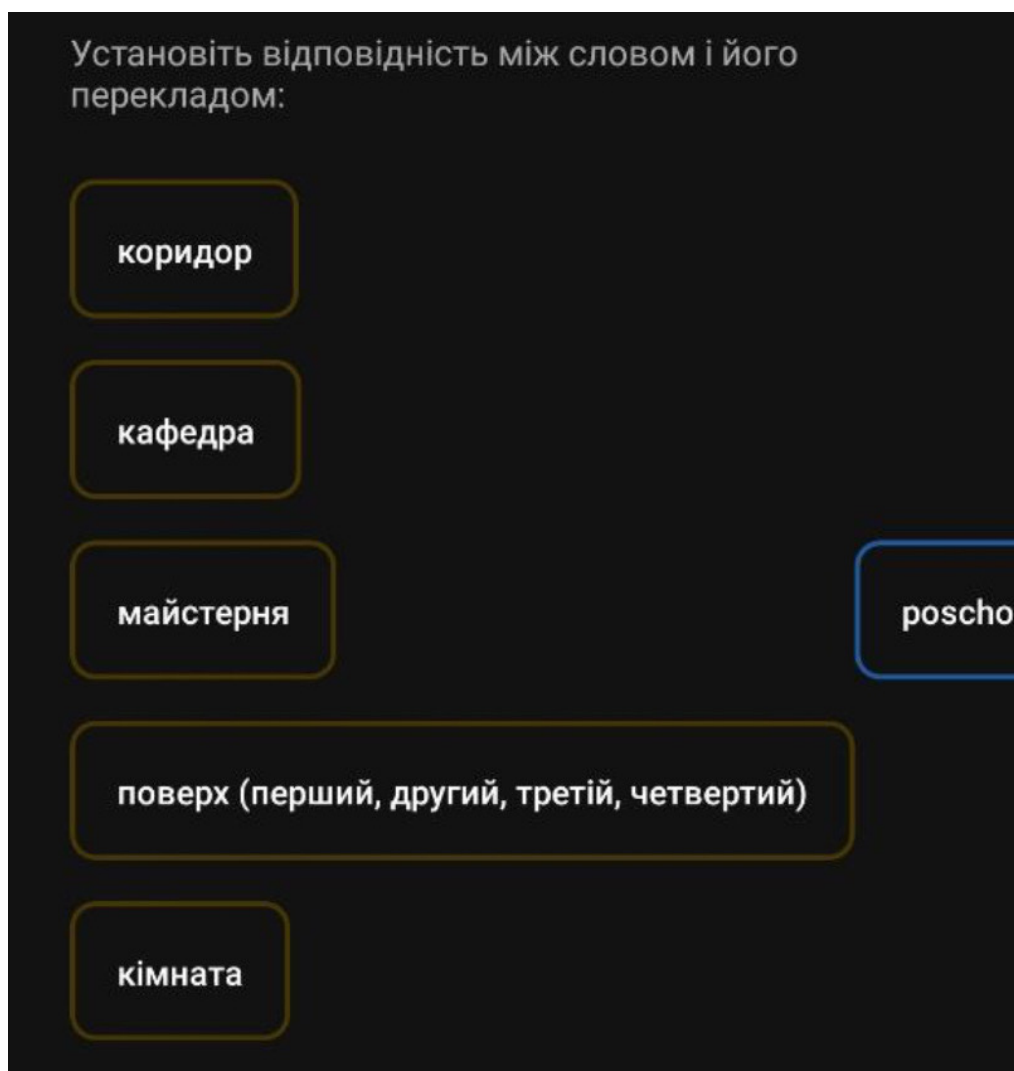


Obr. 3.2: Dotazník - otázka 8 - preferované herné prvky

vlastný typ cvičenia. Stále je však priestor na zlepšenie a bolo by napríklad možné tieto príbehy vzájomne prepojiť, tak aby vytvárali jeden súvislý príbeh študenta začínajúceho na TUKE, ktorý sa vinie celým postupom v aplikácii. Používateľov by tak k otvoreniu aplikácie motivovala aj zvedavosť, akú ďalšiu kapitolu "románu v appke" si dnes prečítajú. Na treťom mieste je rebríček (porovnanie skóre so spolužiakmi), ktorý nikto neuviedol ako najobľúbenejšiu metódu ale bol najčastejšou voľbou pre druhé a tretie miesto. Štvrté sa umiestnili výzvy, ktoré by mohli byť časovo obmedzené, tematické, individuálne alebo kooperatívne. Na nižších priečkach boli rôzne formy spolupráce so spolužiakmi, zvukové efekty a animácie a vlastná editovateľná virtuálna postava. Na poslednom mieste sa prekvapivo a úsmevne umiestnili bonusové body na vyučovaní za popredné umiestnenie v rebríčku.

Odpovede na otvorené otázky sa do veľkej miery prelínali s témami pri osobných rozhovoroch s testerami. Najčastejšie pomenovaným nedostatkom bolo správanie, kedy aplikácia po ukončení cvičenia navigovala na obrazovku *Lekcia* namiesto navigácie na ďalšiu úlohu. Tento jav bol popísaný v predošlých odsekoch a náprava bola implementovaná. Ďalším javom bolo padanie aplikácie pri odomykaní novej lekcie. Túto chybu sme taktiež preskúmali a opravili. Napokon sa v druhej lekcii vyskytol dizajnový problém, ktorý zablokoval testerom ďalší postup v aplikácii. Dlhšie slová/frázy v cvičení prekladu slov sa nezalamovali do ďalšieho riadku ale pretekali cez hranicu obrazovky, kvôli čomu boli niektoré tlačidlá nedostupné, viď 3.3. Príčina tejto chyby bola tiež veľmi rýchlo nájdená a opravená. Finálna verzia aplikácie už teda neobsahuje žiadnu známu chybu a považujeme ju za stabilné vydanie.

Pri pohľade na pozitívnu spätnú väzbu sa potvrdzuje prínos spájania herných praktík s procesom učenia. Jeden tester explicitne vyzdvihol formát príbehov,



Obr. 3.3: Testovanie - chyba s pretekaním elementov cez hranu obrazovky

ktorý považuje za jedinečnú a zaujímavú formu učenia. To zároveň potvrdzuje hypotézu z konca kapitoly 2.7.4 o tom, že sme zvolili správne herné praktiky. Iný tester si zas veľmi pochvaľuje celkový formát kvízu, ktorý mu pomáha v učení nových slov a fráz a tiež vyzdvihol dizajn aplikácie.

3.2 Testovanie administratívnej webovej aplikácie

Pri testovaní administratívnej aplikácie sme pracovali s dvoma pedagógmi a preto sme zvolili možnosť scenárového testovania. Testovacie scenáre sa čiastočne zhodujú s prípadmi použitia definovanými v podkapitole 2.4, a prvý nesie elementy prípadu použitia opísaného v časti 2.4.2.

Testovací scenár 1:

1. Prihlásiť sa.

2. Otvoriť lekciu 1.
3. Otvoriť cvičenie 2.
4. Otvoriť úlohu 5.
5. Zmeniť jedno zo slov v slovenskej vete na preklad.
6. Uložiť úpravy.
7. Skontrolovať zmenu v zozname úloh na obrazovke cvičenia 2.
8. Skontrolovať zmenu v zodpovedajúcom cvičení v mobilnej aplikácii.

Hneď na začiatku testovania prvého scenára sa objavil nedostatok aplikácie. Tester si nebol istý správnosťou svojho hesla. Po tom ako ho zadal a klikol na tlačidlo prihlásiť sa nič nestalo, ale ani nedostal žiadnu spätnú väzbu o nesprávnom hesle. Aplikácia validuje textové vstupy počas zápisu a pri chybe zobrazuje chybovú hlášku. Pri neúspešnom dopyte na server ale chybovú hlášku nezobrazuje.

Po prekonaní prvotných problémov však boli obaja pedagógovia - tester pri používaní aplikácie dosť sebaistí. Vedeli okamžite klikať na zodpovedajúce prvky a vyjadrovali nadšenie zo splneného sna a prekonaných očakávaní. Pozastavili sa až pri bode 6, kedy kurzorom prešli na moment aj cez tlačidlo "<" (späť) v pravo hore a pri klikaní na tlačidlo "Uložiť" v spodnej časti stránky boli veľmi opatrní aby neklikli na vedľajšie tlačidlo "Odstrániť". Zvyšné body scenára prešli bezproblémovo. Okrem kroku 1 nepotrebovali v plnení scenára žiadnu pomoc.

Testovací scenár 2:

1. Vrátiť sa na úroveň lekcie 1.
2. Otvoriť cvičenie 3.
3. Otvoriť úlohu 8.
4. Pokúsiť sa úlohu vymazať.
5. Po vyskočení vyskakovacieho okna pre potvrdenie akcie zvoliť "Zrušiť".

Pri druhom scenári mali tester pomalší rozbeh z prvého kroku. Na sekundu sa potrebovali zamyslieť, kde je tlačidlo späť a pohyb kurzorom naznačil, že sa zamysleli aj nad krokom späť v prehliadači. Nakoniec ale zvolili správne tlačidlo a odvtedy bolo už pre nich klikanie na krok späť vždy automatické. Opäť ich zabrzdil až krok 4 - pokus o vymazanie úlohy. Viackrát sa chceli utvrdiť, či to tlačidlo

ozaj môžu stlačiť a nič nepokazia. Po uistení teda tlačidlo "Odstrániť" stlačili a od-
lahlo im keď uvideli vyskakovacie okno so žiadosťou o potvrdenie. Výber medzi
tlačidlom "Zrušiť" a "OK" bol len s minimálnym zamyslením. Tento scenár tester
zvládli úplne bez našej pomoci, náš jediný vstup bolo potvrdenie, že sa cvičenie
môžu pokúsiť odstrániť.

Testovací scenár 3:

1. Vrátíť sa na úroveň lekcie 1.
2. Otvoriť cvičenie 4.
3. Otvoriť úlohu 2.
4. Zmeniť typ cvičenia (z dopĺňania slov na výber správneho tvrdenia)
5. Nastaviť úlohu tak, aby dialóg začínal študent (v aplikácii - četová bublinka na pravej strane).
6. Uložiť zmeny.
7. Skontrolovať úlohu v mobilnej aplikácii.

Tretí scenár testuje najkomplexnejší druh cvičenia, preto sme pred ním mali najväčšie obavy. Avšak na naše prekvapenie bol prechod týmto scenárom naj-
hladší. Nápovery na obrazovke boli dostatočné na to, aby tester nežiadali o ďal-
šiu pomoc a teda celým scenárom v krátkom čase a bez významných zaváhání
prešli.

Považujeme za dôležité poznamenať, že vývoju administrátorskej aplikácie
nepredchádzal návrh mockupov, nakoľko UX tu nebolo prioritou natoľko ako pri
mobilnej aplikácii. Keďže webová aplikácia bude používaná prevažne na počí-
tači, takéto používateľské rozhranie je benevolentnejšie na využívanie priestoru,
než pomerne malá obrazovka smartfónu. Zároveň je aj používateľská základňa
menšia než pri hlavnej mobilnej aplikácii. O to viac potešujúce je, že používanie
tohto nástroja je bezproblémové a intuitívne, spätná väzba pozitívna a testovanie
odhalilo iba jednu chybu.

4 Záver

V diplomovej práci sme sa venovali problému nedostatočných možností pre relevantné učenie sa slovenčiny pre študentov prichádzajúcich z Ukrajiny. Predstavili sme riešenie v podobe informačného systému, ktorý sa skladá z mobilnej aplikácie pre študentov a webovej aplikácie prostredníctvom môžu učitelia editovať obsah cvičení, ktorý vidia študenti v aplikácii. Boli splnené všetky must have požiadavky, hlavne požiadavky na formát cvičení a tiež na aplikáciu herných prvkov, ktoré robia aplikáciu pútavejšou a motivujú študentov k ďalšiemu postupu.

Výsledný informačný systém sme kompletne otestovali so študentami aj učiteľmi. V mobilnej aplikácii bolo nájdených niekoľko problémov v oblasti stability a UX. Celkovo však bolo riešenie prijaté a študenti ocenili jeho prínos. Nedostatky boli odstránené a finálnu verziu sme odovzdali ÚJSS. Administrátorská aplikácia bola prijatá s ešte pozitívnejšou spätnou väzbou. Učitelia vďaka nej vidia perspektívu aplikáciu využívať aj v ďalších rokoch.

Ako to býva pri softvérových produktoch, je takmer neobmedzené množstvo spôsobov ktorými sa dá aplikácia rozširovať. Hlavnými sú zber analytických údajov o správaní používateľov a následné vyhodnocovanie ich úspešnosti pri učení. Tieto dáta môžu byť agregované v administrátorskom prostredí a učitelia môžu vďaka tomu optimalizovať nielen cvičenia v aplikácii ale aj celkový učebný proces a zamerať na sa oblasti, ktoré sa ukážu ako problémové. Tiež je možné dopĺňať ďalšie gamifikačné praktiky a sledovať ich účinnosť. Napríklad aj spomenutými analytickými logmi. Každý z týchto prípadov by mohol byť podnetom pre ďalšiu diplomovú prácu.

Na záver by sme odporučili zopakovať používateľský dotazník po nasadení aplikácie medzi novými študentmi. Tento prístup môže potvrdiť alebo vyvrátiť podozrenie, že cvičenia sú pre študentov príliš ľahké, prípadne nerelevantné. Na základe toho potom budú môcť učitelia prispôbiť obsah cvičení tak, aby bol ich prínos pre ďalší ročník vyšší.

Literatúra

1. CHANG, Yen-ning; LIM, Youn-kyung; STOLTERMAN, Erik. Personas: From Theory to Practices. In: *Proceedings of the 5th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Building Bridges*. Lund, Sweden: Association for Computing Machinery, 2008, s. 439–442. NordiCHI '08. ISBN 9781595937049. Dostupné z DOI: [10.1145/1463160.1463214](https://doi.org/10.1145/1463160.1463214).
2. MIASKIEWICZ, Tomasz; KOZAR, Kenneth A. Personas and user-centered design: How can personas benefit product design processes? *Design Studies*. 2011, roč. 32, č. 5, s. 417–430. ISSN 0142-694X. Dostupné z DOI: <https://doi.org/10.1016/j.destud.2011.03.003>.
3. CHRISTENSEN, Clayton M.; ANTHONY, Scott D.; BERSTELL, Gerald; NITTERHOUSE, Denise. Finding the Right Job for Your Product. *MIT Sloan Management Review*. 2007, roč. 48, č. 3, s. 38. ISBN 15329194. Dostupné tiež z: <https://www.proquest.com/scholarly-journals/finding-right-job-your-product/docview/224962902/se-2>. Copyright - Copyright Massachusetts Institute of Technology, 2007. All rights reserved; Document feature - ; Last updated - 2022-11-19; CODEN - SMRVAO.
4. HANKAMMER, Stephan; BRENK, Sebastian; FABRY, Hannah; NORDEMANN, Anne; PILLER, Frank T. Towards circular business models: Identifying consumer needs based on the jobs-to-be-done theory. *Journal of Cleaner Production*. 2019, roč. 231, s. 341–358. ISSN 0959-6526. Dostupné z DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.165>.
5. KULLAK, Franziska S.; BAIER, Daniel; WORATSCHEK, Herbert. How do customers meet their needs in in-store and online fashion shopping? A comparative study based on the jobs-to-be-done theory. *Journal of Retailing and Consumer Services*. 2023, roč. 71, s. 103221. ISSN 0969-6989. Dostupné z DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2022.103221>.

6. SAGRADO, José del; ÁGUILA, Isabel M. del. Assisted requirements selection by clustering. *Requirements Engineering*. 2021, roč. 26, č. 2, s. 167–184. ISBN 1432-010X. Dostupné z DOI: 10.1007/s00766-020-00341-1.
7. SHORTT, Mitchell; TILAK, Shantanu; KUZNETCOVA, Irina; MARTENS, Bethany; AKINKUOLIE, Babatunde. Gamification in mobile-assisted language learning: a systematic review of Duolingo literature from public release of 2012 to early 2020. *Computer Assisted Language Learning*. 2023, roč. 36, č. 3, s. 517–554. Dostupné z DOI: 10.1080/09588221.2021.1933540.
8. HUOTARI, Kai; HAMARI, Juho. A definition for gamification: anchoring gamification in the service marketing literature. *Electronic Markets*. 2017, roč. 27, č. 1, s. 21–31. ISBN 1422-8890. Dostupné z DOI: 10.1007/s12525-015-0212-z.
9. JOHNSON, Daniel; DETERDING, Sebastian; KUHN, Kerri-Ann; STANEVA, Aleksandra; STOYANOV, Stoyan; HIDES, Leanne. Gamification for health and wellbeing: A systematic review of the literature. *Internet Interventions*. 2016, roč. 6, s. 89–106. ISSN 2214-7829. Dostupné z DOI: <https://doi.org/10.1016/j.invent.2016.10.002>.
10. PATEL, Mitesh S.; SMALL, Dylan S.; HARRISON, Joseph D.; HILBERT, Victoria; FORTUNATO, Michael P.; OON, Ai Leen; RARESHIDE, Charles A. L.; VOLPP, Kevin G. Effect of Behaviorally Designed Gamification With Social Incentives on Lifestyle Modification Among Adults With Uncontrolled Diabetes: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Network Open*. 2021, roč. 4, č. 5, e2110255–e2110255. ISSN 2574-3805. Dostupné z DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2021.10255.
11. FISHBACH, Ayelet; WOOLLEY, Kaitlin. The Structure of Intrinsic Motivation. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*. 2022, roč. 9, č. 1, s. 339–363. Dostupné z DOI: 10.1146/annurev-orgpsych-012420-091122.
12. ROOKSBY, John; ROST, Mattias; MORRISON, Alistair; CHALMERS, Matthew. Personal Tracking as Lived Informatics. In: *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. Toronto, Ontario, Canada: Association for Computing Machinery, 2014, s. 1163–1172. CHI '14. ISBN 9781450324731. Dostupné z DOI: 10.1145/2556288.2557039.
13. BRUDER, Patricia. GAME ON: Gamification in the Classroom. *The Education Digest*. 2015, roč. 80, č. 7, s. 56–60. Dostupné tiež z: <https://www.proquest.com/magazines/game-on-gamification-classroom/docview/>

- 1659974883 / se - 2. Copyright - Copyright Prakken Publications, Inc. Mar 2015; Last updated - 2017-11-21; CODEN - EDUDA6.
14. WINKLER, Ira. What is gamification? Lessons for awareness programs from Pokemon Go: Gamification is a way to reward people for exhibiting a desired behavior. It is not merely creating a game for people to play, nor making training a game. As Pokemon Go turns a year old, here are some of the things awareness programs can learn from the massively popular game. *CSO (Online)*. 2017. Dostupné tiež z: <https://www.proquest.com/trade-journals/what-is-gamification-lessons-awareness-programs/docview/1919938522/se-2>. Name - Starbucks Corp; Copyright - Copyright CXO Media, Inc. Jul 17, 2017; Last updated - 2022-11-03.
 15. BRADSHAW, Tim. Pokémon Go shows gamification is far from dead. *FT.com*. 2017. Dostupné tiež z: <https://www.proquest.com/trade-journals/pok%C3%A9mon-go-shows-gamification-is-far-dead/docview/1902250679/se-2>. Name - American Heart Association; Copyright - Copyright The Financial Times Limited Apr 5, 2017; Last updated - 2022-11-11; SubjectsTerm-NotLitGenreText - Finland.
 16. RESENDIZ, Jose. Gateway to Gamification: Using Pokémon Go to Connect With Members. *Credit Union Times.Breaking News*. 2016. Dostupné tiež z: <https://www.proquest.com/trade-journals/gateway-gamification-using-pok%C3%A9mon-go-connect/docview/1808592742/se-2>. Copyright - copyright 2016 Credit Union Times; Last updated - 2022-10-22.
 17. SAKALAIUSKĖ, Agnė; LEONAVIČIŪTĖ, Virginija. Strategic analysis of Duolingo language learning platform. *Mokslas-Lietuvos ateitis/Science-Future of Lithuania*. 2022, roč. 14.
 18. HUYNH, Duy; ZUO, Long; IIDA, Hiroyuki. Analyzing Gamification of “Duolingo” with Focus on Its Course Structure. In: BOTTINO, Rosa; JEURING, Johan; VELTKAMP, Remco C. (ed.). *Games and Learning Alliance*. Cham: Springer International Publishing, 2016, s. 268–277. ISBN 978-3-319-50182-6.
 19. LI, Ian; DEY, Anind; FORLIZZI, Jodi. A Stage-Based Model of Personal Informatics Systems. In: *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. Atlanta, Georgia, USA: Association for Computing Machinery, 2010, s. 557–566. CHI '10. ISBN 9781605589299. Dostupné z DOI: 10.1145/1753326.1753409.

20. EPSTEIN, Daniel A. Personal Informatics in Everyday Life. In: *Adjunct Proceedings of the 2015 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing and Proceedings of the 2015 ACM International Symposium on Wearable Computers*. Osaka, Japan: Association for Computing Machinery, 2015, s. 429–434. UbiComp/ISWC'15 Adjunct. ISBN 9781450335751. Dostupné z DOI: 10.1145/2800835.2801643.
21. BARBIER, Mathilde; MOTÁK, Ladislav; DE GASQUET, Camille; GIRANDOLA, Fabien; BONNARDEL, Nathalie; LO MONACO, Grégory. Social representations and interface layout: A new way of enhancing persuasive technology applied to organ donation. *PLOS ONE*. 2021, roč. 15, č. 12, s. 1–24. Dostupné z DOI: 10.1371/journal.pone.0244538.
22. HUBER, Martina Z.; HILTY, Lorenz M. Gamification and Sustainable Consumption: Overcoming the Limitations of Persuasive Technologies. In: HILTY, Lorenz M.; AEBISCHER, Bernard (ed.). *ICT Innovations for Sustainability*. Cham: Springer International Publishing, 2015, s. 367–385. ISBN 978-3-319-09228-7.
23. *Apple Watch Series 7 - Apple (SK)* [online]. [B.r.]. [cit. 2022-06-18]. Dostupné z : <https://www.apple.com/sk/apple-watch-series-7/>.
24. SPAHN, Andreas. And Lead Us (Not) into Persuasion...? Persuasive Technology and the Ethics of Communication. *Science and Engineering Ethics*. 2012, roč. 18, č. 4, s. 633–50. ISBN 13533452. Dostupné tiež z: <https://www.proquest.com/scholarly-journals/lead-us-not-into-persuasion-persuasive-technology/docview/1266442813/se-2>. Copyright - Springer Science+Business Media Dordrecht 2012; Last updated - 2014-08-30.
25. *Dokumentácia React Native* [online]. [B.r.]. [cit. 2023-04-07]. Dostupné z : <https://reactnative.dev/docs/getting-started>.
26. *Dokumentácia Next.js* [online]. [B.r.]. [cit. 2023-04-07]. Dostupné z : <https://nextjs.org/docs/getting-started>.
27. *Dokumentácia Firebase* [online]. [B.r.]. [cit. 2023-04-07]. Dostupné z : <https://firebase.google.com/docs>.

Zoznam príloh

Príloha A CD médium – záverečná práca v elektronickej podobe, príručky v elektronickej podobe a zdrojový kód.,

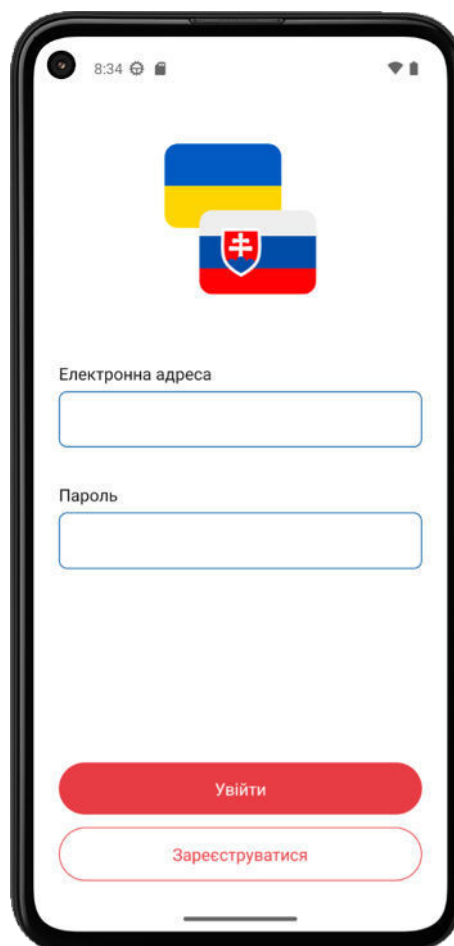
Príloha B Používateľská príručka,

Príloha C Systémová príručka

B Používateľská príručka

Prihlásenie a registrácia

Pre používanie aplikácie je potrebné byť registrovaný a prihlásený. Podmienkou pre vytvorenie registrácie je e-mailová adresa so zakončením tuke.sk a aktívny prístup k nej. Štandardná prihlasovacia obrazovka je zobrazená na obr. B.1.

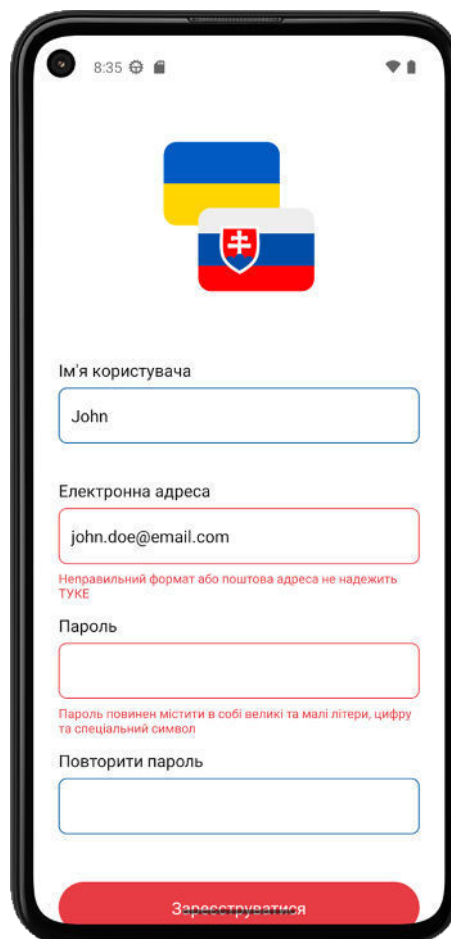


Obr. B.1: Prihlasovacia obrazovka

Pre vytvorenie účtu je potrebné zvoliť tlačidlo „Registrovať sa“. Zobrazí sa registračná obrazovka, na ktorej je potrebné zadať meno, prípadne prezývku, e-

mailovú adresu a nové heslo. Heslo musí obsahovať aspoň jedno veľké a jedno malé písmeno, jedno číslo a jeden špeciálny znak. Musí mať pritom viac ako 8 znakov.

V prípade, že zadáš nepodporovanú mailovú adresu (napr. @gmail.com) alebo nedostatočné heslo, zobrazí sa chybová hláška. Príklad takejto hlášky je na obr. B.2

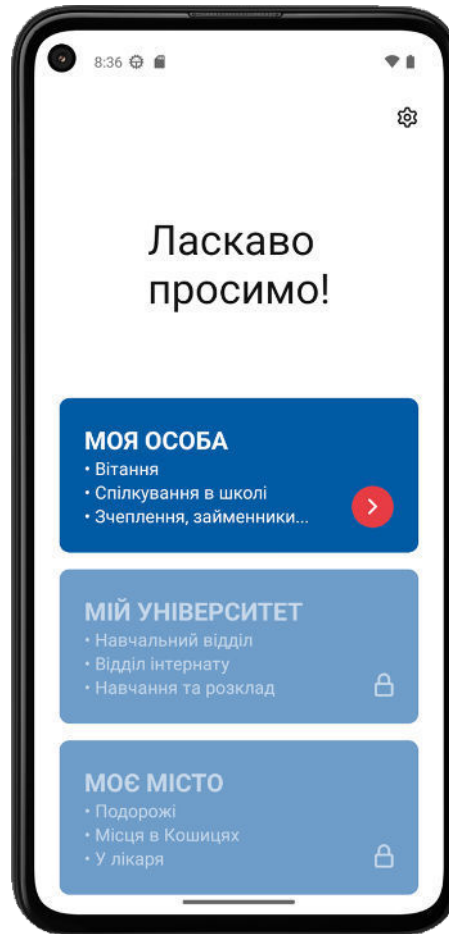


Obr. B.2: Chyba pri registrácii

Po úspešnej registrácii budeš automaticky prihlásený/á a presmerovaný/á na domácu obrazovku aplikácie.

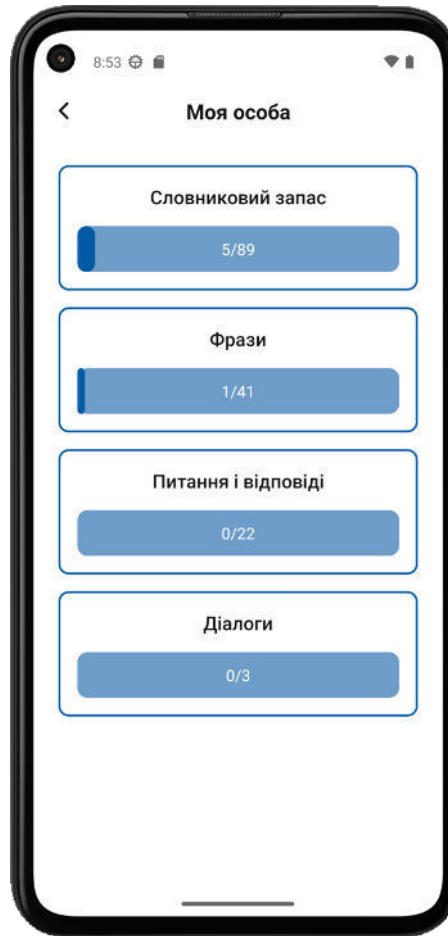
Navigácia v aplikácii

Po prvom prihlásení sa ti vždy hneď po otvorení aplikácie zobrazí obr. B.3 Táto domáca obrazovka ti ponúka zoznam dostupných modulov. V príklade sú druhý a tretí modul zobrazené svetlejšou farbou, pretože sú uzamknuté. Pre odomknutie modulu musíš ukončiť predchádzajúci modul.



Obr. B.3: Domáca obrazovka - ponuka modulov

Po ťuknutí na zvolený modul sa zobrazí obrazovka s ponukou tém, čiže okruhoh cvičení. Táto ponuka je v každom module iná. Niekedy reprezentuje druhy cvičení — ako v príklade na obr. B.4, kde vidíme slovnú zásobu, frázy či otázky a odpovede — inokedy sa viaže na témy, napr. *Нáвšटेва лекáра*, *Šтудийне oddelenie* a pod. Pre každú téму sa to zobrazí tvoj aktuálny postup. Тému si môžeš zvolit aj po tom, ako ju celú prejdeš. Аплікація ti potom bude понúкаť náhodné úlohy, a tak si môžeš zopakovať naučené znalosti.



Obr. B.4: Ponuka tém v rámci modulu

Po fuknutí na zvolenú tému sa otvorí obrazovka cvičenia.

Pribeh cvičení

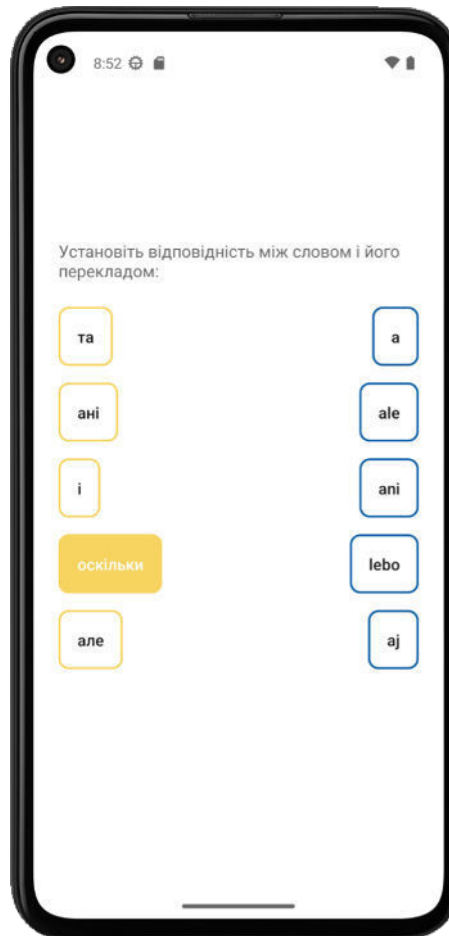
Aplikácia ponúka 4 základné typy cvičení:

- Spájanie slovnej zásoby.
- Preklad fráz.
- Odpovedanie na otázky.
- Dialógy (dopĺňanie chýbajúcich slov alebo výber pravdivého tvrdenia).

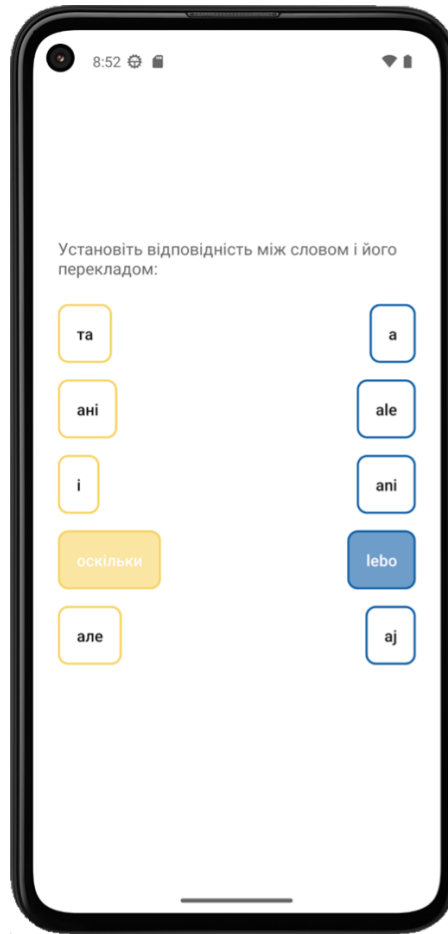
Cvičenie — spájanie slovnej zásoby

Spájanie slovnej zásoby ti ponúkne 5 ukrajinských slov v prvom stĺpci a 5 slovenských prekladov týchto slov v druhom stĺpci. Slová v oboch stĺpcoch majú

zmenené poradie. Tvojou úlohou je ťuknutím označiť slovo z jedného stĺpca (obr. B.5) a ďalším ťuknutím zvoliť jeho správny preklad (obr. B.6). Poradie zvolených slov môže byť ľubovoľné.



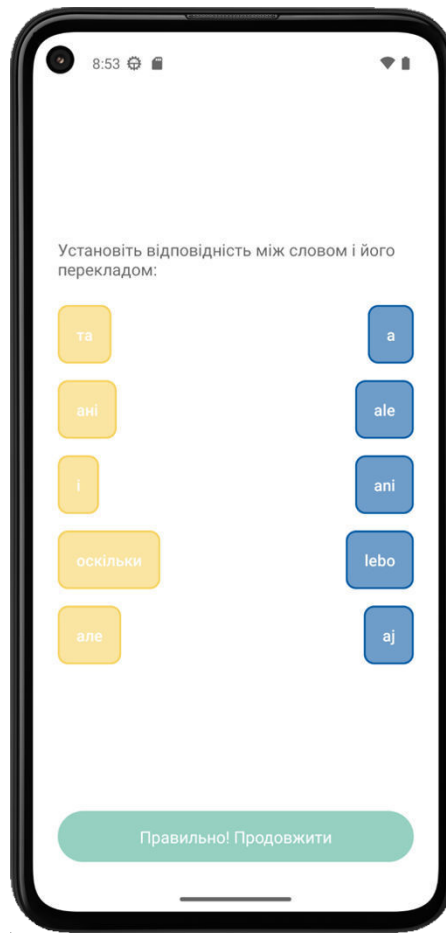
Obr. B.5: Cvičenie „slovná zásoba“ — výber slova



Obr. B.6: Cvičenie „slovná zásoba“ — výber prekladu

Ak je preklad správny, zvolený pár slov sa uzamkne a používateľ môže pokračovať rovnakým postupom. Ak je nesprávny, označenie obidvoch slov sa zruší a ty sa môžeš pokúsiť znovu.

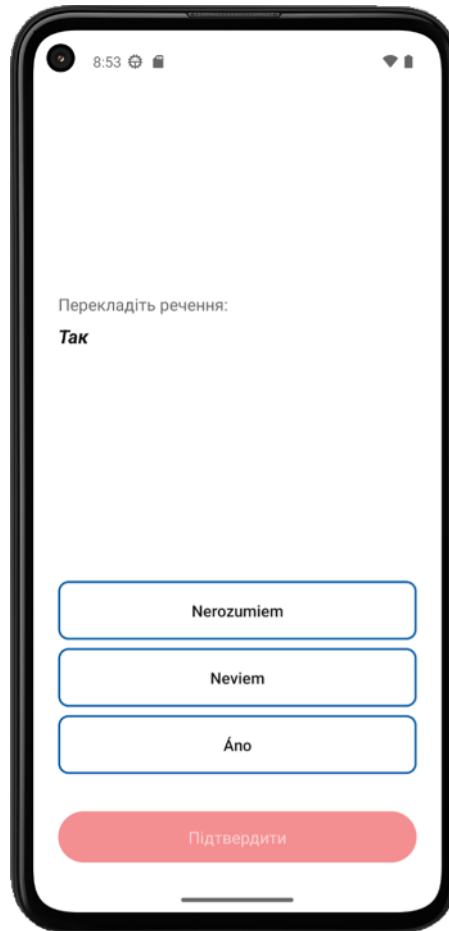
Po úspešnom dokončení celého cvičenia sa v spodnej časti obrazovky zobrazí zelené tlačidlo „Správne! Pokračovať.“ (obr. B.7). Po ťuknutí na toto tlačidlo aplikácia naviguje späť na výber tém. Postup v práve ukončenej téme je hneď aktualizovaný.



Obr. B.7: Cvičenie „slovná zásoba“ — správne vypracované

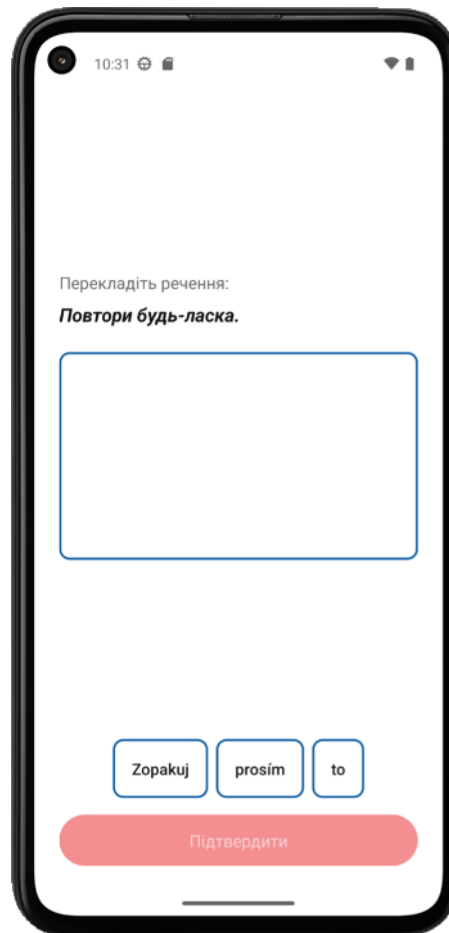
Cvičenie — preklad fráz

Cvičenie prekladu fráz ponúkne používateľovi ukrajinskú frázu, ktorú má preložiť do slovenčiny. V prípade, že je fráza krátka, aplikácia ponúkne na výber 3 možnosti, z ktorých má používateľ ťuknutím vybrať správny preklad frázy, vid obr. B.8.



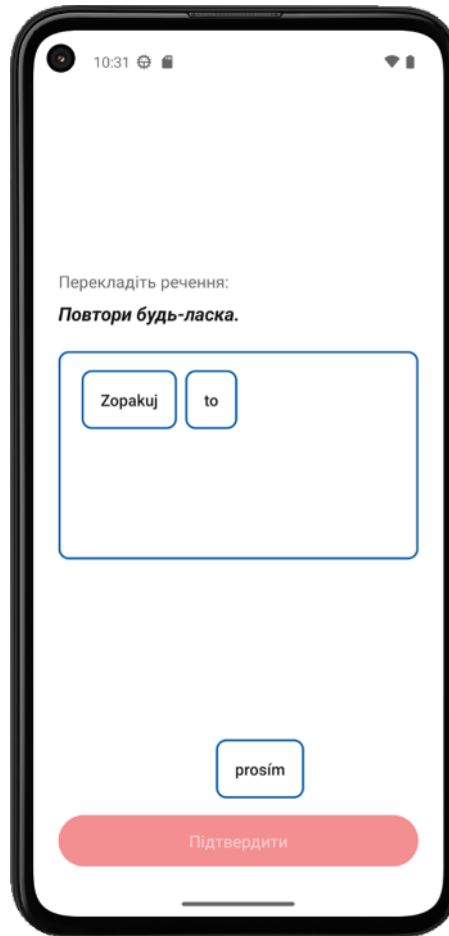
Obr. B.8: Cvičenie „frázy“ — 3 možnosti

Ak je fráza dlhšia, zobrazí sa ti banka slov (priestor nad tlačidlom) a obdĺžnik pre ich zoradenie do správneho poradia, viď obr. B.9.



Obr. B.9: Cvičenie „frázy“ — zoradenie slov

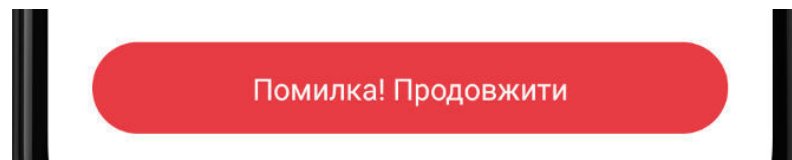
Slová vyberáš ťuknutím na políčka slov. Po ťuknutí na slovo sa presunie do obdĺžnika pre zoradenie vety (obr. B.10). Slová z banky slov sa vždy ukladajú na koniec obdĺžnika na zoradenie.



Obr. B.10: Cvičenie „frázy“ — zoradenie slov — presun slov

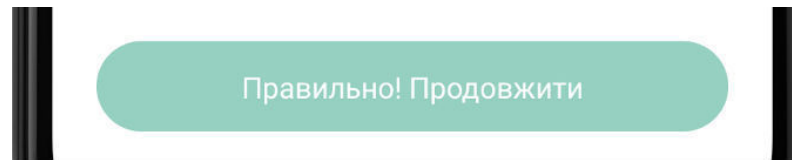
Ak sa pomýliš, slovo z obdĺžnika na zoradenie jednoducho vrátiš do banky slov. Stačí ak ťukneš na slovo, ktoré chceš z vety odstrániť a presunie sa naspäť do banky slov.

Po zoradení vety ťukni na tlačidlo „Potvrdiť“, na čo aplikácia vyhodnotí správnosť odpovede. Ak je správna, zobrazí na tlačidle správu „Chyba! Pokračovať“, pričom farba tlačidla ostáva červená (obr. B.11)



Obr. B.11: Cvičenie - Tlačidlo „Chyba! Pokračovať“

Ak je odpoveď správna, tlačidlo sa zafarbí na zeleno a zobrazí správu „Správne! Pokračovať“ (obr. B.12). Tento koncept sa opakuje vo všetkých ostatných druhoch cvičení.



Obr. B.12: Cvičenie - Tlačidlo „Správne! Pokračovať“

Po kliknutí na obidve variácie tlačidla je používateľ presmerovaný na obrazovku výberu tém.

Cvičenie — Odpovede na otázky

V treťom type cvičenia ti aplikácia zadá otázku v slovenčine a 3 možné odpovede, tiež po slovensky. Úlohou je rovnako ako v prvej verzii predošlého cvičenia zvoliť ťuknutím jednu správnu odpoveď.



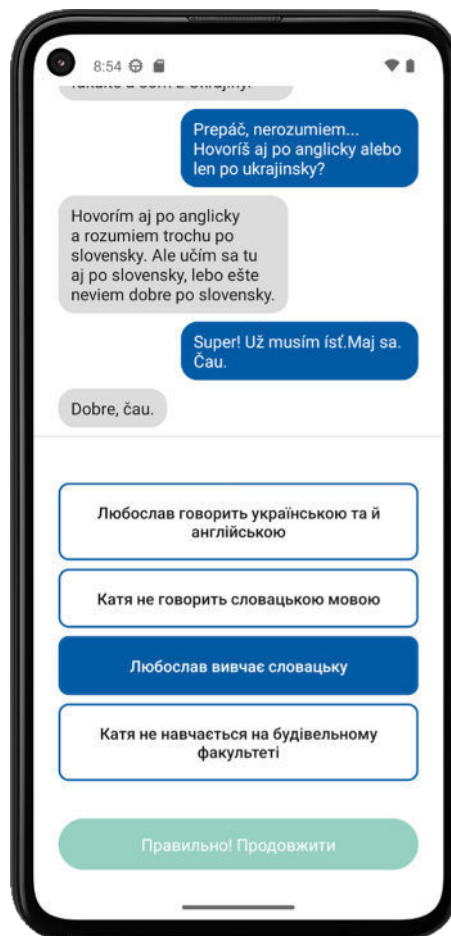
Obr. B.13: Cvičenie „frázy“ — zoradenie slov — presun slov

Rovnako ako pri predošlom cvičení, tlačidlom potvrdíš svoj výber, a po tom ako aplikácia vyhodnotí správnosť, sa aplikácia vráti na obrazovku výberu tém.

Cvičenie — Dialógy

Posledný druh cvičenia ti ponúka simuláciu rozhovoru v slovenčine. Rozhovor je zobrazený intuitívne ako chat. Po každej zobrazenej bublinke stlačíš tlačidlo „Pokračovať“, čo ti zobrazí ďalšiu bublinku konverzácie.

V prvej alternatíve tejto úlohy si prečítaš opísaným postupom celý rozhovor a na záver sa ti zobrazia tvrdenia o obsahu dialógu, z ktorých musíš vybrať jedno správne (obr. B.14). Výber potvrdíš spodným tlačidlom.



Obr. B.14: Cvičenie „dialógy“ — výber pravdivého tvrdenia

Druhou alternatívou je, že počas celého čítania máš dostupnú banku slov, z ktorej vyberáš to správne, ak je v bublinke vynechané slovo (obr. B.15). Keď sa takáto bublinka zobrazí, tlačidlo pokračovať je deaktivované, až pokiaľ používateľ nevyberie slovo na vynechané políčka (obr. B.16).



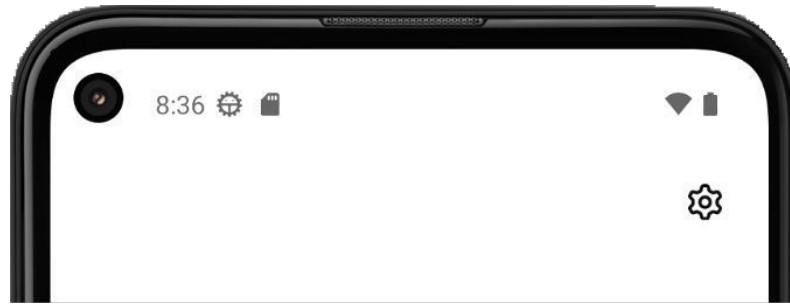
Obr. B.15: Cvičenie „dialógy“ — chýbajúce slovo



Obr. B.16: Cvičenie „dialógy“ — doplnené chýbajúce slovo

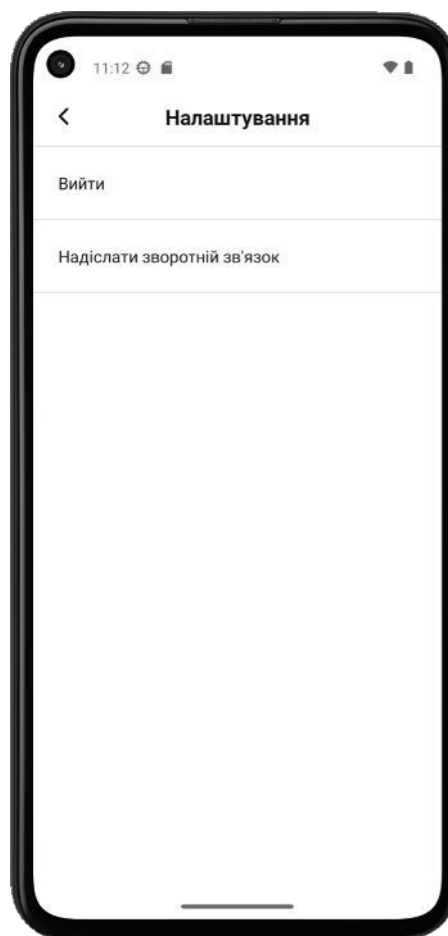
Nastavenia a spätná väzba

Z domácej obrazovky sa môžeš dostať do nastavení ťuknutím na ozubené koliesko v pravom hornom rohu (obr. B.17).



Obr. B.17: Navigácia do nastavení

V nastaveniach máš možnosť odhlásiť sa alebo odoslať spätnú väzbu (obr. B.18).



Obr. B.18: Nastavenia

Ťuknutie na položku „Odhlásiť“ ťa odhlási a presmeruje na obrazovku prihlásenia.

Ťuknutie na položku „Odoslať spätnú väzbu“ ťa presmeruje do predvolenej e-mailovej aplikácie, kde môžeš napísať vývojárovi e-mail s akýmikoľvek problémami, postrehmi alebo návrhmi. Snímky obrazovky sú veľmi vítané.

C Systémová príručka

Databáza

Databáza aplikácie Slovenčina na mieru využíva dokumentovú štruktúru. Na najvyššej vrstve je rozdelená na 2 kolekcie:

- `modules` — kolekcia dokumentov obsahujúcich dáta a metadáta všetkých modulov resp. lekcií aj s ich cvičeniami,
- `users` — dáta o učebnom postupe používateľov, o ich rade dní, kedy otvorili aplikáciu.

Moderovanie prístupu

Prístup k obidvom kolekciám je moderovaný pomocou prístupových pravidiel `firebase rules`. Pravidlá sú nastavené nasledovne:

```
rules_version = '2';
service cloud.firestore {
  match /databases/{database}/documents {
    match /users/{userId} {
      allow read, update, delete:
        if (
          (request.auth != null && request.auth.uid == userId) ||
          get(/databases/{database}/documents/users/
            ${request.auth.uid}).data._meta.isAdmin == true);
      allow create: if request.auth != null;
    }
    match /modules/{module} {
      allow read: if request.auth != null;
      allow write: if (
        request.auth != null &&
        get(/databases/{database}/documents/users/
```

```

        $(request.auth.uid)).data._meta.isAdmin == true);
    }
}
}

```

Týmto je prístup ku konkrétnemu dokumentu z kolekcie *users* (dokumenty tejto kolekcie používajú ako názov id používateľa *userId*) iba používateľ so zodpovedajúcim *userId* alebo ľubovoľný používateľ, s administrátorskými právomocami (definované položkou *isAdmin* v *_meta* vlastnostiach používateľa). Výnimku tvorí prístup k vytvoreniu nového dokumentu v tejto databáze, kde stačí aby bol používateľ iba autentifikovaný, keďže nie je možné porovnať zhodu s *userId*, ak ešte dokument nie je vytvorený.

Čítanie dokumentov z kolekcie *modules* je povolené každému autentifikovanému používateľovi. Zápis je ale povolený iba používateľovi s administrátorskými právomocami.

Štruktúra databázy

Ako už bolo uvedené, dokumenty v kolekcii *users* používajú ako názov id používateľa *userId*. Jednotlivé dokumenty používateľských dát potom obsahujú metadáta, informácie o poslednom použití aplikácie a počte posledných dní v rade, počas ktorých používateľ používal aplikáciu. Napokon je uložený jeho postup v cvičeniach. Štruktúra aj s dátovými typmi je nasledovná:

```

<userId>: {
  _meta: {
    isAuthenticated: boolean;
  };
  activity: {
    lastExerciseData: string;
    streak: number;
  };
  <module_xxxx>: {
    <topic_x>: {
      progress: number;
      total: number;
    },
  },
}

<module_xxxx>: {

```

```
_meta: {
  benefits: string[];
  name: string;
},
data: LessonObject[];
}
```

Pričom:

```
LessonObject {
  _meta: {
    name: string;
    type: 'words' | 'sentences' | 'questions' | 'stories';
    reversed?: Boolean;
  },
  data: ExerciseObject[];
}
```

Pričom ExerciseObject má 3 rôzne formy:

```
WordsObject = SentencesObject {
  sk: string[];
  ua: string[];
}
```

```
QuestionsObject {
  q: {
    sk: string[];
    ua: string[];
  };
  a: {
    sk: string[];
    ua: string[];
  };
  options?: string[];
}
```

```
StoriesObject {
  name: string;
  type: 'wordBank' | 'multipleChoice';
  startRight?: boolean;
  story: string[];
  storyHint?: string[] | undefined;
}
```



```
options: string[];  
correctAnswerId?: number | string;  
}
```

Mobilná aplikácia

Mobilná aplikácia je programovaná jazykom TypeScript v rozhraní React Native. Jej funkčnosť bola testovaná na operačnom systéme Android aj iOS hoci zatiaľ je dostupná iba pre Android.

Štruktúra mobilnej aplikácie a manažment stavu

V koreňovom priečinku sú uložené všetky súbory potrebné pre správne nasadenie a spustenie aplikácie. Obzvlášť dôležité sú priečinky `android` a `ios`, ktoré umožňujú spustenie aplikácie na oboch platformách a rovnako obsahujú nevyhnutné súbory v natívnom kóde. Za zmienku potom stojí súbor `package.json`, ktorý definuje vlastnosti a závislosti projektu a tiež súbor `index.js` ktorý spúšťa samotnú aplikáciu. Jej zdrojový kód je uložený v priečinku `src` a má nasledujúce podpriečinky:

- `assets` — obrázky, či iné médiá,
- `common` — konfigurácie, rozhrania, definície a typy využívané naprieč zdrojovým kódom,
- `components` — komponenty, využívajúc koncept atomického dizajnu. Komponenty sú rozdelené na „atómy“, „molekuly“ (komplexnejšie komponenty využívajúce viacero atómov) a „organizmy“ (najkomplexnejšie komponenty),
- `providers` — obsahuje poskytovatele globálneho stavu, resp. kontextu,
- `screens` — obrazovky,
- `themes` — definície svetlej a tmavej témy,
- `translations` — slovenský a ukrajinský preklad používateľského rozhrania,
- `utils` — pomocné funkcie využívané naprieč zdrojovým kódom,

Napokon obsahuje súbor `App.tsx`, ktorý, ako názov napovedá, obsahuje vonkajší obal aplikácie. Jeho hlavnou úlohou je obaliť obrazovky v poskytovateľoch stavu. Tie sú v nasledovnom poradí:

1. SafeAreaProvider — Poskytuje informáciu o nevyužitelných oblastiach obrazovky, do ktorých sa aplikácia nemá vykresľovať.
2. ThemeProvider — Poskytuje celej aplikácii prístup k aktuálnej téme aplikácie a jej farbám.
3. AuthProvider — Zodpovedá za prihlasovanie používateľa, overuje jeho autentifikáciu a túto informáciu poskytuje ďalej.
4. FirebaseProvider — Zodpovedá za dopyty na databázu firebase firestore. Ich výsledky ukladá a poskytuje.
5. ExerciseProvider — Na najnižšej úrovni, spracúva a poskytuje niektoré informácie o práve prebiehajúcom cvičení.

Vo vnútri tohto obalu je element `<Screens />`, ktorý je exportovaný zo súboru `index.tsx` v priečinku `screens`.

Funkcionalita obrazoviek

Obrazovky sú v indexe priečinka `screens` rozdelené do dvoch navigátorov. Prvý navigátor, ktorý sa zobrazí ak nie je používateľ prihlásený obsahuje obrazovky `Login` a `Register`. `Login` obsahuje formulár pre prihlásenie emailom a heslom. Knižnicou `yup` je prevedená validácia vstupu pre heslo regulárnym výrazom `/^[^'";' <>\/]+$/g`, ktorý overuje, či heslo neobsahuje znaky, ktoré by mohli byť využité pri pokuse o útok. `Register` zas obsahuje formulár pre registráciu, s poľami:

- Používateľské meno - validovaný regulárnym výrazom `/^[^!@#%$^&*()_+\\-=[]{};':"\\|, . <>/?0-9]+$/` pre ochranu pred nežiadúcimi znakmi.
- Email — validovaný regulárnym výrazom `/tuke\\.sk$/`, ktorý povolí registráciu iba pomocou emailu končiaceho výrazom „tuke.sk“.
- Heslo — validované regulárnym výrazom `/^(?=.*[A-Za-z])(?=.*\\d)(?=.*[@$!%*#?&])[A-Za-z\\d@$!%*#?&]{8,}$/`, ktorý povoľuje iba určité znaky a zároveň vyžaduje dostatočnú komplexnosť.
- Overenie hesla — porovnáva či sa heslá zhodujú.

Druhý navigátor je zobrazený v prípade, že je používateľ prihlásený. Vtedy je prvou zobrazenou obrazovkou *Home*, ktorá robí pri otvorení dopyt na databázu cvičení a zobrazí zoznam modulov. Ďalší modul sa vždy odomkne až keď používateľ ukončí súčasný. Po výbere modulu sa zobrazí obrazovka *Unit*, ktorá zas zobrazuje zoznam lekcií v zvolenom module aj s postupom v každej z nich. Po kliknutí na lekcii sa otvorí cvičenie, dáta sa v tej chvíli nenačítavajú z databázy, už od obrazovky *Unit* sú uložené v premennej `currentUnitData` vo `FirestoreContexte`, ktorý `FirestoreProvider` poskytuje naprieč obrazovkami.

Cvičenie je v závislosti od typu ('words' | 'sentences' | 'questions' | 'stories') zobrazené v 3 rôznych obrazovkách:

- `ExerciseWords` — pre typ „words“, párovanie prekladu slov, v ľavom stĺpci ukrajinské slová, v pravom, slovenský preklad.
- `ExerciseSentencesQuestions` — spojená obrazovka pre typy „sentences“ a „questions“, nakoľko obidve majú rovnaký typ cvičenia — je zadaná veta používateľ buď vyberá správnu odpoveď z 2-3 možností (variant „multipleChoice“) alebo zoradí slová do syntakticky správneho poradia (variant „wordBank“).
- `ExerciseStories` — pre typ „stories“, postupne zobrazuje repliky vo forme chatu. Štandardne je prvá replika vľavo (rozhovor je iniciovaný druhou stranou), ale v nastavení cvičenia môže administrátor nastaviť vlastnosť `startRight` na hodnotu `true`, čím toto správanie invertuje a v danom cvičení sa zobrazí prvá chatová bublinka na pravej strane, čo indikuje, že rozhovor inicioval používateľ. Cvičenie má z metodického hľadiska 2 verzie — dopĺňanie do textu a výber pravdivého tvrdenia. Technicky to rozlišuje nastavenie vlastnosti `type` na hodnotu „wordBank“ (pre dopĺňanie) alebo „multipleChoice“ (pre výber správneho tvrdenia).

Vždy po výbere odpovede vyžaduje aplikácia od používateľa 2 akcie — potvrdenie odpovede, stáčením tlačidla, čím je odpoveď validovaná. Na základe toho sa farba a text tlačidla menia buď na zelenú a text „Správne! Pokračovať“, ak je odpoveď správna, alebo farba ostáva červená a text je „Nesprávne. Pokračovať“. Ak je odpoveď správna vykonajú sa nasledovné akcie:

1. Postup v lekcii je inkrementovaný a uložený do premennej globálneho stavu.
2. Nový postup je nahraný do databázy.
3. Je v databáze aktualizovaný denný rad (streak) používateľa.

4. Vykoná sa navigácia naspäť na obrazovku *Unit*, kde používateľ okamžite vidí aktualizovaný postup.

V prípade, že odpoveď bola nesprávna vykonajú sa iba kroky 3 a 4.

Poslednou obrazovkou sú nastavenia, kde je v súčasnosti možné odhlásiť sa, alebo odoslať email so spätnou väzbou.