

# Usvajanje vokabulara uz korištenje hrvatsko-engleskog rječnika u mobilnoj aplikaciji

---

Šokčević, Katarina

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:200:964823>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-04-01**

*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**

**FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA I**

**INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA OSIJEK**

**Sveučilišni studij**

**USVAJANJE VOKABULARA UZ KORIŠTENJE  
HRVATSKO-ENGLJSKOG RJEČNIKA U MOBILNOJ  
APLIKACIJI**

**Završni rad**

**Katarina Šokčević**

**Osijek, 2022.**

**FERIT**FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA  
I INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA **OSIJEK****Obrazac Z1P - Obrazac za ocjenu završnog rada na preddiplomskom sveučilišnom studiju**


Osijek, 26.08.2022.

Odboru za završne i diplomske ispite

**Prijedlog ocjene završnog rada na preddiplomskom sveučilišnom studiju**

<b>Ime i prezime Pristupnika:</b>	Katarina Šokčević
<b>Studij, smjer:</b>	Preddiplomski sveučilišni studij Računarstvo
<b>Mat. br. Pristupnika, godina</b>	R 4432, 22.07.2019.
<b>OIB Pristupnika:</b>	78204691716
<b>Mentor:</b>	Doc. dr. sc. Dragana Božić Lenard
<b>Sumentor:</b>	Matej Arlović, mag. ing. comp.
<b>Sumentor iz tvrtke:</b>	
<b>Naslov završnog rada:</b>	Usvajanje vokabulara uz korištenje hrvatsko-engleskog rječnika u mobilnoj aplikaciji
<b>Znanstvena grana rada:</b>	<b>Programsko inženjerstvo (zn. polje računarstvo)</b>
<b>Zadatak završnog rad:</b>	Cilj je završnog rad izraditi mobilnu aplikaciju u Android platformi i programski jezikom Kotlinom. Aplikacija će se povezati s bazom podataka postojećeg hrvatsko-engleskog rječnika koji je otvoren i slobodan za uporabu. Sadržavat će tri komponente, a to su riječ dana, prevoditelj i kviz. Riječ će se dana nalaziti na početnoj stranici i nasumično će ju generirati algoritam. Druga je komponenta prevoditelj koji će sadržavati algoritam za ispravljanje pogrešno upisane riječi, a posljednja je komponenta kviz za provjeru usvojenosti vokabulara u kojem će korisnik imati tri života. Tema rezervirana za Katarinu Šokčević Sumentor s FERIT-a Matej Arlović
<b>Prijedlog ocjene završnog rada:</b>	Izvrstan (5)
<b>Kratko obrazloženje ocjene prema Kriterijima za ocjenjivanje završnih i diplomskih radova:</b>	Primjena znanja stečenih na fakultetu: 3 bod/boda Postignuti rezultati u odnosu na složenost zadatka: 3 bod/boda Jasnoća pismenog izražavanja: 3 bod/boda Razina samostalnosti: 3 razina
<b>Datum prijedloga ocjene od strane mentora:</b>	26.08.2022.
<b>Datum potvrde ocjene od strane Odbora:</b>	07.09.2022.

Potvrda mentora o predaji konačne verzije rada:	<i>Mentor elektronički potpisao predaju konačne verzije.</i>
	Datum:

 <b>FERIT</b> <small>FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA I INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA OSIJEK</small>	
<b>IZJAVA O ORIGINALNOSTI RADA</b>	
Osijek, 07.09.2022.	
<b>Ime i prezime studenta:</b>	Katarina Šokčević
<b>Studij:</b>	Preddiplomski sveučilišni studij Računarstvo
<b>Mat. br. studenta, godina upisa:</b>	R 4432, 22.07.2019.
<b>Turnitin podudaranje [%]:</b>	3
<p>Ovom izjavom izjavljujem da je rad pod nazivom: <b>Usvajanje vokabulara uz korištenje hrvatsko-engleskog rječnika u mobilnoj aplikaciji</b></p> <p>izrađen pod vodstvom mentora Doc. dr. sc. Dragana Božić Lenard</p>	
<p>i sumentora Matej Arlović, mag. ing. comp.</p>	
<p>moj vlastiti rad i prema mom najboljem znanju ne sadrži prethodno objavljene ili neobjavljene pisane materijale drugih osoba, osim onih koji su izričito priznati navođenjem literature i drugih izvora informacija. Izjavljujem da je intelektualni sadržaj navedenog rada proizvod mog vlastitog rada, osim u onom dijelu za koji mi je bila potrebna pomoć mentora, sumentora i drugih osoba, a što je izričito navedeno u radu.</p>	
<p>Potpis studenta:</p>	

# SADRŽAJ

1.	UVOD.....	1
1.1.	Zadatak završnog rada.....	1
2.	KORIŠTENJE MOBILNIH APLIKACIJA PRI UČENJU ENGLESKOGA JEZIKA ...	2
2.1.	Mobilno učenje.....	3
2.1.1.	Učenje na zabavan način .....	4
2.2.	Učenje uz uporabu mobilnih telefona .....	4
2.3.	Pregled aplikacija za pomoć pri učenju engleskog jezika.....	5
2.3.1.	Croatian English Dictionary .....	5
2.3.2.	Croatian-English Offline Dictionary .....	6
2.3.3.	English-Croatian Translator .....	6
2.3.4.	Dictionary.com English Word Meanings & Definitions.....	6
3.	KORIŠTENE TEHNOLOGIJE I ALATI.....	8
3.1.	Operacijski sustav Android .....	8
3.2.	Razvojno okruženje Android Studio .....	8
3.2.1.	Navigacijska komponenta.....	9
3.3.	Programski jezik Kotlin .....	11
3.4.	Skup podataka .....	12
3.5.	Arhitektura MVVM.....	12
3.5.1.	Vežanje podataka.....	14
4.	RAZVOJ MOBILNE APLIKACIJE .....	15
4.1.	Korišteni algoritmi .....	15
4.1.1.	Levenshteinova udaljenost .....	15
4.1.2.	Generator riječi dana .....	16
4.2.	Rječnik .....	18
4.2.1.	Spremljene riječi.....	19
4.3.	Povijest pretraživanja .....	20

4.4. Provjera znanja.....	20
5. IZGLED I RAD APLIKACIJE .....	22
6. ZAKLJUČAK.....	27
LITERATURA .....	28
SAŽETAK .....	30
ABSTRACT.....	31

# 1. UVOD

Mobilni uređaji, kao što su pametni uređaji i tableti, postaju sveprisutni. Rapidnom evolucijom mobilnih tehnologija i povezanih inovacija došlo je do povećanja broja mobilnih aplikacija koje pomažu u učenju jezika dovodeći do razvoja područja učenja uz uporabu mobilnih telefona (eng. *Mobile-assisted Language Learning - MALL*). Mobilno učenje kombinira studentove alate e-učenja s mobilnom tehnologijom omogućavajući edukacijski sadržaj bez ograničenja lokacije ili vremena. Prepoznajući potencijal mobilnog učenja, povećava se broj istraživača i edukatora koji se fokusiraju na istraživanja i implementaciju MALL-a. U istraživanjima Stanfordskog sveučilišta dokazano je da učinak informacijskih i komunikacijskih tehnologija u edukaciji može učiniti učenje zanimljivim, motivirajućim i značajnijim [1].

Izrada mobilne aplikacije za usvajanje vokabulara uz korištenje hrvatsko-engleskog rječnika cilj je ovog završnog rada. Kroz ovaj će se rad objasniti pojam mobilnog učenja, učenja na zabavan način (eng. *edutainment*) i MALL-a. U drugom poglavlju dana je usporedba s postojećim mobilnim aplikacijama slične svrhe. Tehnologije i alati korišteni pri izradi mobilne aplikacije opisani su u sljedećem poglavlju, dok četvrto poglavlje sadržava razvoj aplikacije i objašnjava korištene algoritme pri implementiranju. Peto poglavlje prikazuje izgled i rad izrađene mobilne aplikacije, a završni rad završava sa zaključkom u kojem je obuhvaćen osvrt na postavljen cilj i na postignute rezultate.

## 1.1. Zadatak završnog rada

Omogućavanje lakšeg učenja engleskog jezika putem mobilne aplikacije zadatak je ovog završnog rada. Aplikacija sadrži opcije pretraživanja rječnika i kviz kojim se provjerava korisnikovo znanje. Pomoću tih opcija, aplikacija ispravlja korisnika ukoliko je unio pogrešno napisanu riječ, proširuje njegov vokabular engleskog jezika i testira ga putem kviza.

## 2. KORIŠTENJE MOBILNIH APLIKACIJA PRI UČENJU ENGLESKOGA JEZIKA

Mobilne aplikacije, skraćeno aplikacije, programi su napravljeni za korištenje na mobilnim uređajima kao što su pametni telefoni i tableti [2]. Generalno su manje, individualne softverske jedinice s ograničenim funkcijama koje su često korištene kako bi korisnicima pružali slične usluge koje su moguće na računalima. Jednostavne, prilagođene korisnicima, besplatno se preuzimaju i moguće ih je pokrenuti na bilo kojem mobilnom uređaju samo su neke od značajki mobilnih aplikacija. Mobilne aplikacije imaju široku primjenu zbog širokog područja njihove primjene kao što su pozivi, slanje poruka, pretraživanje na internetu, komunikacija putem društvenih mreža, audio, video, igre te edukacija [3].

U velikom broju mobilnih aplikacija neke su već prethodno instalirane na mobilnim uređajima, a ostalim aplikacijama korisnik može pristupiti tako da ih preuzme s mrežne trgovine aplikacija. Različiti mobilni operacijski sustavi podržani su različitim mobilnim tvrtkama i za te mobilne uređaje imaju svoju mrežnu trgovinu aplikacija. Najpopularnije mrežne trgovine aplikacija su *Google Play* i *App Store*.

Tehnološka napredovanja utječu na to da se društvo posljedično brzo mijenja promjenom okoline te je tako studentska uporaba mobilnih uređaja porasla zadnjih par godina. Fakulteti nisu izuzeti iz tih tehnoloških promjena i oni konstantno slijede nove tehnološke napretke kako bi poboljšali proces učenja. Trude se integrirati digitalne uređaje kao što su mobilni uređaji i tableti pretpostavljajući da korištenjem neke od tih tehnologija mogu utjecati na drugačiji pristup učenju i poboljšati studentovu motivaciju i produktivnost [4]. Mnogi se učenici susreću s izazovima učenja engleskog jezika zbog ograničenja jezičnih instrukcija i ograničene izloženosti engleskom jeziku [5]. Zbog toga je važno pronaći inovativne načine kako bi im se omogućilo proširivanje usvajanja gramatičkih i jezičnih konstrukcija stranog jezika i stvorila mogućnost češće ekspaniranosti na engleskom jeziku. Mobilne tehnologije imaju potencijal podržati učenje stranih jezika tako što omogućavaju nezavisne prilike za učenje i pristup materijalima za učenje.

Pametni telefoni sadrže mnoge mogućnosti za osobe koje su željne naučiti strani jezik, a njihova je rapidna prilagodba ono što pojednostavljuje želju za učenjem. U istraživanju autora Magda i Aslanian [6], studenti su se izjasnili da oni pristupaju materijalima za kolegije i komuniciraju s fakultetom putem svojih mobilnih uređaja. Studenti smatraju mobilne



aplikacije korisnima, pristupačnim te jednostavnima za preuzimanje. Rezultati Steel-ove ankete [7] pokazuju da studenti pronalaze koristi mobilnih aplikacija najviše za učenje vokabulara, čitanje, pisanje, gramatiku i prevođenje. Najčešće aplikacije su korištene kao rječnici, prevoditelji, kartice i igre vokabulara. Potreba za razvojem mobilne *online* okoline za učenje omogućuje mobilno učenje.

## 2.1. Mobilno učenje

Kao rezultat posvećenom radu u zajednici mobilnog učenja, unazad par godina, svjedočili smo eksploziji u rastu mobilnog učenja kroz sve sektore edukacije [8]. Mobilno je učenje novi način učenja koji pruža korisno, autoritativno i opsežno vođenje u visokom obrazovanju na sveučilištima, akademijama i sličnim institucijama. Osim vođenja u edukacijama, dobra je priprema za poslovni sektor tako što pronalazi mogućnosti dane novim tehnologijama koje dostavljaju, podržavaju i poboljšavaju predavanje i učenje. Mobilni uređaji, uključujući ručna računala, mobilne telefone i pametne telefone, omogućuju učenje prijenosnim, spontanim, osobnim i uzbudljivim putem.

Danas se studenti i profesori oslanjaju na mobilne uređaje kao osnovne dijelove čitavog iskustva učenja. Mobilno učenje više nije fokusirano izravno na aplikacije, već na povezanost i pogodnost s očekivanjem da iskustvo učenja uključuje sinkroniziranje s više uređaja i pristup bilo gdje i bilo kada. Povećanim pristupom internetu i svjetskim rastom posjedovanja pametnih telefona, mobilni su uređaji primarni put interakciji s materijalima za učenje. Osim pametnih telefona i tableta, mobilno učenje, skraćeno m-učenje, proširit će se u širokoj raznolikosti uređaja koji uključuju pametne satove, prikaz koji podržava proširenu (eng. *augmented*), virtualnu (eng. *virtual*) i mješovitu stvarnost (eng. *mixed reality*) i internet stvari uređaje (eng. *Internet of things*). M-učenje započelo je s uporabom uređaja čiji je cilj poboljšanje iskustva učenja kroz asinkrone aktivnosti, stvaranje sadržaja i korištenje kao alata za reference i istraživanja [9].

Mobilno učenje definirano je kao učenje putem društvenih i kontekstnih interakcija, korištenjem osobnog elektroničkog uređaja [10]. Ova definicija pokazuje kako se mobilne tehnologije mogu proširiti u aspektu učenja bez ikakvih ograničenja kao što su ograničenost vremenom i prostorom. S mobilnim tehnologijama, studenti mogu učiti i u nastavi i izvan fakulteta. Ovo daje studentima mogućnost nezavisnog i intuitivnog učenja kombinirajući

formalni i neformalni proces učenja [11]. Mobilno učenje omogućava aktivno, motivirajuće i personalizirano iskustvo studentima, distinktivni oblik komunikacije, suradnju i interaktivnost s informacijama.

### **2.1.1. Učenje na zabavan način**

Proces moderne edukacije ima udio u brzom rastu količine novih informacija zbog kojih studenti nemaju vremena steći potrebno korisno znanje ili te informacije brzo izgube svoje značenje. Rapidnim razvojem tehnologije olakšava se savladavanje novih aktivnosti i vrijeme za obradu informacija postaje kraće. Učenje na zabavan način svojstvo je tehnološke implementacije moderne forme zabave u tradicionalnim predavanjima. Neka od svojstava su prisutnost dvosmjernog procesa (komunikacija subjekt-subjekt), smišljeni cilj u organizaciji procesa učenja, alati tehnološkog učenja i kontrola [12]. Učenje na zabavan način daje novu mogućnost u usvajanju znanja na zanimljiv način omogućujući studentima s različitim sposobnostima da usvoje informacije na istoj razini. Sadržaj i set modernih alata kao što su računalo, pametna ploča, video igre, filmovi, glazba, mrežne stranice i multimedija koriste se pri učenju na zabavan način. Osim što je zabavno, učenje je ozbiljno i profesionalno. Glavna je svrha privući studentovu pažnju i inspirirati ga da se fokusira na događanja i materijale tijekom učenja.

## **2.2. Učenje uz uporabu mobilnih telefona**

Dostupnošću mrežnih i telekomunikacijskih tehnologija i dolaskom mobilnih uređaja dolazi do rasta interesa u učenju jezika na fleksibilniji način. Ovaj pristup poznat je kao učenje uz uporabu mobilnih telefona - MALL, koji se razvio kao podskup mobilnog učenja i učenje uz uporabu računala (eng. *Computer-Assisted Language learning* - CALL). On se razlikuje od CALL-a tako što se MALL-ova osobna uporaba i prijenosnost koriste u drugačijim kontekstima. On zrcali m-učenje koje ima fokus na učenje, fleksibilnost i aktivnu uključenost korisnika. Za razliku od mobilnog učenja, MALL iskorištava ključ mobilne tehnologije za učenje jezika kao što su džepni elektronički rječnici, osobni digitalni dlanovnici, mobilni uređaji i tableti [13]. MALL omogućava studentima jednostavniji i istovremeni pristup materijalima za učenje jezika kao i individualne aktivnosti učenja jezika omogućujući rapidni razvoj u govorenju, slušanju, čitanju i pisanju. Za učenje engleskog kao stranog jezika, mobilni

telefon odličan je uređaj za vježbanje vokabulara, izraza i komunikacije na engleskom jeziku. MALL pruža podršku studentovim potrebama za učenje kao i postizanje ciljeva u učenju engleskog jezika.

U MALL okolini nema potrebe da korisnik sjedi u predavaonici ili ispred računala kako bi učio. Prikazan je kao idealno rješenje jer korisnik svojevrijeme utječe na vrijeme i mjesto pristupa aplikaciji za učenje jezika. Ova tehnologija kombinira fleksibilnost, pristupačnost i interaktivnost s mobilnim aplikacijama za razliku od ostalih tipičnih tehnologija. Ova kombinacija može olakšati učenje jezika kroz autentične izvore koji studentima pružaju mogućnost usvajanja novog znanja i daljnji razvoj sposobnosti za rješavanje problema [14]. MALL pruža mnoge koristi studentima; oni mogu koristiti različite vrste aplikacija na mobilnim uređajima kako bi gledali *online* lekcije, pročitali materijale i slušali engleske snimke koje mogu zaustaviti ili brzo preskočiti kroz materijale kako požele dajući im nezavisnu kontrolu na tempo primanja informacija, što znači da student potpuno samostalno odlučuje o svom procesu učenja.

### **2.3. Pregled aplikacija za pomoć pri učenju engleskog jezika**

Na Google-ovoj otvorenoj mrežnoj trgovini aplikaciji *Google Play* postoji mnoštvo aplikacija vezanih za edukaciju. Aplikacije za učenje stranog jezika uglavnom su prevoditelji, rječnici, kartice i igre vokabulara. U nastavku slijedi popis nekoliko aplikacija slične svrhe s njihovim opisom.

#### **2.3.1. Croatian English Dictionary**

Rječnik je namijenjen za Android 4.4. i više verzije, besplatan je, no rječnik prikazuje reklame. Korisnik može ukloniti reklame jednokratnom uplatom od 70 kn ili mjesečnom preplatom od 7 kn i to je jedina razlika između besplatne i plaćene aplikacije. Objavljen je 2017., a aktualiziran 2022. godine i ima preko 1000 preuzimanja. Aplikacija je to koja na početnoj stranici sadrži nasumično generiranu riječ i njen prijevod te ima gumb kojim korisnik može poništiti nasumično generiranu riječ. Ispod nasumično generirane riječi nalazi se reklama, a ispod nje je kartica u kojoj piše zadnja pretražena riječ i njen prijevod. Sadrži i kviz u kojem korisnik bira koji će jezik vježbati. Odabirom jezika otvara se novi fragment u kojem

je ispisana i izrečena riječ i ponuđeno šest prevedenih odgovora. Kviz se sastoji od 10 pitanja i triju života. Prevoditelj i rječnik također su sadržani u aplikaciji. Iznimno je zanimljiva i korisna aplikacija za učenje engleskog jezika.

### **2.3.2. Croatian-English Offline Dictionary**

Ova je mobilna aplikacija predviđena za Android 2.1. i više verzije, besplatna je i preuzeta je više od 10000 puta. 2012. je godine objavljena i nema aktualizacija. Na početnoj stranici nalazi se alat za pretraživanje riječi; pored njega nalazi se opcija biranja jezika pretraživanja, a ispod toga se nalazi lista abecedno poredanih riječi i njihov prijevod. Upisivanjem riječi u alat za pretraživanje, aplikacija sama otkriva na kojem je jeziku napisana riječ i daje prijevod riječi, a ispod nje se nalazi lista riječi koje imaju sličan korijen. Klikom na riječ postoji opcija njenog kopiranja u međuspremnik. Aplikacija se čini nepraktičnom zato što je natrpana listom riječi koje korisniku nisu potrebne.

### **2.3.3. English-Croatian Translator**

Aplikacija je predviđena za Android 4.0. i više verzije, besplatna je i preuzeta je više od 5000 puta. Objavljena je 2018., a zadnji je put aktualizirana 2020. godine. Mobilna aplikacija sadrži samo jednu aktivnost, odnosno samo početnu stranicu na kojoj se nalazi prevoditelj. Vrlo je jednostavnog izgleda, a sastoji se od dviju kartica koje se nalaze jedna ispod druge. Na gornjoj se kartici upisuje riječ i klikom na gumb ENGLISH ili CROATIAN dobije se traženi prijevod. Greška je u donjoj kartici u kojoj je omogućen pristup pisanja riječi, a ne bi trebao biti jer aplikacija onda ne radi ispravno onda. Aplikacija sadrži opcije dijeljenja prevedene riječi u obliku teksta na svim društvenim mrežama, opciju kopiranja teksta te opciju govornog unosa prilikom kojeg se koristi *Google Speech Service*. Vrlo je praktična i jednostavna aplikacija za korisnike kojima je potreban brz prijevod.

### **2.3.4. Dictionary.com English Word Meanings & Definitions**

Rječnik je namijenjen za Android 5.0 i više verzije, besplatan je, ali postoji mogućnost kupnje unutar aplikacije za dodatne usluge kao što su uporaba rječnika *offline* za 24 kn, uklanjanje reklama za 18 kn te ispravljanje gramatičkih grešaka za 15 kn. Objavljen je 2010., a aktualiziran 2022. godine i ima preko 10 milijuna preuzimanja. Ulaskom u aplikaciju otvara

se aktivnost u kojoj se vide sve novosti koje su dodane i poboljšanja od zadnje verzije. Također, postoje upute koje se pojavljuju u obliku *Toast*-a koje pomažu korisniku da se lakše snađe. Na početnoj stranici nalazi se alat za pretraživanje riječi, opcija nasumične riječi i njen prijevod te opcija glasovnog unosa riječi putem *Google Speech Service*. Ispod alata nalazi se riječ dana, njen izgovor, definicija i primjer korištenja te riječi u rečenici. Aplikacija je rađena samo na engleskom jeziku, nema mogućnost prevođenja na hrvatski jezik, već je riječ dodatno opisana na engleskom jeziku. Ispod riječi dana nalaze se opcije prijavljivanja, pretraživanja riječi koje su abecedno poredane, igre, kvizovi te nove riječi u engleskom jeziku. Osim toga, prikazane su i riječi koje su najviše puta pretražene, sinonimi te trikovi za poboljšanje pisanja i gramatike. Nedostaci su ove aplikacije natrpanost sadržaja i reklame koje se često pojavljuju.

### **3. KORIŠTENE TEHNOLOGIJE I ALATI**

U trećem poglavlju prikazat će se tehnologije i alati korišteni za implementaciju mobilne aplikacije. Opisat će se operacijski sustav Android, razvojno okruženje Android Studio, programski jezik Kotlin, vezanje podataka, korišteni skup podataka, navigacijska komponenta te arhitektura Model-View-ViewModel (MVVM).

#### **3.1. Operacijski sustav Android**

Android je platforma otvorenog koda i operacijski sustav baziran na Linuxu za mobilne uređaje kao što su pametni telefoni i tableti. Otvorena je platforma koja razdvaja hardver od softvera koji ga pokreće. Ovo omogućava da više uređaja pokreće iste aplikacije i kreira bogatiji sustav za razvojne inženjere i potrošače. Za razvojne inženjere, Android pruža sve alate i okvire za jednostavnu i brzu izradu mobilnih aplikacija. Osim toga, spomenuti imaju pristup cijelom izvornom kodu platforme, što omogućava uvid u način rada Android operacijskog sustava. Njegov dizajn korisnicima nudi intuitivno manipuliranje pokretom prsta koji reflektira česte pokrete kao što su povlačenje, dodirivanje, te pokreti prstima za približavanje i udaljavanje sadržaja (eng. *pinching*). Android nudi ujedinijen pristup razvoju aplikacija za mobilne uređaje, što znači da razvojni inženjeri aplikaciju trebaju samo razviti za Android i ista bi trebala biti sposobna raditi na različitim uređajima koji su na Android platformi. Android je dizajniran da se pokreće na svim uređajima bez obzira na veličinu ekrana i rezoluciju.

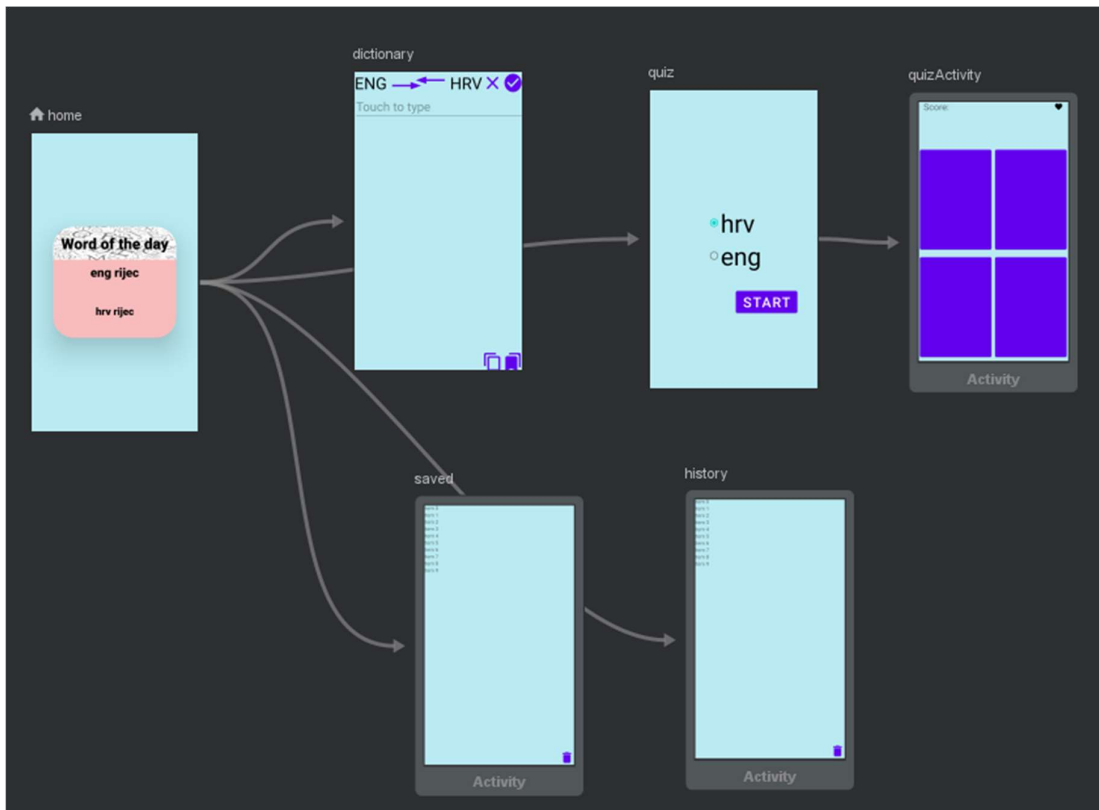
#### **3.2. Razvojno okruženje Android Studio**

Brzi razvoj tehnologija Android mobilnih uređaja dovelo je do razvoja različitih aplikacija koje dodaju proširene funkcije mobilnim uređajima. Napredni sustav u Android aplikacijama korišten je u različitim aspektima života uključujući u edukaciji. Android Studio je integrirani razvoj okoline Integralnog razvojnog okruženja (IDE) za razvoj Android aplikacije temeljen na IntelliJ IDEA [15]. Budući da je IntelliJ uređivač koda i snažan razvojni alat, Android Studio nudi više svojstava kako bi povećao produktivnost pri stvaranju Android aplikacija kao što su brzo pokretanje Emulatora i GitHub integracija.

### 3.2.1. Navigacijska komponenta

Navigacijska komponenta je aplikacijsko programsko sučelje i dizajnerski alat u Android Studiju koji omogućava jednostavnije kreiranje i uređivanja navigacijskog toka kroz aplikaciju. Prije navigacijske komponente, navigacijski zadaci u aplikaciji bili su ručno rađeni, a sada postoje vizualni alati u integracijskom razvojnom okruženju koji pomažu da proces ide lakše, jasnije i konzistentnije. Navigacija se događa između destinacija, odnosno mjesto u aplikaciji na koje korisnik želi doći. Akcije su logičke poveznice između destinacija koje predstavljaju puteve kojima korisnici mogu ići. Navigacijska komponenta sastoji se od triju ključnih dijelova - navigacijskog domaćina, navigacijskog upravljača i navigacijskog grafa.

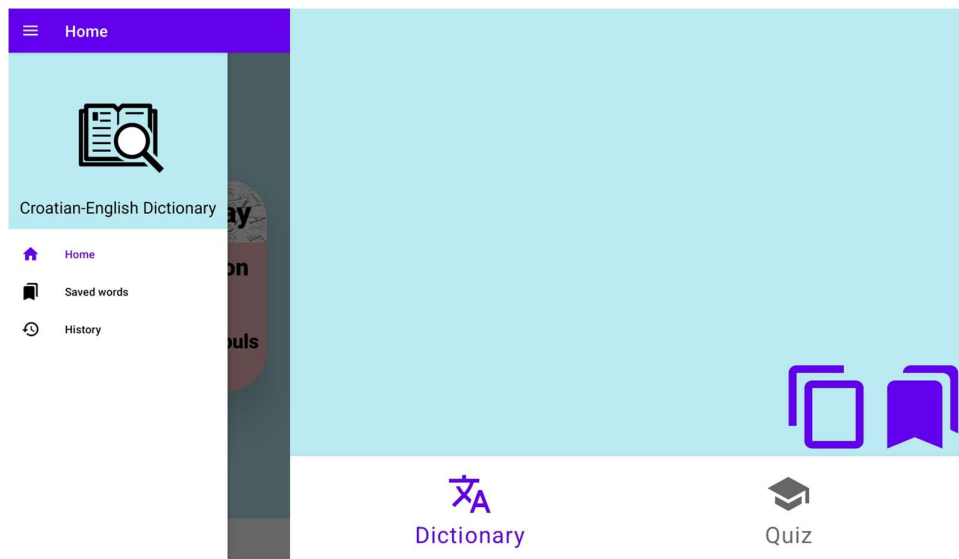
Navigacijski domaćin je prazni spremnik koji prikazuje destinacije iz navigacijskog grafa. Navigacijska komponenta sadrži zadanog navigacijskog domaćina implementacije, a to je fragment koji prikazuje destinaciju fragmenta. Navigacijski upravljač je objekt koji omogućava navigaciju kroz aplikaciju navigacijskim domaćinom. On angažira mijenjanje destinacijskog sadržaja u navigacijskom domaćinu po korisnikovoj želji. Upravljanjem kroz aplikaciju, navigacijskom se upravljaču govori gdje se želi putem specifičnog puta u navigacijskom grafu ili izravno sa specifičnom destinacijom doći. Tada navigacijski upravljač pokazuje prigodnu destinaciju u navigacijskom domaćinu. Navigacijski graf je izvor opisnog jezika koji sadrži sve povezane informacije vezane za navigaciju na jednom mjestu. Slika 3.1. prikazuje vizualan prikaz navigacijskog grafa za aplikaciju. Navigacijski graf sadrži šest destinacija povezanih sa pet akcija. Svaka je destinacija prikazana minijaturalnim pregledom povezujući akcije koje su prikazane strelicama, objašnjavajući kako korisnik može pristupiti s jedne destinacije na drugu.



**Slika 3.1.** Navigacijski graf

U ovoj aplikaciji korištene su lateralne navigacije koje omogućuju kretanje između ekrana u istoj razini hijerarhije. Aplikacijska primarna navigacijska komponenta pruža pristup svim destinacijama na vrhu razine njene hijerarhije. Aplikacije s dvjema ili više razina destinacija mogu pružiti lateralnu navigaciju kroz navigacijsku ladicu i donju navigaciju. Na slici 3.2. s lijeve strana prikazana je navigacijska ladica koja sadrži tri destinacije, dok se s desne strane prikazuje donja navigacija koja omogućava pristup dvjema destinacijama.





Slika 3.2. Navigacija

### 3.3. Programski jezik Kotlin

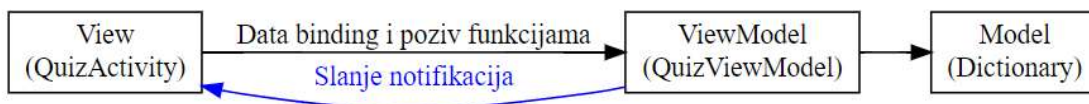
Kotlin je odličan programski jezik koji čini razvoj Android aplikacije jednostavnijim, bržim i ugodnijim. Kotlin je objektno-orijentirani jezik koji podržava funkcionalna svojstva programiranja dizajniran za *Java Virtual Machine* (JVM) [16]. Inspiriran je Swift-om, Scalom, Groovy-jem, C#-jem i ostalim jezicima. Službenu Kotlin potporu za Android platforme proglasio je Google 2017. godine, no kao jezik, Kotlin je postojao već i prije. Ima vrlo aktivnu zajednicu i Kotlin adaptacija na Android platformi brzo raste. Dizajnirao ga je JetBrains, a temeljen je na analizi obiju strana razvojnog iskustva, najbolje iskorištenih smjernica i podacima o jezičnom korištenju. Kotlin pokušava ne ponavljati greške ostalih jezika i tako uzeti prednost kao jedan od najkorisnijih jezika te dovodi razvoj aplikacija na novu razinu poboljšavajući kvalitetu koda, sigurnosti i učinak razvojnog inženjera. Može se opisati kao siguran, ekspresivan, koncizan i prilagodljiv i alatni jezik koji ima dobru suradnju s Javom i JavaScriptom [17].

### 3.4. Skup podataka

Prilikom izrade ovog rada korišten je skup podataka hrvatsko-engleskog rječnika autora Gorana Igaly-ja [18]. Ovaj skup čini najpotpuniji hrvatsko-engleski rječnik koji je otvoren za javnost i može se besplatno koristiti uz odobrenje autora. Autor je odobrio moj upit za njegovo korištenje pri izradi ovog završnog rada. Skup podataka nalazi se na *github*-u i čini ga tekstualna datoteka u TSV formatu (eng. *Tab Separated Values*) koja sadrži 186,095 zapisa, odnosno prevedenih riječi. Preuzimanjem datoteke i njenim učitavanjem u Android Studio, datoteka se obrađuje i sprema u HashMap i ArrayList. HashMap je podatkovna struktura koja implementira setove apstraktnih podatkovnih podataka, odnosno spaja ključeve njihovim vrijednostima koje se u ovom radu koriste za prijevod riječi, dok je ArrayList lista podataka koja se u radu koristi za riječ dana i kviz.

### 3.5. Arhitektura MVVM

MVVM arhitektura je arhitektura koja se koristi za razvoj platformi modernih korisničkih sučelja. MVVM arhitektura ima tri komponente - *Model*, *View* i *ViewModel*. *View* komponenta pokazuje korisničko sučelje aplikacije te prihvaća i odgovara na radnje korisnika. Povezana je s *ViewModel*, odnosno ako ima promjena poziva funkcije, preuzima nove podatke i aktualizira korisničko sučelje. *ViewModel* ima odgovornost za čuvanje stanja, održavanje komunikacije i operacija između *View* i *Model* tako što prenosi sve potrebne podatke i ukoliko dođe do promjene podataka, podaci se ažuriraju i šalju se u *View*. *ViewModel* sadrži glavni dio koda, odnosno on je komponenta koja predstavlja način na koji će se *View* vidjeti i od kojeg se očekuje da će se ponašati prema korisnikovim interakcijama. Vežanje podataka omogućava *View*-u da izravno pristupa podacima *ViewModela* te usmjerava operacije *ViewModel*-u pomoću obrasca promatrača objektnog orijentiranog programiranja. *Model* komponenta je zadužena za izravan i pojednostavljen pristup podacima. Na slici 3.3. prikazana je arhitektura MVVM-a koja je prethodno objašnjena.



Slika 3.3. Prikaz MVVM arhitekture

Na slici 3.4. prikazan je *ViewModel* za komponentu kviza u kojem se nalazi glavni dio koda zadužen za rad kviza. Nalaze se četiri funkcije, a od toga su dvije javne. To su funkcija za početak kviza koja generira nasumično pitanje, funkcija odgovora u kojoj ukoliko je korisnik odabrao točan prijevod, povećava rezultat i poziva se funkcija za generiranje novog pitanja, a u koliko je dao netočan prijevod, onda se oduzima jedan život. Funkcija netočnih odgovara generira nasumične riječi koje nisu točan prijevod tražene riječi.

```
class QuizViewModel: ViewModel() {
    private var wordList: ArrayList<String> = ArrayList()
    private var correctAnswer: String = ""
    private var random: Random = Random(Calendar.getInstance().timeInMillis)
    private var dictionary: Dictionary? = null
    private var lang: String = ""

    private val _quizState = QuizState()
    val quizState = MutableLiveData(_quizState)

    fun start(dictionary: Dictionary, lang: String) {
        this.dictionary = dictionary
        this.lang = lang
        wordList = if (lang == "hrv") dictionary.hrList else dictionary.enList
        generateNewQuestion()
        quizState.postValue(_quizState.copy())
    }

    fun answer(answer: String) {
        if (answer == correctAnswer) {
            _quizState.score++
        } else {
            _quizState.heartRemaining--
        }
        if (_quizState.heartRemaining > 0) {
            generateNewQuestion()
        }
        quizState.postValue(_quizState.copy())
    }
}

private fun generateNewQuestion() {
    val question = wordList.random(random)
    _quizState.question = question

    correctAnswer = dictionary!!.translate(question, lang)[0]
    val offeredAnswers = arrayOf(correctAnswer, generateWrongAnswer(), generateWrongAnswer(), generateWrongAnswer())
    offeredAnswers.shuffle()
    _quizState.answers = offeredAnswers
}

private fun generateWrongAnswer(): String {
    var wrongWord: String
    do {
        wrongWord = dictionary!!.translate(wordList.random(random), lang)[0]
    } while (wrongWord == correctAnswer)
    return wrongWord
}
}
```

Slika 3.4. Prikaz *ViewModel*

### 3.5.1. Vežanje podataka

Vežanje podataka (eng. *data binding*) je proces koji veže unos podatka s *ViewModelom*, koji onda taj podatak prikazuje na izgledu. Pri korištenju vezanih podataka, promjenom jednog elementa u podacima, automatski se ažurira promjena u izgledu bez potrebe za dodatnim kodom. Koristi se u prilikama kao što su povezivanje korisničkog sučelja aplikacije i pri unosu te prikazivanju podataka. Podaci i objekt podataka drugačije logičke funkcije mogu se zajedno vezati kao i podaci tipa različitog jezika, npr. opisni jezik i korisnikovo sučelje. Vežanje formira vezu između nabavljača podataka i potrošača podataka omogućujući im vezu između vizualnog elementa podatka i izvora podatka.

## 4. RAZVOJ MOBILNE APLIKACIJE

U ovom poglavlju opisani su algoritmi koji su korišteni pri izradi mobilne aplikacije. Aplikacija omogućuje korisnicima korištenje rječnika hrvatsko-engleskog jezika, odnosno unosom riječi na hrvatskom jeziku dobije se prijevod na engleskom jeziku i obrnuto. Osim rječnika, aplikacija sadrži i provjeru u kojoj korisnik testira svoje znanje.

### 4.1. Korišteni algoritmi

U razvoju mobilne aplikacije korišteni su mnogi algoritmi, a najkompleksniji i najzanimljiviji objašnjeni su u sljedećim potpoglavljima.

#### 4.1.1. Levenshteinova udaljenost

Levenshteinova udaljenost je mjera sličnosti dviju riječi - izvorne i tražene riječi. Udaljenost je broj brisanja, umetanja ili zamjena potrebnih kako bi se izvorna riječ pretvorila u traženu [19]. U ovom radu izvorna riječ je upisani tekst, a tražena riječ je jedna od riječi u rječniku koja joj je najbliža. Ovo je iznimno korisno prilikom učenja novih riječi. Na primjer, kada korisnik aplikacije želi prevesti neku englesku riječ koju je čuo, a ne zna točno kako se piše.

Najčešći način računanja ove udaljenosti je putem dinamičkog programskog pristupa. Matrica je inicijalizirana mjerenjem u  $(i,j)$ -ćelijama Levenshteinove udaljenosti između prefiksa  $i$ -znaka i  $j$ -znaka druge riječi. Matrica je popunjena od gornjeg lijevog do donjeg desnog kuta. Svaki skok horizontalno ili vertikalno odgovara na umetanje ili brisanje. Vrijednost je automatski spremljena na 1 za svaku od operacija. Dijagonalni skok također vrijedi 1 ako se dva znaka u redu ili stupcu ne podudaraju, a ako se podudaraju, onda je 0. Na ovaj način broj u donjem desnom kutu jest Levenshteinova udaljenost između obiju riječi. Slika 4.1. prikazuje dio koda unutar funkcije za računanje Levenshteinove udaljenosti s parametrima unesenog i traženog stringa. Osim prikazanog koda dodan je i uvjet da se prva dva slova moraju podudarati jer bi inače predugo trajalo računanje za sve riječi u rječniku.

```

val table = Array(source.length) {IntArray(target.length)}
val index = HashMap<Char, Int>()
index[source[0]] = 0
for (i in 1 until source.length) {
    table[i][0] = i
}

for (i in 1 until target.length) {
    table[0][i] = i
}

for (i in 1 until source.length) {
    var matchIndex = if (source[i] == target[0]) 0 else -1
    for (j in 1 until target.length) {
        val candidateSwapIndex = index[target[j]]
        val swap = matchIndex
        val deleteDistance = table[i-1][j] + DELETE_COST
        val insertDistance = table[i][j-1] + INSERT_COST
        var matchInDistance = table[i-1][j-1]
        if (source[i] != target[j]) {
            matchInDistance += REPLACE_COST
        } else {
            matchIndex = j
        }
        var swapDistance = MAX_COST
        if (candidateSwapIndex != null && swap != -1) {
            swapDistance = 0
            if (candidateSwapIndex > 0 || swap > 0) {
                swapDistance = table[(candidateSwapIndex - 1).coerceAtLeast(0)][(swap - 1).coerceAtLeast(0)]
            }
            swapDistance += (i - candidateSwapIndex - 1) * DELETE_COST
            swapDistance += (j - swap - 1) * INSERT_COST + SWAP_COST
        }
        table[i][j] = intArrayOf(deleteDistance, insertDistance, matchInDistance, swapDistance).minOrNull()!!
    }
    index[source[i]] = i
}
return table.last().last()

```

Slika 4.1. Prikaz dijela funkcije za računanje Levenshteinove udaljenosti

#### 4.1.2. Generator riječi dana

Ulaskom u mobilnu aplikaciju, na početnoj se stranici prikazuje riječ dana koja je nasumično izabrana. Kod prikazan na slici 4.2. pokazuje funkciju koja se izvršava pri ulasku u aplikaciju koja zatim poziva funkciju *wordOfTheDay* i funkciju *translate*.

```
override fun onCreateView(view: View, savedInstanceState: Bundle?) {
    super.onCreateView(view, savedInstanceState)
    val dictionary = (activity as MainActivity).dictionary
    if (dictionary != null) {
        val wordOfDay = dictionary.wordOfDay()
        binding.homeFragEng.text = wordOfDay
        binding.homeFragHr.text = dictionary.translate(wordOfDay)[0]
    }

    navController = findNavController() //Initialising navController
}
```

Slika 4.2. Glavna aktivnost MainActivity

Na slici 4.3. prikazan je kod funkcije *wordOfDay* koja generira nasumičnu riječ za trenutni dan, što znači da svaki uređaj koji pristupa aplikaciji vidi istu riječ.

```
fun wordOfDay(): String {
    var currentDate = SimpleDateFormat("dd.M.yyyy.").format(Date())
    val md5 = MessageDigest.getInstance("MD5").digest(currentDate.encodeToByteArray())
    var n = 0
    md5.forEach { it: Byte
        n = n * 256 + it.toUByte().toInt()
        if (n > list.size) {
            n %= list.size
        }
    }

    return list[n]
}
```

Slika 4.3. Funkcija za generiranje nasumične riječi dana

Slika 4.4. prikazuje funkciju *translate* koja kao parametar prima englesku riječ, a vraća njen prijevod.

```
fun translate(s: String, lang: String = "ENG"): ArrayList<String> {
    if (lang == "HRV") {
        return dictHR[s] ?: ArrayList()
    }
    return dictEN[s] ?: ArrayList()
}
```

Slika 4.4. Funkcija za prijevod riječi dana

## 4.2. Rječnik

Komponenta rječnika glavni je dio ove mobilne aplikacije. Slika 4.5. prikazuje funkciju koja prevede traženu riječ na dodir gumba za izvršavanje prijevoda. U prvom dijelu koda skriva se tipkovnica za lakši pregled, dok se u drugom dijelu odvija prevođenje putem vezanja podataka.

```
binding.translate.setOnClickListener { it ->

    val act = (activity as MainActivity)
    val imm = act.getSystemService(Context.INPUT_METHOD_SERVICE) as? InputMethodManager
    imm?.hideSoftInputFromWindow(it.windowToken, flags: 0)

    val translate = dictionary.translate(
        ti.text.toString(),
        binding.lang1.text.toString()
    )
    binding.translateOutput.text = translate.joinToString(separator = ", ", limit = 5)
    if (translate.size > 0) {
        historyPT.persist(
            binding.lang1.text.toString(),
            ti.text.toString(),
            binding.translateOutput.text.toString()
        )
    }
}
```

Slika 4.5. Funkcija za prijevod riječi



Osim samog prevođenja s engleskog na hrvatski jezik, korisnik ima mogućnost zamijeniti jezike, odnosno unijeti riječ na hrvatskom jeziku i kao njen rezultat dobiti prijevod na engleski jezik. Navedeno je prikazano slikom 4.6. u kojoj se vidi izmjena riječi.

```
binding.reverse.setOnClickListener { it: View!
    val txt1 = binding.lang1.text
    val txt2 = binding.lang2.text
    binding.lang1.text = txt2
    binding.lang2.text = txt1
}
```

Slika 4.6. Funkcija za izmjenu jezika

Mogućnost kopiranja prevedene riječi prikazana je na slici 4.7. u kojoj se poziva međuspremnik Android sustava koji ju pohranjuje te se prikazuje *Toast* poruka s potvrdom kopiranja.

```
binding.copy.setOnClickListener { it: View!
    val clipboard: ClipboardManager? =
        it.context.getSystemService(Context.CLIPBOARD_SERVICE) as ClipboardManager?
    if (clipboard != null) {
        val translated = binding.translateOutput.text.toString()
        val clip = ClipData.newPlainText(translated, translated)
        clipboard.setPrimaryClip(clip)
        Toast.makeText(it.context, text="Copied to clipboard", Toast.LENGTH_SHORT).show()
    }
}
```

Slika 4.7. Funkcija za kopiranje prijevoda riječi

#### 4.2.1. Spremljene riječi

Aplikacija sadrži i mogućnost pohranjivanja riječi u zasebnu aktivnost u kojoj se nalazi lista svih riječi koje je korisnik zabilježio kao spremljene. Pohranjuje se jezik na kojem je unesena riječ, unesena riječ i njen prijevod. Slika 4.8. prikazuje funkciju koja se pokreće pri stvaranju. *RecyclerView* je korišten kako bi se pohranila lista spremljenih riječi. Postoji gumb za brisanje pojedinih spremljenih riječi i gumb za brisanje cijele liste.

```

override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
    super.onCreate(savedInstanceState)
    setContentView(R.layout.activity_saved)
    val pt = PersistedTranslations(context: this, filename: "saved.txt")

    title = "Saved Words"
    val recyclerView = findViewById<RecyclerView>(R.id.recyclerView)
    recyclerView.layoutManager = LinearLayoutManager(context: this)
    recyclerView.adapter = RecyclerViewAdapter(pt)

    findViewById<Button>(R.id.clear_saved).setOnClickListener { it: View?
        pt.deleteAll()
        this.finish()
    }
}

```

Slika 4.8. Aktivnost *SavedActivity* za spremanje riječi

### 4.3. Povijest pretraživanja

Povijest pretraživanja je aktivnost koja pohranjuje riječi koje su prethodno bile pretražene u rječniku. Opis i kod ove aktivnosti sličan je kao za spremanje riječi, samo što se u povijesti pretraživanja automatski dodaju riječi na listu, dok kod spremljenih riječi korisnik sam odlučuje želi li spremiti riječ u listu ili ne.

### 4.4. Provjera znanja

Aktivnost u kojoj korisnik može provjeriti svoje znanje je kviz koji se nalazi u donjoj navigaciji. Korisnik na samom početku bira na kojem jeziku želi pokrenuti kviz. Na primjer, ukoliko odabere engleski, tada dobiva jednu englesku nasumično odabranu riječ i ponuđena četiri odgovora prijevoda na hrvatski jezik i obratno. Korisnik ima tri života i svakim pogrešnim odgovorom broj se života smanjuje. Na slici 4.9. funkcijom *generateNewQuestion* generira se novo pitanje, odnosno nasumično se odabere riječ s liste riječi i nude se četiri odgovora od kojih je jedan točan, a ostala su tri nasumično generirana netočna odgovora. Za kviz se koristio poseban rječnik u kojem je 3000 najvažnijih engleskih riječi po Oxford-u (The Oxford 3000).

```

private fun generateNewQuestion() {
    val question = wordList.random(random)
    _quizState.question = question

    correctAnswer = dictionary!!.translate(question, lang)[0]
    val offeredAnswers = arrayOf(correctAnswer, generateWrongAnswer(), generateWrongAnswer(), generateWrongAnswer())
    offeredAnswers.shuffle()
    _quizState.answers = offeredAnswers
}

```

Slika 4.9. Prikaz funkcije za generiranje pitanja

Na slici 4.10. funkcijom *answer* provjerava se stanje korisnikovih bodova i života. Svakim točnim odgovorom rezultat se povećava, a ukoliko je netočan odgovor, smanjuje se broj života. Novo se pitanje generira ukoliko je korisniku preostalo još života.

```

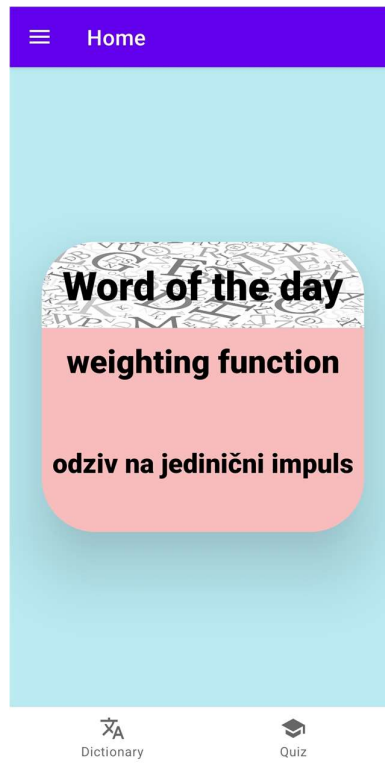
fun answer(answer: String) {
    if (answer == correctAnswer) {
        _quizState.score++;
    } else {
        _quizState.heartRemaining--;
    }
    if (_quizState.heartRemaining > 0) {
        generateNewQuestion()
    }
    quizState.postValue(_quizState.copy())
}

```

Slika 4.10. Funkcija *answer*

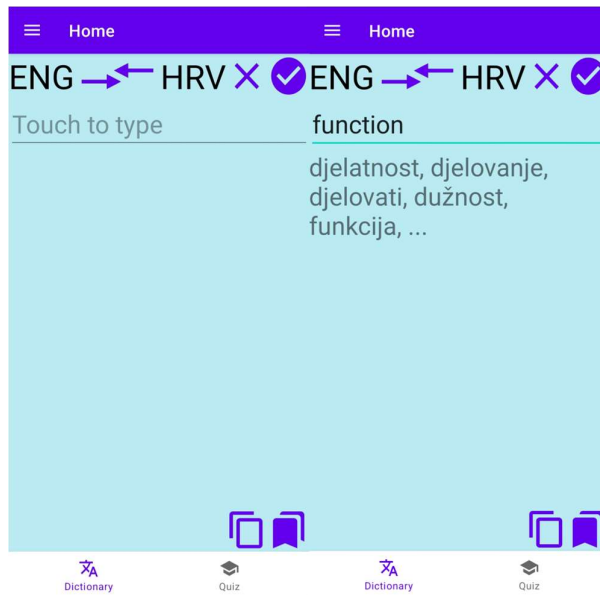
## 5. IZGLED I RAD APLIKACIJE

U ovom poglavlju prikazat će se izgled i rad mobilne aplikacije. Na samom ulasku u aplikaciju nalazi se generirana riječ dana sa svojim prijevodom kao što prikazuje slika 5.1.



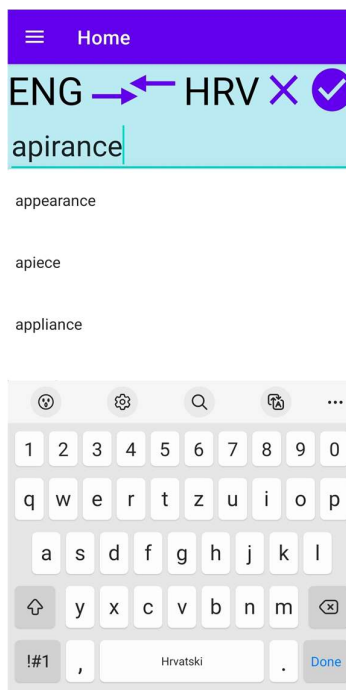
**Slika 5.1.** Početna stranica

Kada korisnik odabere komponentu rječnika koji se nalazi na donjoj navigaciji, vidjet će prikaz sa slike 5.2. (lijevo). Korisnik dodiranjem gumba dvostrukih strelica mijenja jezike, gumb u obliku slova X poništava, odnosno briše pretraženu riječ, a desno od njega nalazi se gumb za prevođenje. Upisivanjem tražene riječi i odabirom gumba za prevođenje dobije se prikaz sa slike 5.2.(desno). S donje lijeve strane nalazi se gumb za kopiranje prevedenog teksta u međuspremnik i gumb za spremanje riječi.



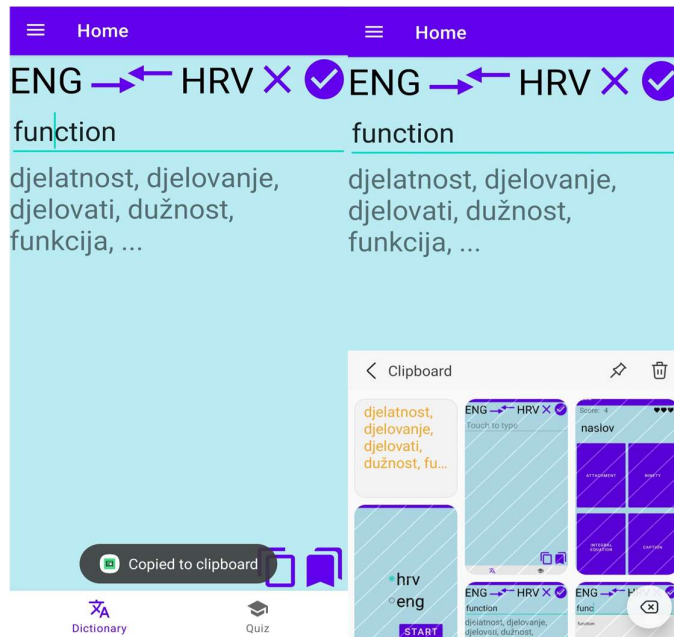
**Slika 5.2.** Prijevod riječi

Prilikom upisivanja riječi u alat za pretraživanje, pomoću Levenshteinove se udaljenosti izbacuju rezultati, odnosno lista riječi koje su najbližije traženoj riječi, što je vrlo korisno korisniku kada u upisanoj riječi ima pravopisne greške. Ispravljanje pogrešno upisane riječi prikazano je na slici 5.3.



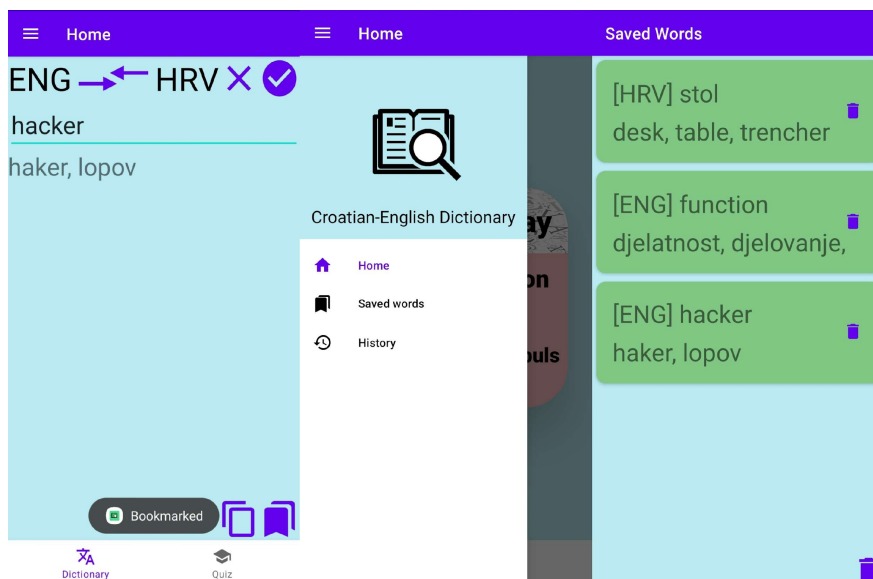
**Slika 5.3.** Prikaz ispravljanja riječi

Ako je riječ kopirana, ispiše se *Toast* poruka s potvrdom da je kopirano i pohranjuje se u međuspremnik kao što prikazuje slika 5.4.



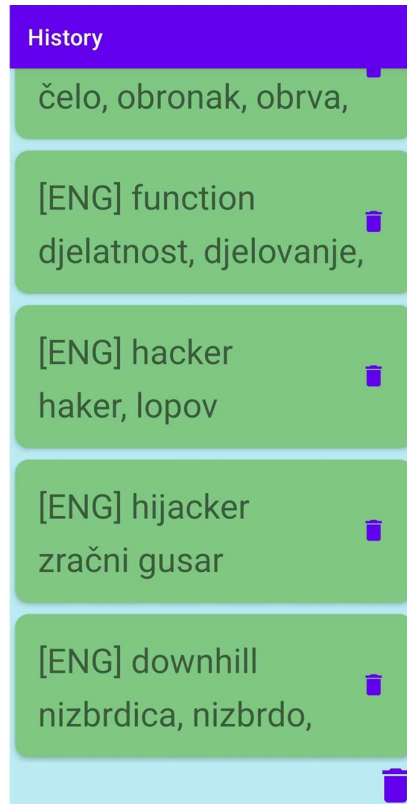
Slika 5.4. Opcija kopiranja prijevoda

Odabirom gumba za spremanje riječi pojavljuje se *Toast* poruka s potvrdom da je riječ spremljena u listu. Odlaskom u navigacijsku ladicu i odabirom destinacije *Saved words*, prikazuje se lista spremljenih riječi kao što je prikazano slikom 5.5.



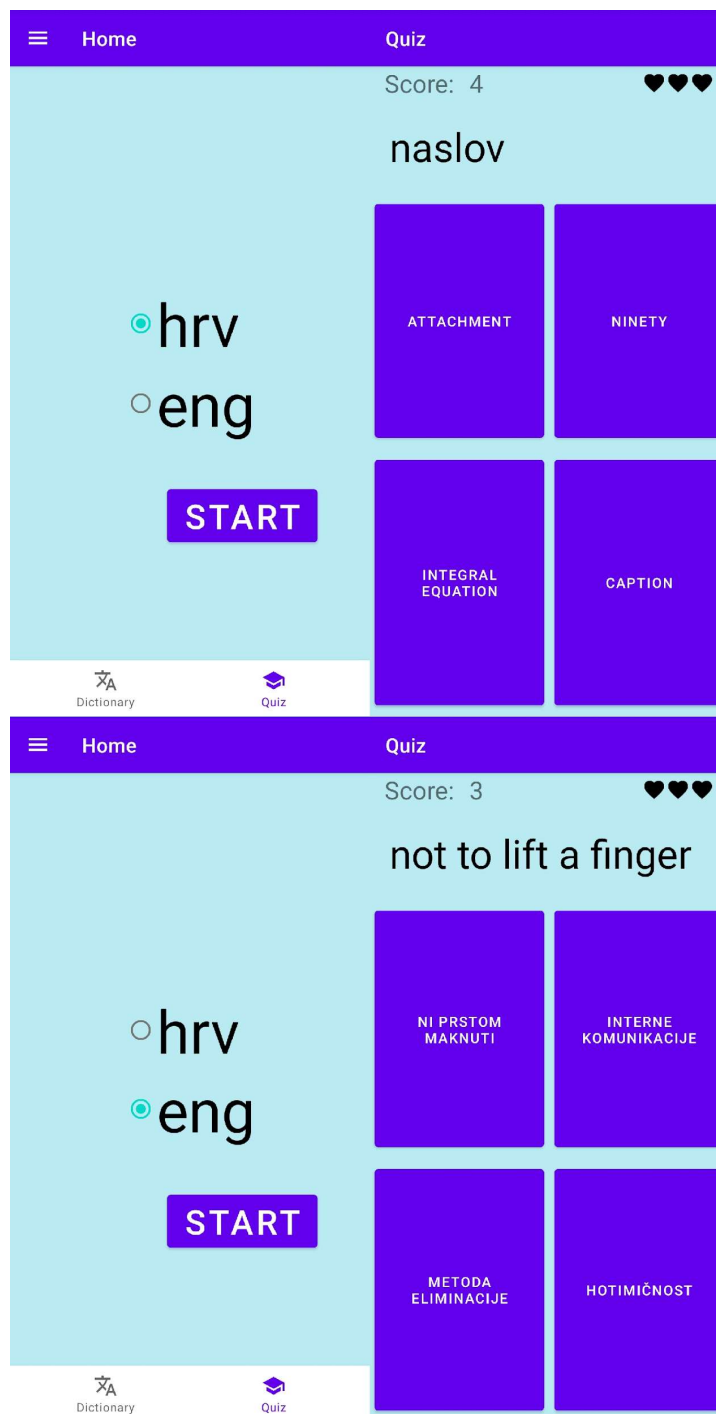
Slika 5.5. Pohrana riječi u listu spremljenih riječi

U navigacijskoj ladici nalazi se i destinacija *History* koja prikazuje povijest korisnikovih pretraživanja. Na slici 5.6. može se vidjeti povijest pretraživanja prethodnih pojmova.



**Slika 5.6.** Lista pretraženih riječi

Odabirom komponente kviza na početnoj stranici u donjoj navigaciji korisnik ima mogućnost biranja jezika na kojem želi testirati svoje znanje. Odabirom hrvatskog jezika, tražena je riječ na hrvatskom, a ponuđena su četiri prijevoda na engleskom jeziku od kojih je samo jedan točan. Svakim točnim odgovorom povećava se rezultat, a svakim se netočnim smanjuje jedan od triju mogućih života. Nakon izgubljena tri života, mobilna aplikacija vraća korisnika na početak kviza. Na slici 5.7. (gore) je prikaz kviza na hrvatskom jeziku, a na slici 5.7. (dolje) je prikaz na engleskom jeziku.



Slika 5.7. Prikaz kviza



## 6. ZAKLJUČAK

Mobilne aplikacije popularan su tehnološki alat koji ima puno potencija za podržavanje učenja stranog jezika. S obzirom da postoji mnogo aplikacija na mobilnom tržištu aplikacija, korisnici imaju veliku slobodu u biranju aplikacija koje će im odgovarati. Vrlo je važno poznavanje engleskog jezika koji kao najrašireniji jezik povezuje govornike različitog materinskog jezika, zbog čega većina aplikacija i je upravo na engleskom jeziku. Srećom, izradom mobilnih uređaja i aplikacija, mogu se preuzeti aplikacije za učenje engleskog jezika izravno na mobilni uređaj i tako se može učiti engleski jezik bez ograničenja vremena i mjesta.

U ovom završnom radu prezentirana je edukacijska aplikacija za učenje vokabulara uz korištenje hrvatsko-engleskog rječnika za Android platformu u Android Studiju. Android je odabran jer je jedan od najraširenijih mobilnih operativnih sustava, dok je Kotlin odabran zato što je najmoderniji programski jezik za Android. Ponuđena je mobilna okolina za učenje engleskog jezika, a jedan je od glavnih ciljeva omogućavanje pravog i točnog izvora u pravo vrijeme i na pravi način korisniku. Učenje engleskog jezika lakše je uz ovu mobilnu aplikaciju jer pruža korisniku potreban prijevod riječi u kratkom vremenu te omogućava provjeru znanja na zabavan način putem kviza.

Prednosti ove mobilne aplikacije su da aplikacija može raditi *offline*, sadrži ogroman rječnik, odnosno rječnik koji koristi najveći skup podataka, te automatsko popunjavanje riječi (eng. *autocomplete*) i ispravljanje pogrešno napisane riječi. Jedan od nedostataka ove aplikacije je taj što se ne mogu prevoditi rečenice, već samo riječi. Aplikacija je najsličnija prethodno opisanoj aplikaciji koja se zove Croatian English Dictionary. Obje aplikacije sadrže komponente rječnika i kviza, a razlikuju se u tome što navedena aplikacija nema opciju ispravljanja pogrešno napisane riječi i nema komponente pretraženih riječi, kao ni spremljenih riječi.

## LITERATURA

- [1] C.A. Chapelle, *Computer Applications in Second Language Acquisition. Foundations For Teaching, Testing And Research*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2001.
- [2] L. Ceci, Mobile app usage - Statistics & Facts, *Statista*, 2021., dostupno na: [https://www.statista.com/topics/1002/mobile-appusage/?fbclid=IwAR3m0uckKoUNNQ58pjqSAi\\_WoKxHNdwJxuf5pvGsvGcZG77XzaO8Y5EFDu4](https://www.statista.com/topics/1002/mobile-appusage/?fbclid=IwAR3m0uckKoUNNQ58pjqSAi_WoKxHNdwJxuf5pvGsvGcZG77XzaO8Y5EFDu4) [18.06.2022.]
- [3] R. Islam, T. Mazumder, Mobile Application and Its Global Impact. *International Journal of Engineering & Technology IJET-IJEN*, Vol. 10, No. 6, str. 104-105.
- [4] D.M.D. Oliveira, L. Pedro, C. Santos, The use of mobile applications in higher education classes: a comparative pilot study of the students' perceptions and real usage, *Smart Learn, Environ*, Vol 8, No. 14, 2021.
- [5] E. Mindog, Apps and EFL: A case study on the use of smartphone apps to learn English by four Japanese university students, *The JALT CALL Journal* Vol. 12, No.1, str. 3-22, 2016.
- [6] A. J. Magda, C.B. Aslanian, Online college students 2018. *Comprehensive Data on Demands and Preferences*, dostupno na: <https://www.learninghouse.com/knowledge-center/research-reports/ocs2018/> [24.06.2022.]
- [7] C.H. Steel, Fitting learning into life: Language students' perspectives on benefits of using mobile apps. *Future Challenges, Sustainable Futures*. U M. Brown, M. Hartnett, T. Stewart (Ur.), *Proceedings Ascilite 2012 Conference: Future Challenges, Sustainable Futures*, Wellington: Massey University, str. 875-880, 2012.
- [8] F. Nami, Educational smartphone apps for language learning in higher education: Students' choices and perceptions, *Australasian Journal of Educational Technology*, Vol 36., No 4., str. 82-95, 2020.
- [9] B. Alexander, K. Ashford-Rowe, N. Barajas-Murphy, G. Dobbin, J. Knott, M. McCormack, J. Pomerantz, R. Seilhamer, N. Weber, *Horizon Report: 2019 Higher Education Edition, Educause*, 2019., dostupno na: <https://library.educause.edu/media/files/library/2019/4/2019horizonreport.pdf?la=en&hash=C8E8D444AF372E705FA1BF9D4FF0DD4CC6F0FDD1> [24.06.2022.]

- [10] H. Crompton, A Historical Overview of Mobile Learning: Toward Learner-Centered Education. *Handbook of Mobile Learning*. Florence: Routledge, 2013.
- [11] G. Trentin, M. Repetto (Ur.), *Using network and mobile technology to bridge formal and informal learning*, Oxford: Woodhead/Chandos, Publishing Limited, 2013.
- [12] O.V. Anikina, E.V. Yakimenko, Edutainment as a Modern Technology of Education, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol. 166, str. 475-479, 2015.
- [13] Y. Zhao, The future of research in technology and second language education. U Y. Zhao (Ur.), *Research in technology and second language learning: Developments and directions* (str. 445- 457). Greenwich, CT: Information Age Publishing, Inc., 2005.
- [14] T.Y. Liu, T.H. Tan, Y.L. Chu, Outdoor natural science learning with an RFID supported immersive ubiquitous learning environment, *Journal of Educational Technology & Society*, Vol. 12, No. 4, str.161-175, 2009.
- [15] A.S. Karim, S. Sutedi, M. Agarina, Prototype Development of Android-Based Thesis Information System at Institute Informatics and Business (IIB) Darmajaya Bandar Lampung, *The 5th International Conference on Information Technology and Bussiness (ICITB 2019)*, str. 122-132, Lampung, Indonesia, 2019.
- [16] S.S. Shide, P. Adkar, A Review Paper on Kotlin Programming Language, *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*, Vol. 5, No. 4, str. 1182-1185, 2021.
- [17] M. Moskala, I. Wojda, *Android Development with Kotlin*, Packt Publishing, 2017., dostupno na: [https://books.google.hr/books?hl=hr&lr=&id=PJZGDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=kotlin+language&ots=3KhhaAQQzw&sig=yQS4IOSaeReQSZLxJOPJUemu9Kw&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.hr/books?hl=hr&lr=&id=PJZGDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=kotlin+language&ots=3KhhaAQQzw&sig=yQS4IOSaeReQSZLxJOPJUemu9Kw&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false) [26.06.2022.]
- [18] G. Igaly, *Rječnik hrvatskih jezika*, dostupno na: <https://github.com/gigaly/rjecnik-hrvatskih-jezika> [26.06.2022.]
- [19] R. Haldar, D. Mukhopadhyay, Levenshtein Distance Technique in Dictionary Lookup Methods: An Improved Approach, *Web Intelligence & Distributed Computing Research Lab*, 2011.

## SAŽETAK

Pametni telefoni pružaju mnogo mogućnosti osobama koje žele naučiti strani jezik, a ono što olakšava taj proces je njihova rapidna prilagodba. Mobilne tehnologije imaju potencijal podržati učenje stranih jezika tako što omogućavaju nezavisne prilike za učenje i pristup materijalima za učenje. Cilj je ovog završnog rada napraviti mobilnu aplikaciju koja korisnicima olakšava učenje engleskog jezika proširujući njihov vokabular. Aplikacija je napravljena u razvojnom okruženju Android Studio koji je najpraktičniji za izradu mobilnih aplikacija, a napisana je u Kotlin programskom jeziku koji čini razvoj Android aplikacija jednostavnijim i pouzdanijim. Osim komponente rječnika, aplikacija sadrži i komponentu kviza koja čini učenje engleskog jezika zabavnijim. Prilikom upisivanja riječi u tražilicu rječnika, Levenshteinovim algoritmom se nude riječi koje su slične upisanoj, što je vrlo korisno kada korisnik pogrešno upiše riječ. Prednosti su ove aplikacije rječnik koji sadrži najveći skup podataka i ispravljanje pogrešno napisane riječi, dok je nedostatak nemogućnost prijevoda rečenica, već može prevoditi samo riječi. Aplikacija je namijenjena korisnicima svih uzrasta bez obzira na razinu znanja engleskoga jezika.

**Ključne riječi:** Android studio, englesko-hrvatski rječnik, Kotlin, mobilna aplikacija, učenje na zabavan način

## **ABSTRACT**

### **MOBILE APPLICATION FOR VOCABULARY ACQUISITION USING CROATIAN-ENGLISH DICTIONARY**

Smartphones contain many features for people who are eager to learn a foreign language, and their rapid adoption makes it easier to make these possibilities real. Mobile technologies have the potential to support second-language learning by providing autonomous learning opportunities and access to learning materials. This thesis aimed to design a mobile application for learning English. The mobile application was designed in Android Studio, which is the most convenient way to develop mobile applications, and it was written in Kotlin programming language, which makes developing Android applications easier and more reliable. In addition to the dictionary component, it contains a quiz component, which makes it more fun to learn English. When typing a word into the search bar, Levenshtein algorithm offers words that are similar to the typed word, which is very useful when the user misspells a word. The advantages of the application are the largest available open source dictionary and the correction of misspelled words. On the other hand, the disadvantage is that only words can be translated but not sentences. The application is intended for users of all ages and with any level of English language knowledge.

**Keywords:** Android Studio, English-Croatian dictionary, mobile application, Kotlin, edutainment