



UNIVERZITET U SARAJEVU
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET
ODSJEK ZA RAČUNARSTVO I INFORMATIKU

Mobilna aplikacija za pomoć osobama s demencijom

ZAVRŠNI RAD
- PRVI CIKLUS STUDIJA -

Mentor:
Prof.dr. Vensada Okanović

Student:
Amina Pandžić, 18808

Sarajevo, septembar 2023.

Postavka rada

U okviru rada je potrebno implementirati mobilnu aplikaciju prilagođenu osobama s demencijom. Implementirana aplikacija treba unaprijediti kvalitet života osoba s demencijom, te u isto vrijeme pružiti podršku njima i njihovim negovateljima. Takođe, u radu treba detaljno opisati tehnologije korištene za razvoj aplikacije.

Izjava o autentičnosti radova

Završni rad I ciklusa studija

Ime i prezime: Amina Pandžić

Naslov rada: Mobilna aplikacija za pomoć osobama s demencijom

Vrsta rada: Završni rad prvog ciklusa studija

Broj stranica: 29

Potvrđujem:

- da sam pročitala dokumente koji se odnose na plagijarizam, kako je to definirano Statutom Univerziteta u Sarajevu, Etičkim kodeksom Univerziteta u Sarajevu i pravilima studiranja koja se odnose na I i II ciklus studija, integrirani studijski program I i II ciklusa i III ciklus studija na Univerzitetu u Sarajevu, kao i uputama o plagijarizmu navedenim na web stranici Univerziteta u Sarajevu;
- da sam svjesna univerzitetskih disciplinskih pravila koja se tiču plagijarizma;
- da je rad koji predajem potpuno moj, samostalni rad, osim u dijelovima gdje je to naznačeno;
- da rad nije predat, u cjelini ili djelimično, za stjecanje zvanja na Univerzitetu u Sarajevu ili nekoj drugoj visokoškolskoj ustanovi;
- da sam jasno naznačila prisustvo citiranog ili parafraziranog materijala i da sam se referirala na sve izvore;
- da sam dosljedno navela korištene i citirane izvore ili bibliografiju po nekom od preporučenih stilova citiranja, sa navođenjem potpune reference koja obuhvata potpuni bibliografski opis korištenog i citiranog izvora;
- da sam odgovarajuće naznačila svaku pomoć koju sam dobila pored pomoći mentorice i akademskih tutora/ica.

Sarajevo, septembar 2023

Potpis:

Amina Pandžić

Sažetak

Tema ovog rada je mobilna aplikacija *Notify*, napravljena da pomogne osobama koje boluju od demencije. Prototipovi aplikacije su napravljeni u web aplikaciji Figma. Na osnovu prototipova je napravljena aplikacija u Flutter-u, koja koristi Firebase backend usluge. Aplikacija pomaže osobama s demencijom u svakodnevnom životu. Imaju jednostavan pregled listi. Liste imaju dvije glavne podliste *Kupiti* i *Kupljeno*, a korisnici mogu napraviti svoje podliste. U podliste se dodaju stavke, unoseći naziv stavke i opcionalno datum isteka roka, količina, veličina i bilješke. Jednostavnim pritiskom na dugme s ikonom kvačice stavka se iz podliste *Kupiti* prebacuje u *Kupljeno*, dok u podlisti *Kupljeno* obrnuto čini dugme s ikonom šoping kolica. Pored jednostavnog pregleda i dodavanja stavki, korisnici dobivaju podsjetnike nekoliko dana prije isteka roka stavke i svakodnevno dobivaju podsjetnik da provjere da li su kupili sve za danas. Ovo pruža pomoć osobama s demencijom i njihovim njegovateljima.

Ključne riječi: Mobilna aplikacija, demencija, Figma, Flutter, Firebase

Abstract

The topic of this thesis is the mobile application *Notify*, developed to help people suffering from dementia. The application prototypes were built in the Figma web application. Based on the prototypes, the application, which uses Firebase backend services, was created in Flutter. The application helps people with dementia in their everyday life. They have a simple list view. Lists have two main sublists *To Buy* and *Storage*, and users can create their own sublists. Items are added to the sublists, by typing in the item name and optionally the expiration date, quantity, size, and notes. By simply pressing the button with the check mark icon, the item is transferred from the *To Buy* sublist to *Storage*, while in the *Storage* sublist, the reverse is done by the button with the shopping cart icon. In addition to easily viewing and adding items, users receive reminders a few days before the item's expiration date and are reminded daily to check if they have purchased everything for today. This provides support for people with dementia and their caregivers.

Keywords: Mobile application, dementia, Figma, Flutter, Firebase

Sadržaj

Uvod.....	8
Osnovni ciljevi i plan istraživanja.....	8
Metodologija istraživanja	9
Struktura rada.....	9
Demencija.....	10
2.1 O demenciji	10
2.2 Mobilna aplikacija kao pomoć	11
Korištene tehnologije	12
3.1 Figma	12
3.2 Flutter.....	13
3.3 Firebase	14
Praktični dio.....	16
4.1 Figma prototipovi	16
4.2 Razvoj aplikacije	18
4.3 Aplikacija	21
Literatura	29

Popis slika

Slika 1: Figma logo	12
Slika 2: Izgled aplikacije Figma	12
Slika 3: Flutter logo	13
Slika 4: Dart logo	13
Slika 5: Arhitektura Flutter-a [8]	14
Slika 6: Firebase logo	14
Slika 7: Firebase autentifikacija preko providera [10]	15
Slika 8: Prototipovi početne stranice s listama (prvi) i stranica s podlistama (ostali)	16
Slika 9: Prototip stranice za uređivanje stavke	17
Slika 10: Prototip stranice za pregled informacija o stavci	17
Slika 11: Ikona aplikacije	17
Slika 12: Logo aplikacije	17
Slika 13: Prototipovi stranica za dodavanje nove kategorije (lijevo) i nove stavke (desno)	18
Slika 14: Lokalizacija	18
Slika 15: Struktura Flutter projekta	18
Slika 16: API	18
Slika 17: Modeli	18
Slika 18: Usluge	19
Slika 19: Česti widgeti	19
Slika 20: Alati	19
Slika 21: Ekрани	19
Slika 22: Struktura Firestore-a	19
Slika 23: Notify sigurnosna pravila	20
Slika 24: Prijava	21
Slika 25: Greška pri unosu	21
Slika 26: Greška pri kreiranju računa	21
Slika 27: Početna stranica	22
Slika 28: Podešavanja	22
Slika 29: Promjena jezika	22
Slika 30: Račun	22
Slika 31: Promjena šifre	22
Slika 32: Odjava	22
Slika 33: Nova lista	23
Slika 34: Izbor boje liste	23
Slika 35: Uređivanje liste	23

Slika 36: Brisanje liste	23
Slika 37: Sortiranje liste	23
Slika 38: Prikaz podlisti	24
Slika 39: Podlista Kupiti	24
Slika 40: Podlista Kupljeno	24
Slika 41: Nova stavka	25
Slika 42: Detalji stavke	25
Slika 43: Uređivanje stavke.....	25
Slika 44: Brisanje stavke	25
Slika 45: Sortiranje stavki	25
Slika 46: Podsjetnik o stavci.....	26
Slika 47: Odabir roka	26
Slika 48: Podsjetnik o kupovini.....	26
Slika 49: Premještanje stavke	26
Slika 50: Dijalog za premještanje stavke	26
Slika 51: Odabir listi	27
Slika 52: Odabir podlisti	27
Slika 53: Odabir stavki	27
Slika 54: Kopiranje podlisti.....	27
Slika 55: Kopiranje stavki	27

Poglavlje 1

Uvod

Demencija je gubitak kognitivnih sposobnosti: razmišljanja, pamćenja i razuma. Primarno zahvata starije ljude i postoje razne vrste demencije. Jedan od simptoma demencije je otežano obavljanje samostalnih svakodnevnih aktivnosti. Mobilna aplikacija *Notify* pomaže osobama koje boluju od demencije sa svakodnevnim aktivnostima. Služi kao zapisnik listi za kupovinu ili drugačijih listi, te kao podsjetnik. Aplikacija je napravljena koristeći Figma za prototipove, Flutter za frontend i povezivanje s backendom i Firebase za backend. Ove tehnologije će biti opisane u radu. Korisnički interfejs i funkcionalnosti aplikacije su napravljene u skladu s potrebama osoba s demencijom. Aplikacija *Notify* je napravljena s ciljem da pomogne i olakša život mnogim ljudima.

Osnovni ciljevi i plan istraživanja

Osnovni ciljevi istraživanja uključuju:

- Razumijevanje potreba osoba s demencijom
- Istraživanje kako pomoći osobama s demencijom, u vidu izgleda aplikacije i potrebnih funkcionalnosti
- Razvoj mobilne aplikacije koja će osobama s demencijom i njihovim njegovateljima olakšati svakodnevne aktivnosti
- Istraživanje primjene Flutter-a i Firebase-a za razvoj aplikacije
- Kreiranje jednostavnog i intuitivnog korisničkog interfejsa
- Istraživanje potencijalnih poboljšanja i nadogradnji u budućnosti

Plan istraživanja obuhvata sljedeće korake:

- Analiza potreba osoba s demencijom
- Dizajniranje prototipova u aplikaciji Figma
- Razvoj mobilne aplikacije

Metodologija istraživanja

Izvori literature korišteni za prikupljanje informacija za rad su različiti izvori literature u vidu web stranica, članaka i sl.

Rad na ovoj temi se sastoji od:

- Istraživanje potreba osoba s demencijom, kakav korisnički interfejs bi im odgovarao i koje funkcionalnosti implementirati
- Razvoj aplikacije koristeći Flutter uz Firebase usluge, kao što su autentifikacija, baza podataka cloud Firestore i cloud funkcije
- Istraživanje o tematici datog problema i postojećim rješenjima.
- Pregled alata i uređaja nad kojim će se vršiti forenzička analiza.
- Forenzička analiza odgovarajućeg uređaja.

Struktura rada

U narednim poglavljima će biti obrađene sljedeće teme:

- U drugom poglavlju će biti definisano šta je demencija, ko ima najveći rizik za oboljenje od demencije, koje su vrste demencije, koji su uzroci, kako preventirati demenciju, simptomi demencije i kako mobilna aplikacija *Notify* može pomoći.
- U trećem poglavlju će biti opisane korištene tehnologije Figma, Flutter i Firebase.
- U četvrtom poglavlju će biti opisan praktični rad.
- Na kraju je dat zaključak kojim su predstavljeni rezultati rada, te mišljenje autora o rezultatima.

* * *

U ovom poglavlju je dat uvod u problem istraživanja, ciljeve i plan istraživanja. Navedene su i metode istraživanja i dat je prikaz strukture rada. U nastavku slijedi teoretski uvod o demenciji.

Poglavlje 2

Demencija

Kako bismo razumjeli značaj ove aplikacije, potrebno je da definišemo osnovne pojmove koji su vezani za tematiku aplikacije. U sklopu ovog poglavlja će biti definisano šta je demencija, ko ima najveći rizik za oboljenje od demencije, koje su vrste demencije, koji su uzroci, kako preventirati demenciju, simptomi demencije i kako mobilna aplikacija *Notify* može pomoći.

2.1 O demenciji

Demencija je hronični gubitak kognicije, koji je najčešće ireverzibilan. Za identifikaciju uzroka se koriste laboratorijski testovi. Primarno zahvata starije ljude, i to ljude koji imaju 65-74 godina oko 5%, a ljude koji imaju 85+ godina 40%. [1] Međutim, demencija mijenja mozak dosta godina prije javljanja simptoma. [2]

Demencije se dijele na različite načine: Alzheimerova ili ne-Alzheimerova, ireverzibilna ili potencijalno reverzibilna i slično. Kognitivno oštećenje kod ljudi koji boluju od demencije može pogoršati bilo koji poremećaj. Jedne od najčešćih su Alzheimerova bolest, demencija Lewyjevih tjelašaca, demencija povezana s HIV infekcijom i vaskularna demencija. [1]

Oko 60-80% osoba koje boluju od demencije, zapravo boluju od Alzheimerove bolesti. Simptomi su blagi u početku, ali se pogoršavaju s godinama. Za razvoj vaskularne demencije je preduvjet više manjih (koje ljudi možda ni ne primijete) ili jedan teži moždani udar. U zavisnosti od dijela mozga koji je zahvaćen moždanim udarom ovise simptomi. Osobe koje boluju od Lewyjeve demencije imaju naslage proteina u korteksu (dio mozga). Moguće je bolovati više od jednog tipa demencije. [2]

Prvi znak demencije je najčešće gubitak kratkotrajnog pamćenja. Pored toga, među prvim simptomima su: teže učenje i pamćenje novih informacija, zaboravljanje riječi, promjene ličnosti i raspoloženja, otežano obavljanje samostalnih svakodnevnih aktivnosti. U srednjoj fazi simptomi su: nemoguće učenje novih informacija, nemoguće prisjećanje nedavno naučenih informacija, smanjeno pamćenje ranijih događaja, potrebna pomoć sa svakodnevnim aktivnostima, brže postanu anksiozni, razdražljivi, pasivni, depresivni, izgubljen osjećaj za vrijeme i prostor. U kasnoj fazi simptomi su: obavljanje svakodnevnih aktivnosti potpuno onemogućeno, inkontinentnost, kratkotrajno i dugotrajno pamćenje potpuno izgubljeno, povećani rizici za ostale bolesti, nijemost.

Test kratkotrajnog pamćenja (moraju zapamtiti 3 predmeta, te ih ponoviti nakon 5 minuta) je najbolji test za demenciju, jer osobe koje boluju od demencije zaboravljaju jednostavne informacije vrlo brzo. Drugi test je nabrojanje predmeta u nekim kategorijama (npr. nabrojanje biljaka ili gradova).

Osobama koje boluju od demencije je skraćen životni vijek, ali opet zavisi od vrste demencije i od liječenja. [1]

Određeni uzroci demencije se mogu uspješno liječiti ako se rano otkriju simptomi, ali većinom je uzrok demencije nepoznat i ne može se efikasno liječiti. [2] Dijabetes tip 2 je povezan s demencijom, jer bolest srca i povišen krvni pritisak mogu dovesti do moždanog udara, koji dovodi do demencije. Međutim, i kad su moždani udari pod kontrolom, niske razine šećera u krvi su povezane s oštećenjem centra memorije mozga. [3] Za smanjen rizik od razvoja demencije savjeti su: kontrole povišenog krvnog pritiska, kontrole visokog holesterola, nekonzumiranje cigareta, održavanje zdrave težine, zdrava ishrana, učenje novih stvari, svakodnevne tjelesne aktivnosti i druženje s ljudima. [2][3]

2.2 Mobilna aplikacija kao pomoć

Mobilna aplikacija *Notify* pruža podršku osobama koje boluju od demencije i njihovim njegovateljima. U aplikaciji se dodaju stavke u podliste koje su u određenim listama. Korisnički interfejs je vrlo intuitivan i jednostavan. Olakšano je upravljanje nekim svakodnevnim aktivnostima i smanjeno je opterećenje mozga. Unošenje detalja o stavkama je jednostavno i omogućuje precizno i temeljito upravljanje zaliha. Unosi se ime stavke, a opcionalna polja su datum isteka roka, količina, veličina i bilješke. Uz lagan i organizovan pregled stavki, korisnici dobivaju obavještenja da nekoj stavci uskoro ističe rok i svakodnevne podsjetnike da provjere da li su obavili kupovinu za taj dan. Sve što *Notify* nudi pomaže s nekim od simptoma demencije koji su spomenuti ranije. Također, aplikacija ima prostora za dalji razvoj i poboljšanja, kako bi bolje pomogla osobama s demencijom.

* * *

U ovom poglavlju je definisana demencija i njeni simptomi. Navedeni su i načini prevencije demencije, te kako aplikacija *Notify* može pomoći osobama s demencijom. U nastavku slijedi teoretski uvod u korištene tehnologije za razvoj ove aplikacije.

Poglavlje 3

Korištene tehnologije

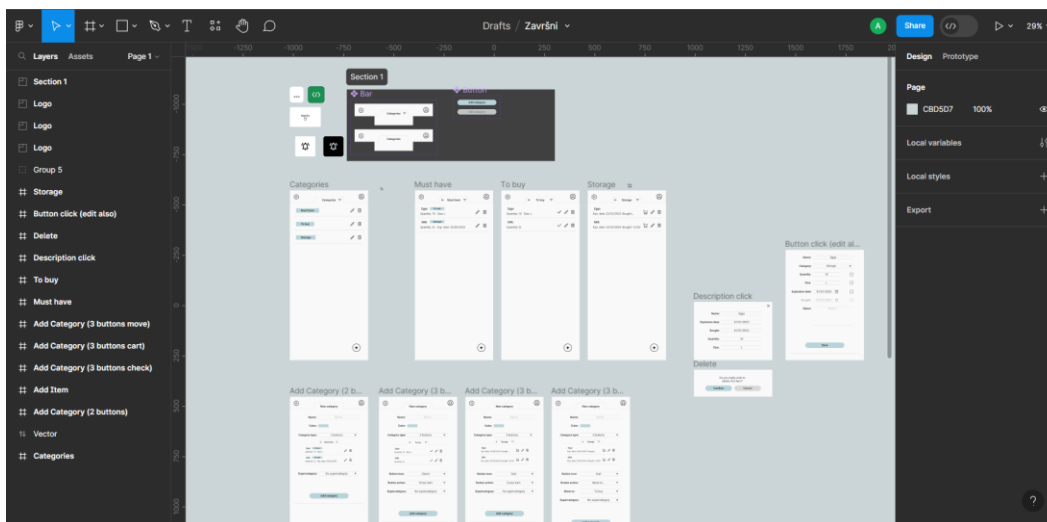
U sklopu ovog poglavlja će biti opisane tehnologije korištene za razvijanje aplikacije i šta je ono što ih čini odličnim izborom.

3.1 Figma

Figma je cloud-bazirani alat za dizajn. Radi na bilo kojem operativnom sistemu na kojem se može pokrenuti web preglednik. Odličan je alat za timski rad, gdje dizajneri mogu istovremeno raditi na jednoj datoteci i vidjeti ono što ostali rade. Također, Figma je odlična za programere, jer mogu dobiti sve informacije potrebne za izgled aplikacije koju razvijaju. Uz osnovne funkcije Figue, postoje i dodaci koji pretvaraju Figma dizajn u kod u određenom programskom jeziku. [4]



Slika 1: Figma logo [14]



Slika 2: Izgled aplikacije Figma

3.2 Flutter

Flutter je open-source framework, razvijen od strane Google-a za razvijanje izvorno kompajliranih aplikacija koje rade na više platformi iz jedne kodne baze. Predstavljen je u decembru 2018, i to kao Flutter 1, zatim Flutter 2 u martu 2021. i nedavno je predstavljen Flutter 3 u maju 2023. [7] U Flutter-u je sve widget, jer je glavna ideja napraviti korisnički interfejs od widgeta. Widgeti opisuju kako trebaju izgledati, imaju konfiguraciju i stanje. Kada se stanje promjeni, widgeti se ponovo naprave. Neki od osnovnih widgeta su Text, Row, Column, Stack i Container. Pored osnovnih widgeta, korisnici mogu praviti svoje widgete ili uvesti pakete koji imaju svoje widgete. Pub.dev je zvanični menadžer paketa za Flutter i Dart pakete, gdje ima hiljade open-source paketa i dodataka. [5]

Osnovni programski jezik u Flutter-u je Dart, koji se koristi za razvoj skalabilnih mobilnih ili web aplikacija visokih performansi. Dart je objektno-orijentisan i koristi C-stil sintaksu. Fleksibilan je i kompatibilan s JavaScriptom. [6]



Slika 3: Flutter logo [15]



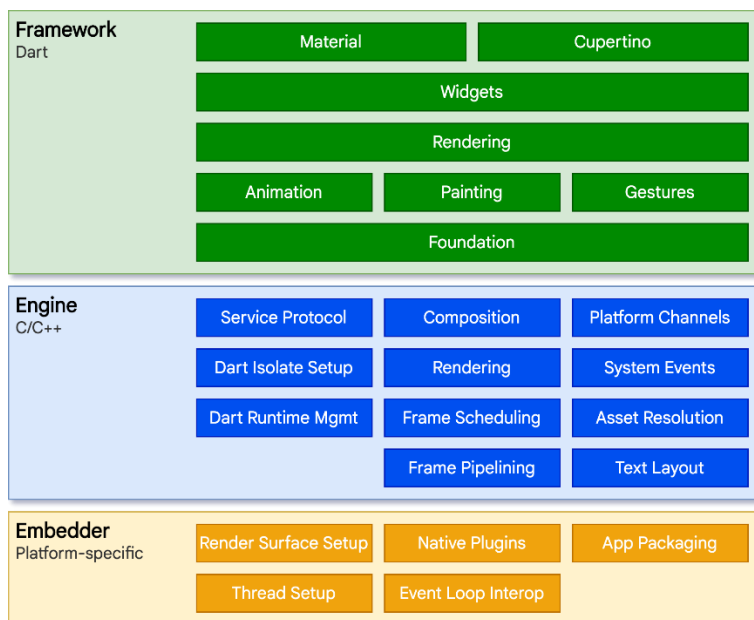
Slika 4: Dart logo [16]

Flutter je napravljen uz pomoć programskih jezika C, C++, Dart, mehanizma za 2D rendering Skia i zadanog mehanizma za rendering na iOS-u Impeller. [7]

U Flutter-u je moguć razvoj mobilnih aplikacija (Android i iOS), web aplikacija, desktop aplikacija i aplikacija za ugrađbene uređaje. Flutter kod se kompajlira u ARM ili Intel mašinski kod i u JavaScript, za brzo izvršenje na bilo kojem uređaju. Kada se pokrene program, uz pomoć Hot Reload opcije bilo kakve nove promjene u kodu se mogu odmah vidjeti, što olakšava kreiranje korisničkog interfejsa, dodavanje novih funkcionalnosti i ispravljanje grešaka. [5]

Flutter je dizajniran kao proširiv i slojevit sistem, koji postoji kao niz nezavisnih biblioteka koje zavise od prethodnog sloja. Ugrađivač specifičan za određenu platformu (na slici 5 zadnji sloj označen kao *Embedder*) koordinira s osnovnim operativnim sistemom za pristup uslugama kao što su rendering površine, pristupačnost i unos. Ugrađivač je napisan u programskom jeziku odgovarajućem za platformu: Java i C++ za Android, Objective-C/Objective-C++ za iOS i macOS i C++ za Windows i Linux. Uz pomoć ugrađivača, Flutter kod se može integritati u postojeću aplikaciju kao modul ili čitav sadržaj aplikacije može biti taj kod. U srži Flutter-a (na slici 5 srednji sloj označen kao *Engine*) je Flutter

mehanizam, koji je uglavnom napisan u C++. Omogućuje implementaciju temeljnog Flutter API-ja, uključujući grafiku, raspored teksta, ulaz i izlaz za datoteke i mrežu, arhitekturu dodataka i Dart lanac alata za runtime i kompajliranje. Flutter frameworku je mehanizam izložen kroz `dart:ui` koji C++ kod mehanizma umotava s Dart klasama. Programeri imaju interakciju s Flutter-om preko Flutter frameworka (na slici 5 prvi sloj označen kao *Framework*). [8]



Slika 5: Arhitektura Flutter-a [8]

3.3 Firebase

Firebase je backend kao usluga (engl. *BaaS*, *Backend-as-a-Service*) i pruža programerima mnoštvo alata i usluga koje im pomažu s razvojem kvalitetnih aplikacija, s povećanjem njihove baze korisnika i da zarade novac. Napravljen je na Google-ovoj infrastrukturi i NoSQL je program, koji pohranjuje podatke u dokumente slične JSON-u. Dokument je skup ključ-vrijednost parova koji je definiran šemom, a skup dokumenata je kolekcija. Nudi autentifikaciju, realtime bazu podataka, cloud Firestore, hosting, test lab, notifikacije, cloud funkcije, Firebase mašinsko učenje, cloud pohranu (gdje se pohranjuju fotografije i videi) i sigurnosna pravila (za zaštitu podataka u bazama i cloud pohrani). [9]



Slika 6: Firebase logo [17]

Firestore autentifikacija nudi opciju autentifikacije uz pomoć emaila i šifre, providera Google, Prijavi se pomoću Apple-a, Facebook, Twitter, GitHub, broja telefona, te anonimna autentifikacija. Anonimna autentifikacija nudi korisniku da koristi opcije koje zahtijevaju autentifikaciju bez prijavljivanja kreiranjem privremenih računa. Korisnik može kasnije unaprijediti anonimni račun u regularni, bez gubitka svega što je do sad uradio. [10]



Slika 7: Firebase autentifikacija preko providera [11]

Realtime (u stvarnom vremenu) baza podataka i cloud Firestore su baze podataka koje su bazirane na cloud-u i podržavaju sinhronizovanje podataka u stvarnom vremenu. Razlikuju se u dosta stvari, prvenstveno po načinu na koji pohranjuju podatke. Realtime ih pohranjuje kao veliko JSON stablo, što otežava organizaciju složenih i hijerarhijskih podataka. Cloud Firestore ih pohranjuje kao kolekcije dokumenata, što poboljšava nedostatak spomenut kod realtime baze. Obje imaju offline podršku za iOS i Android, a cloud Firestore ima i za web. Realtime baza ima opciju provjere da li je korisnik online ili offline, dok cloud Firestore to nema. Na osnovu njihovih karakteristika, programer treba izabrati koja mu baza više odgovara. [11]

Cloud funkcije su framework bez servera koji dopušta automatsko pokretanje backend koda kao odgovor na događaje pokrenute od strane HTTPS zahtjeva i drugih usluga Firebase-a. Mogu biti zapisane kao JavaScript, TypeScript ili Python kod, koji je pohranjen u Google-ovom cloudu i pokreće se u upravljanoj okruženju. Nakon podešavanja cloud funkcija u Firebase projektu i pisanja funkcija, mogu se testirati i onda deployati. [12]

* * *

U ovom poglavlju su objašnjene korištene tehnologije Figma, Flutter i Firebase. Objašnjene su i arhitektura Flutter-a i usluge koje Firebase nudi. U nastavku slijedi praktični dio.

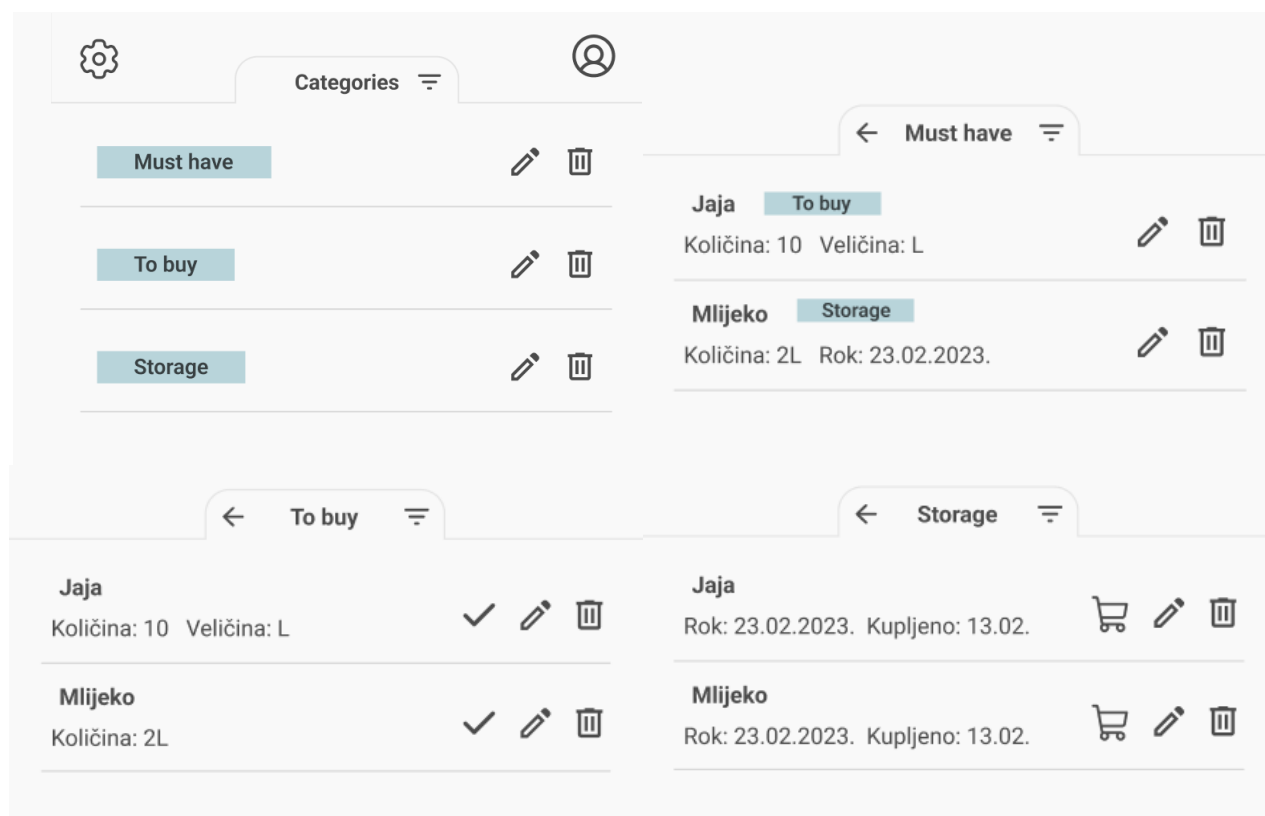
Poglavlje 4

Praktični dio

U sklopu ovog poglavlja će biti opisano razvijanje aplikacije, prvobitno kreiranje prototipova u Figma, zatim kreiranje frontenda u Flutter-u i povezivanje backend usluga Firebase-a s frontendom.

4.1 Figma prototipovi

U Figma su napravljeni prototipovi koji predstavljaju prvobitno zamišljen izgled aplikacije *Notify*, te logo i ikona aplikacije. Prototipovi su znatno olakšali razvoj aplikacije:



Slika 8: Prototipovi početne stranice s listama (prvi) i stranica s podlistama (ostali)

Button click (edit also)

Name: Eggs

Category: Storage ▼

Quantity: 10 ☒

Size: L ☒

Expiration date: 01/01/2023 ☒

Bought: 01/01/2023 ☐

Notes: Notes...

Save

Slika 9: Prototip stranice za uređivanje stavke

Description click

Name: Eggs

Expiration date: 01/01/2023

Bought: 01/01/2023

Quantity: 10

Size: L

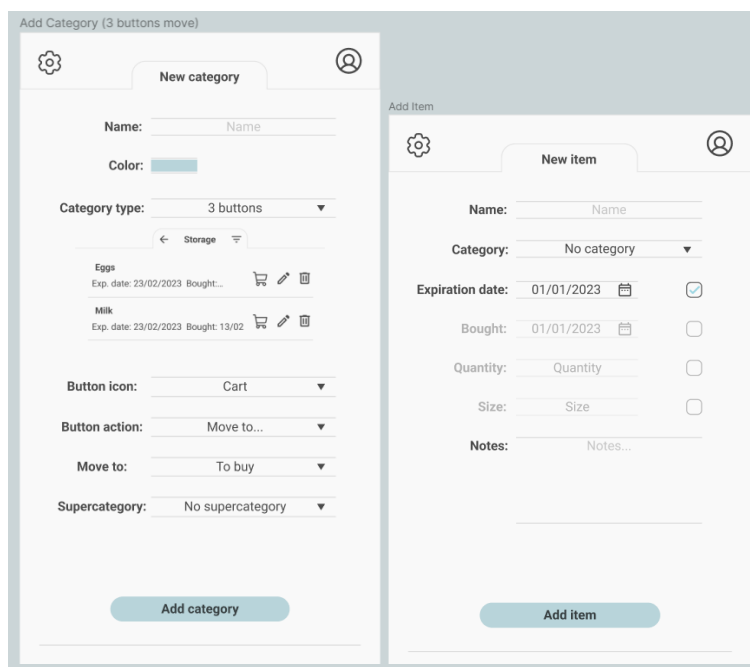
Slika 10: Prototip stranice za pregled informacija o stavci



Slika 11: Ikona aplikacije



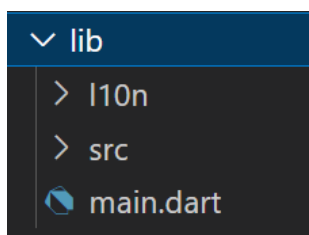
Slika 12: Logo aplikacije



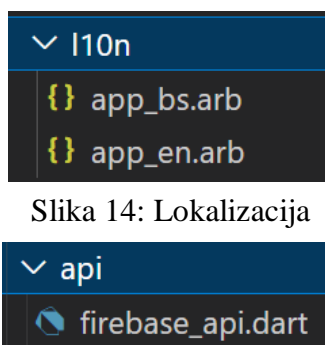
Slika 13: Prototipovi stranica za dodavanje nove kategorije (lijevo) i nove stavke (desno)

4.2 Razvoj aplikacije

Aplikacija *Notify* je napravljena koristeći navedene tehnologije Flutter i Firebase u poglavlju 3. U Flutter-u je napravljen frontend, te povezan backend Firebase s frontendom. Struktura Flutter projekta se vidi na slici 15. Direktorij *l10n* je lokalizacija aplikacije, gdje su spašene datoteke s prevodima riječi na engleski i na bosanski (slika 14). U direktoriju *src* stoji sve ostalo vezano za aplikaciju: API (slika 16), modeli (slika 17), ekrani (engl. *screens*, slika 21), usluge (engl. *services*, slika 18), česti widgeti (engl. *common widgets*, slika 19) i alati (engl. *utils*, slika 20). API i usluge su pozivi Firebase usluga. Česti widgeti su widgeti koji se koriste u dvije ili više datoteka. Izdvajaju se u posebnu datoteku radi preglednosti, da se kod ne bi ponavljao. Modeli su osnovne klase s kojima se radi u čitavom projektu, imamo model kategorije (što predstavlja listu), model podkategorije (što predstavlja podlistu) i model stavke.

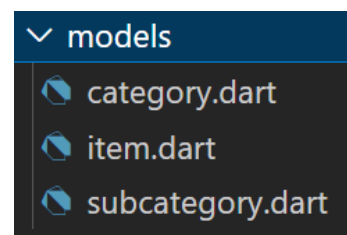


Slika 15: Struktura Flutter projekta

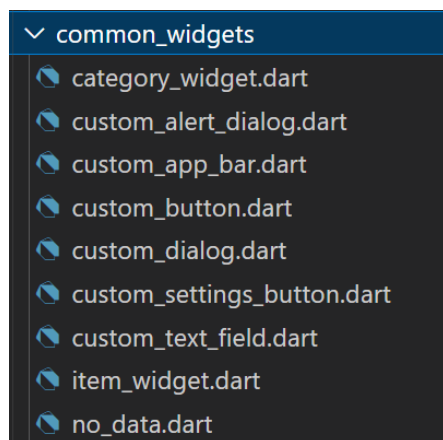


Slika 14: Lokalizacija

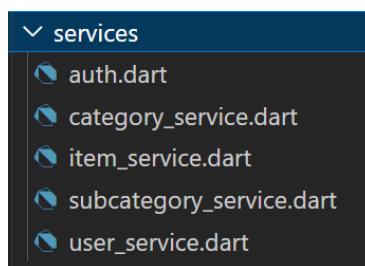
Slika 16: API



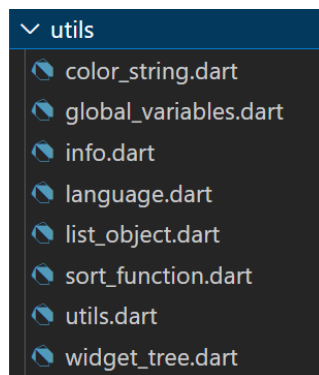
Slika 17: Modeli



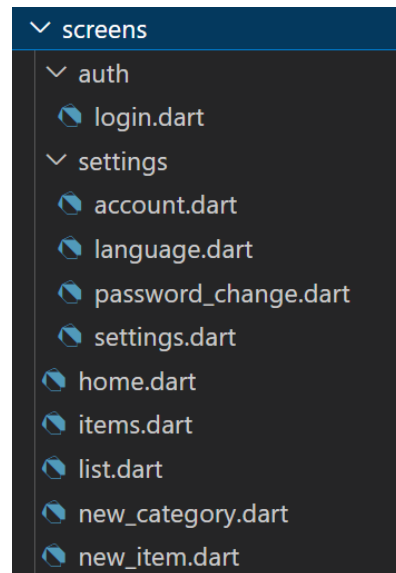
Slika 19: Česti widgeti



Slika 18: Usluge

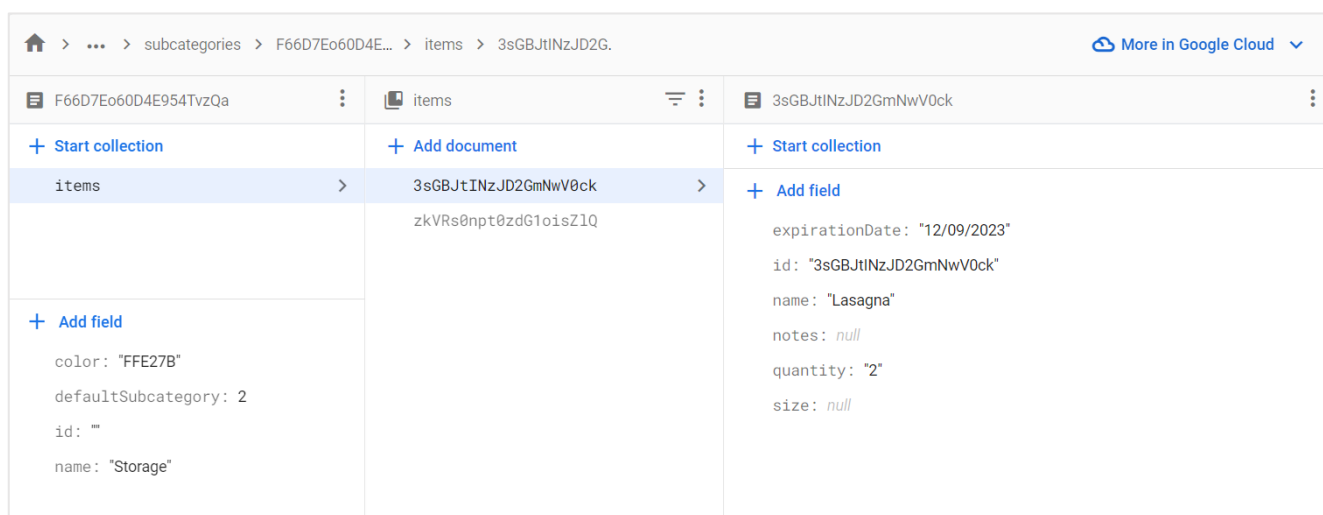


Slika 20: Alati



Slika 21: Ekрани

Firebase usluge koje su korištene u aplikaciji *Notify* su autentifikacija, cloud Firestore i cloud funkcije. Implementirana autentifikacija je pomoću emaila i šifre i pomoću Google-a. Za bazu je uzet Firestore, jer način pohrane odgovara aplikaciji *Notify*. Struktura baze je sljedeća: prve kolekcije su *notification* i *users*. U *notification* se spašavaju zakazane notifikacije na osnovu datuma isteka roka. U *users* se spašavaju pod ID-em korisnika kolekcija listi *categories*, u listama kolekcija podlisti *subcategories*, u podlistama kolekcija stavki *items* (slika 22).



Slika 22: Struktura Firestore-a

Firestore-u se moraju podesiti sigurnosna pravila za dopuštenje ili zabranu *write* i *read* dokumenata i kolekcija, koja su za *Notify* prikazana na slici 23. Pravila su poprilično jednostavna, provjeravaju da li je korisnik prijavljen i da li je vlasnik tog dokumenta.

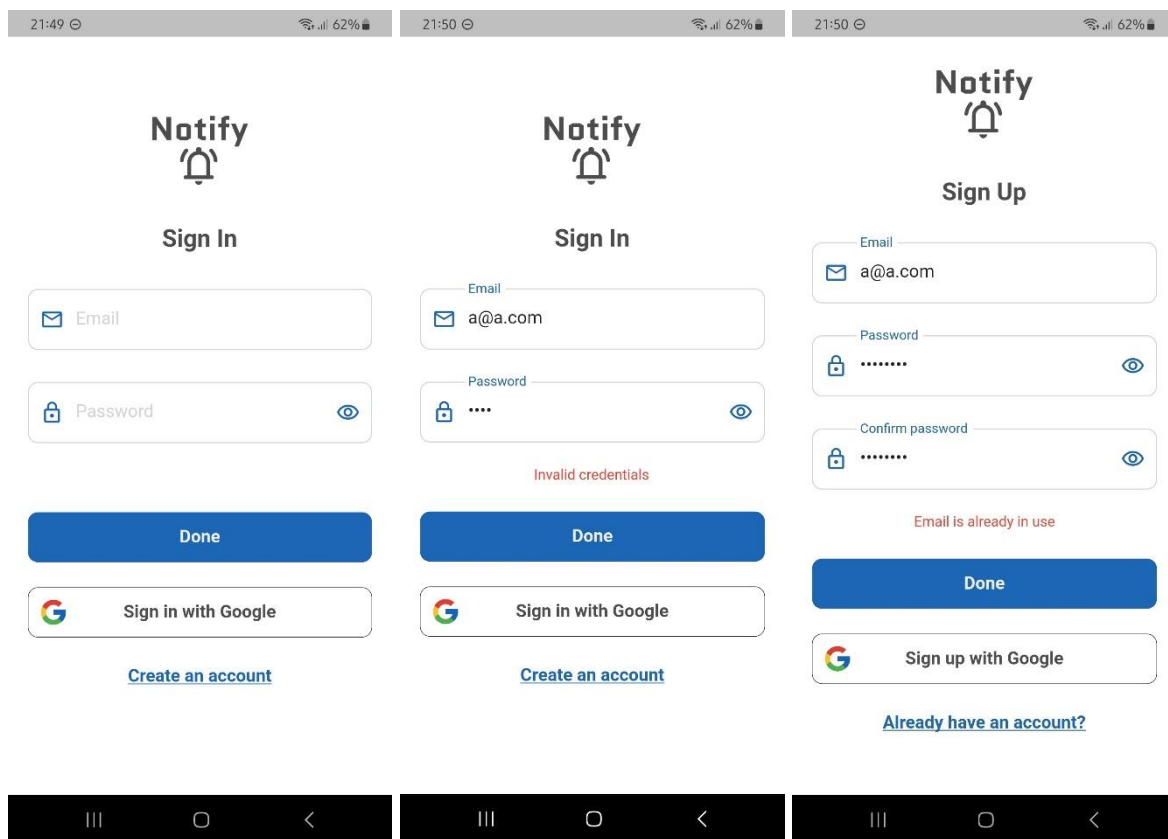
```
1  rules_version = '2';
2
3  service cloud.firestore {
4    match /databases/{database}/documents {
5
6      match /users/{userId} {
7        allow read, write: if isOwner() && isSignedIn();
8
9        match /categories/{categoryId} {
10         allow read, write: if true;
11
12         match /subcategories/{subcategoryId} {
13           allow read, write: if true;
14
15           match /items/{itemId} {
16             allow read, write: if true;
17           }
18         }
19       }
20     }
21
22     match /notification/{notificationId} {
23       allow read, write: if isSignedIn();
24     }
25
26     function isOwner(){
27       return request.auth.uid == resource.data.userId;
28     }
29
30     function isSignedIn() {
31       return request.auth != null;
32     }
33   }
34 }
```

Slika 23: *Notify* sigurnosna pravila

Za slanje notifikacija, tj. podsjetnika, napravljena je cloud funkcija, koja svaki dan u 14:00 provjerava da li neke notifikacije koje su pohranjene u Firestore-u trebaju biti poslate. Nakon što ih pošalje, briše ih.

4.3 Aplikacija

Prilikom pokretanja aplikacije, početni ekran je prijava (slika 24), na kojem stoji logo aplikacije, dva polja za unos podataka, gdje se unose mail i šifra, dugme *Done* za potvrdu, dugme *Sign in with Google* za prijavu preko Google-a i dugme *Create an account* za registraciju ukoliko korisnik želi kreirati novi račun. Polje za unos šifre ima opciju da se prikaže šifra koja je unesena u polje pritiskom na dugme u polju, te ponovnim pritiskom se šifra sakrije. Ako su uneseni podaci pogrešni, javlja se greška *Invalid credentials* (slika 25). Kod kreiranja novog računa ima jedno dodatno polje gdje se treba ponovo unijeti šifra. U slučaju da je email u lošem formatu, da je već u upotrebi, da se šifre ne podudaraju ili da je šifra slaba, javljaju se odgovarajuće greške. Primjer na slici 26 je za email koji je već u upotrebi, greška *Email is already in use*. Prijava ili registracija preko Google-a ima standardan izgled, kada se izabere odgovarajući mail, novi račun se kreira i korisnik može početi s korištenjem aplikacije.

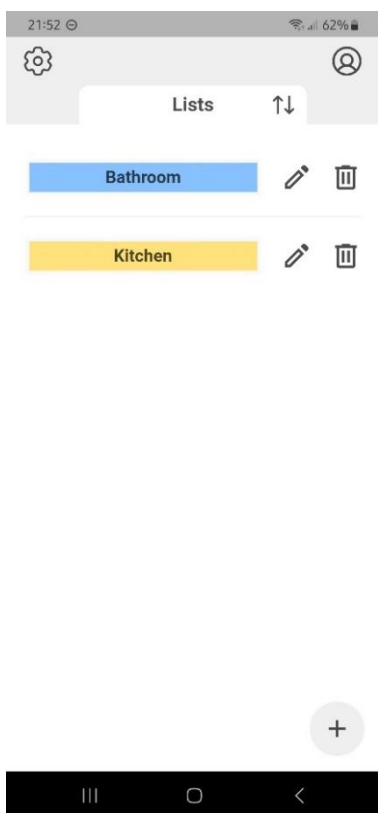


Slika 24: Prijava

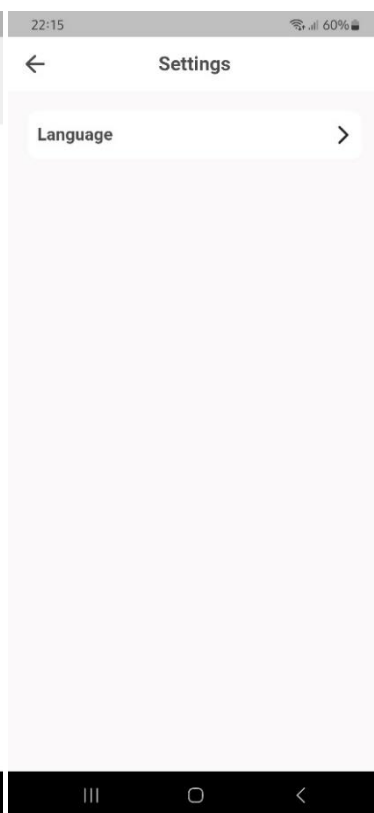
Slika 25: Greška pri unosu

Slika 26: Greška pri
kreiranju računa

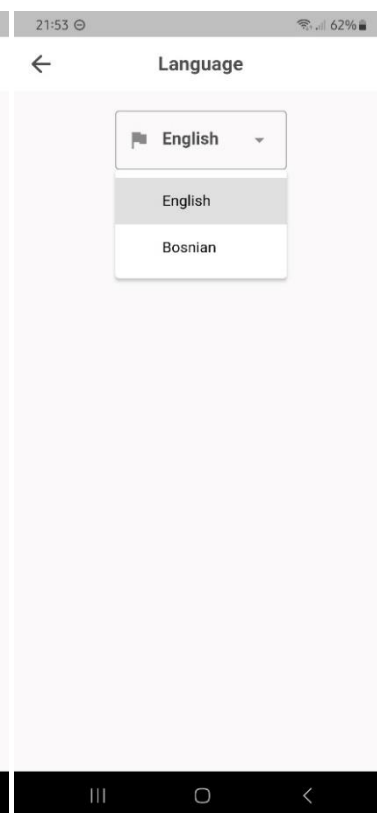
Na samom vrhu početne stranice (i ostalih stranica, osim stranica za prijavu/registaciju, podešavanja i račun) se nalaze dva dugmeta (slika 27), prvo dugme je za podešavanja, gdje se otvori nova stranica i korisnik može promijeniti jezik aplikacije (slika 28). Osnovni jezik aplikacije je bosanski, ali se može promijeniti i na engleski (slika 29). Drugo dugme također otvara novu stranicu, gdje je prikazan korisnikov mail, dugme za promjenu šifre i dugme za odjavu korisnik. Dugme za promjenu šifre vodi na novu stranicu, gdje korisnik može promijeniti šifru nakon što unese trenutnu šifru i dva puta novu šifru (slike 30, 31 i 32).



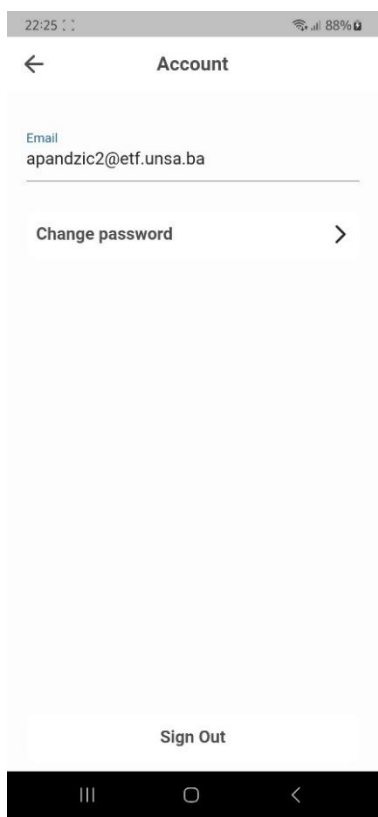
Slika 27: Početna stranica



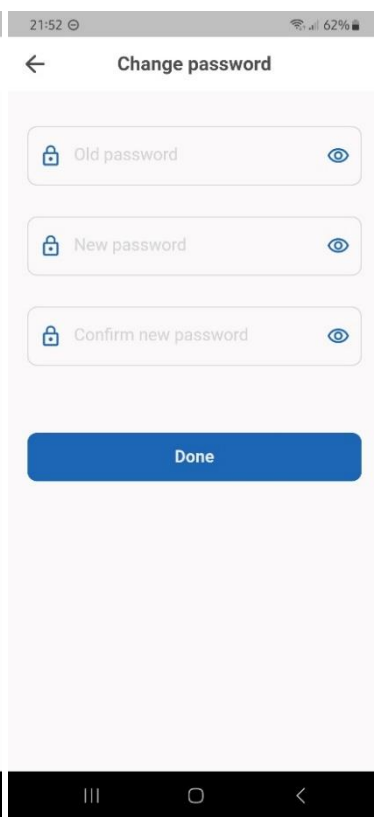
Slika 28: Podešavanja



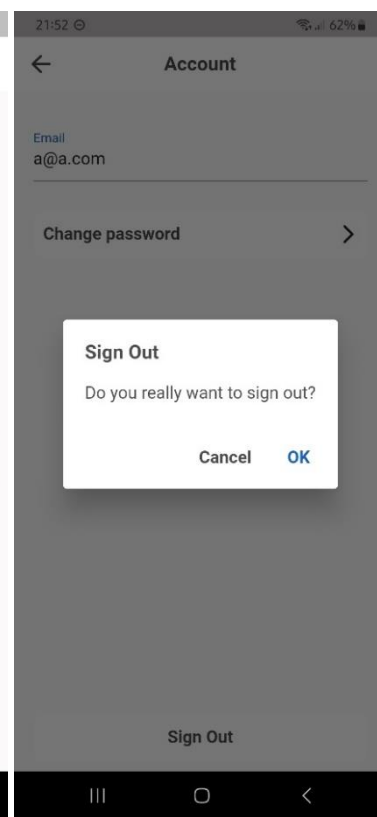
Slika 29: Promjena jezika



Slika 30: Račun

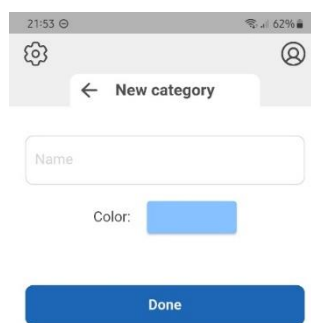


Slika 31: Promjena šifre

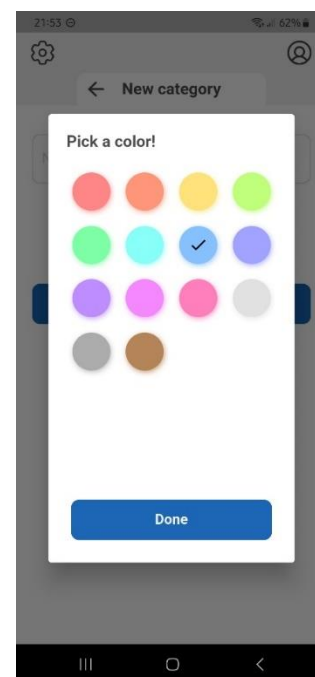


Slika 32: Odjava

Zatim, imamo prikaz korisnikovih listi (slika 27). Naravno, ako je račun tek kreiran i korisnik nije dodao nijednu listu stoji tekst da korisnik može dodati novu listu pritiskom na dugme u donjem desnom ćošku. Pritiskom na dugme se otvara nova stranica (slika 33), gdje korisnik može unijeti željeni naziv liste i odabrati željenu boju (slika 34). Prvobitno odabrana boja je plava, jer je povezana s mirom i spokojem kod ljudi s demencijom. Sve boje koje se mogu odabrati u aplikaciji su pastelne, nježnije boje, koje nisu agresivne, da ne bi izazvale anksioznost, agresivnost i frustraciju. [13]

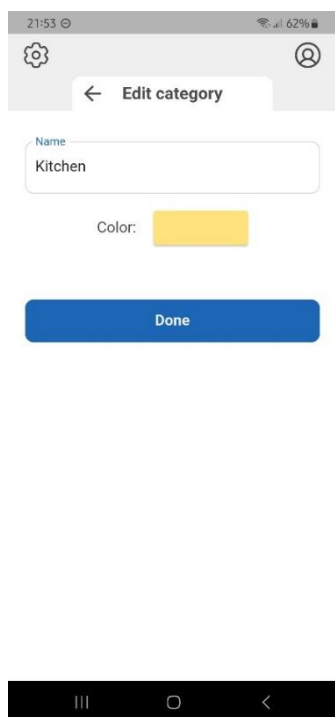


Slika 33: Nova lista

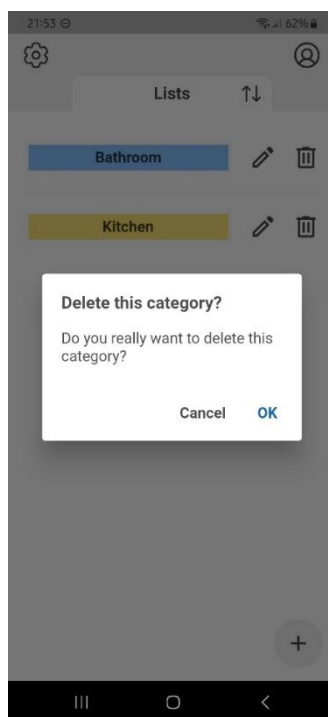


Slika 34: Izbor boje liste

Također, pored dodavanja novih listi, moguće je postojeće urediti pritiskom na dugme u obliku olovke (otvara se nova stranica za uređivanje liste, slika 35) i izbrisati pritiskom na dugme u obliku kante za smeće. Prilikom brisanja korisniku se prikazuje dijalog da li stvarno želi obrisati odabranu listu (slika 36). Iznad prikaza listi, pored naziva stranice (u ovom slučaju *Lists*) se nalazi dugme za sortiranje, gdje je moguće sortirati po nazivu abecedno od A do Z ili obrnuto (slika 37).



Slika 35: Uređivanje liste

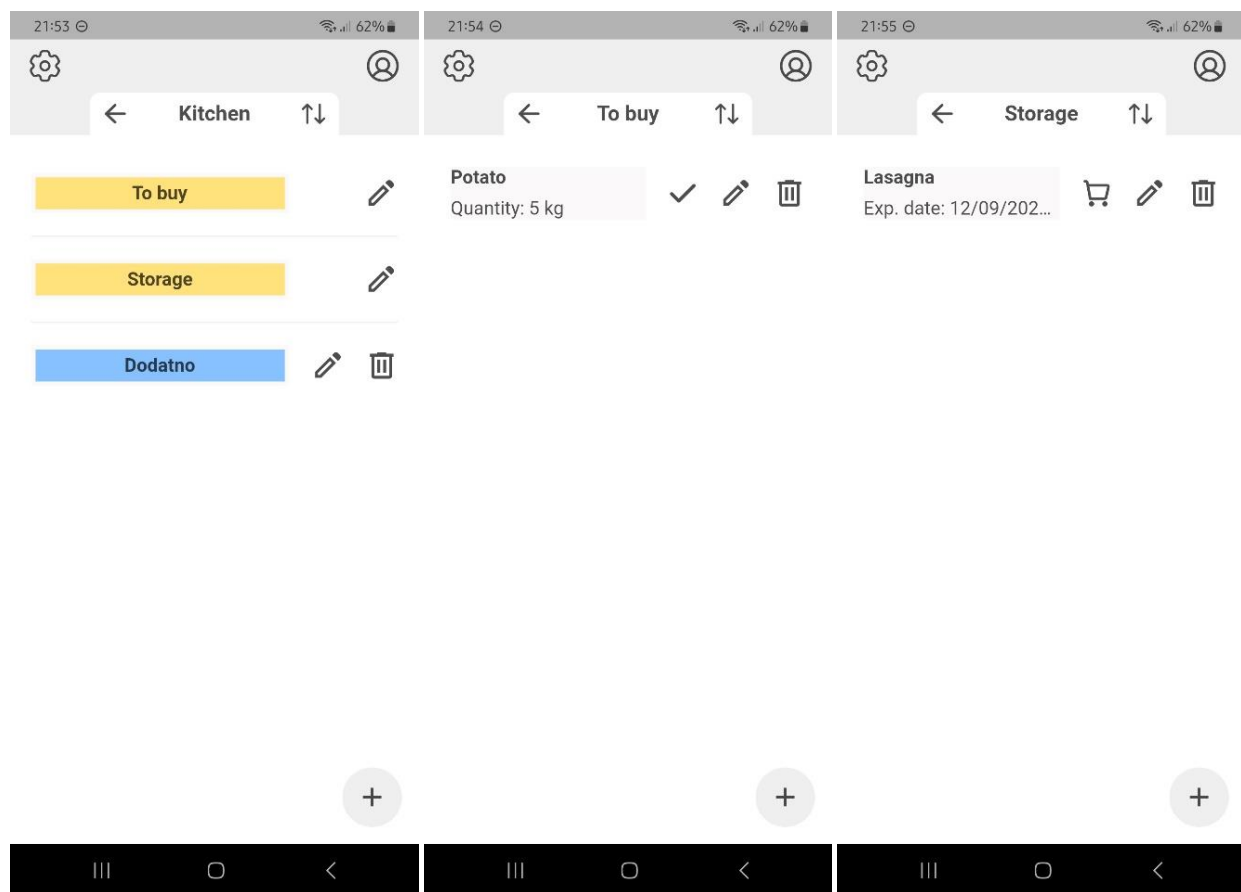


Slika 36: Brisanje liste



Slika 37: Sortiranje liste

Kada se pritisne na obojeni pravougaonik s imenom liste otvara se nova stranica, koja nosi naziv po imenu liste i prikazuje podliste u ovoj listi (slika 38). Svaka lista ima dvije glavne podliste *Kupiti* (engl. *To buy*) i *Kupljeno* (engl. *Storage*), koje se ne mogu obrisati ali se mogu uređivati. Dodatne podliste se mogu dodavati i one se mogu kao i liste uređivati i brisati. Sve podliste se mogu kao i liste sortirati, s tim da *Kupiti* i *Kupljeno* uvijek ostaju prve. Pritiskom na podlistu otvara se nova stranica s nazivom podliste (slike 39, 40) i prikazom stavki koje se nalaze u podlisti (ako je korisnik dodao stavke, inače se prikaže tekst kao za stranice s listama i podlistama, da korisnik može dodati novu stavku pritiskom na dugme u donjem desnom ćošku).

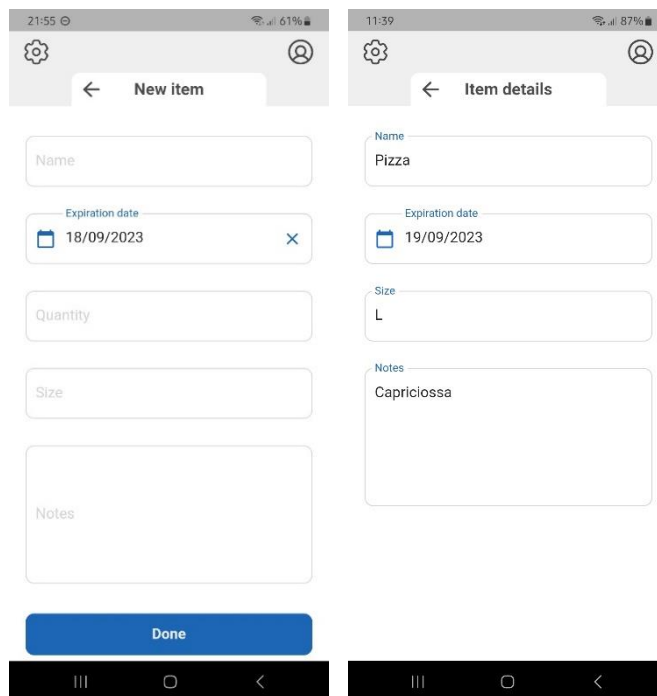


Slika 38: Prikaz podlisti

Slika 39: Podlista *Kupiti*

Slika 40: Podlista *Kupljeno*

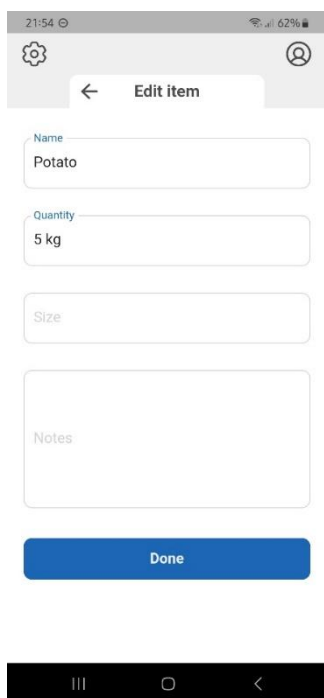
Kada se dodaje nova stavka, korisnik u polja unosi naziv stavke i opcionalno datum isteka roka, količinu, veličinu i bilješke (slika 41). Pritiskom na stavku otvara se stranica s detaljima stavke (slika 42).



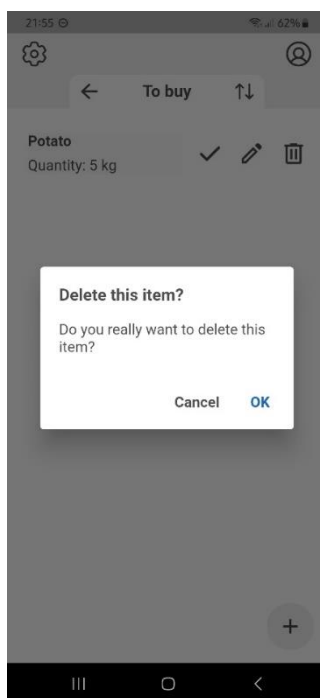
Slika 41: Nova stavka

Slika 42: Detalji stavke

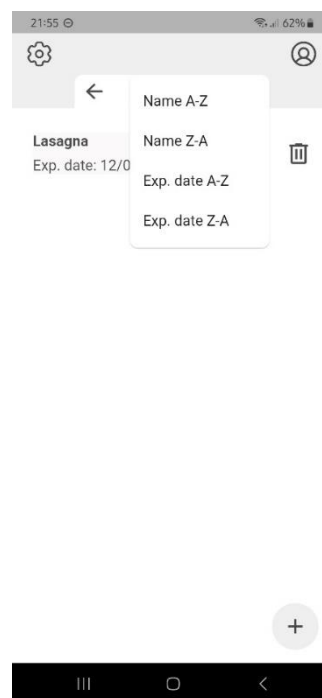
Stavke se mogu uređivati i brisati (slike 43, 44). Mogu se i sortirati kao liste i podliste, uz dodatno sortiranje po datumu isteka roka (slika 45).



Slika 43: Uređivanje stavke

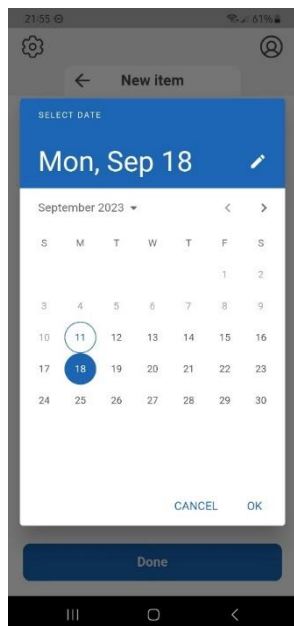


Slika 44: Brisanje stavke

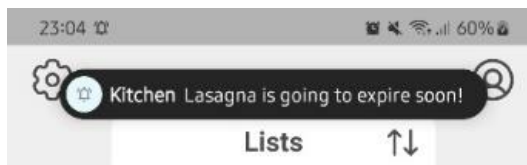


Slika 45: Sortiranje stavki

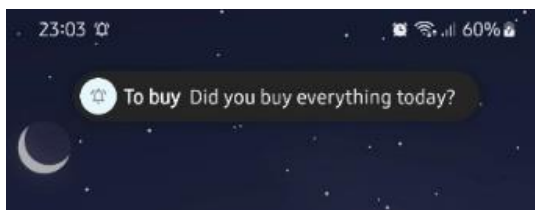
Datum isteka roka ne može biti prije trenutnog datuma (slika 47) i ako se unese rok, korisnik će dobiti podsjetnik 7 dana, 3 dana i 1 dan prije isteka roka (slika 46). Također, korisnik svakodnevno dobija podsjetnik da li je kupio sve što je trebao (slika 48).



Slika 47: Odabir roka

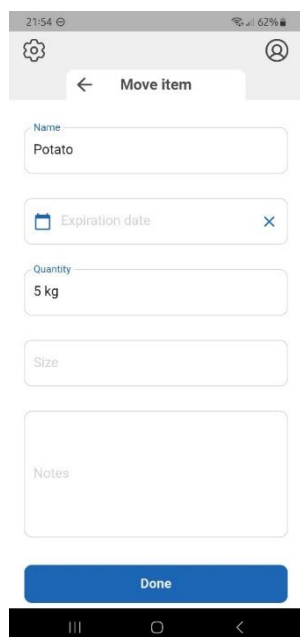


Slika 46: Podsjetnik o stavci

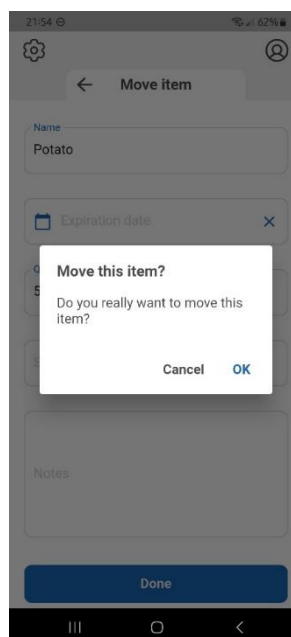


Slika 48: Podsjetnik o kupovini

Dodatno što u podlistama *Kupiti* i *Kupljeno* stavke imaju je dugme s ikonom kvačice odnosno kolica, koje prebacuje tu stavku iz *Kupiti* u *Kupljeno* i obrnuto. Prvo se otvori stranica za izmjenu podataka stavke (slika 49), zatim pritiskom dugmeta *Done* dijalog da li korisnik stvarno želi premjestiti stavku (slika 50).

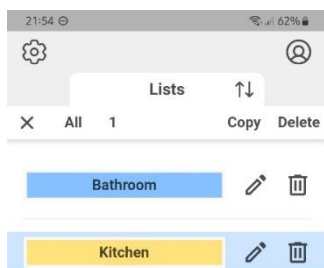


Slika 49: Premještanje stavke

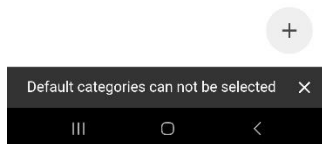
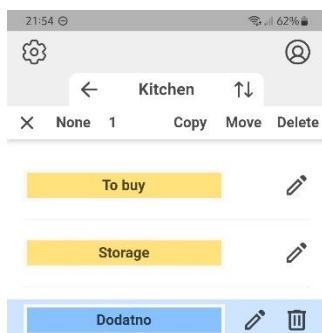


Slika 50: Dijalog za premještanje stavke

Dužim pritiskom na listu/podlistu/stavku, omogućava se odabir više listi/podlisti/stavki (slike 51, 52, 53). Sve od navedenog se može kopirati i brisati, uz dodatnu mogućnost premještanja podlisti (osim *Kupiti* i *Kupljeno*, one se samo mogu kopirati) i stavki. Kod podlisti i stavki se otvara dijalog gdje se bira u koju listu i podlistu (u slučaju stavki) se kopiraju ili premještaju (slike 54, 55).



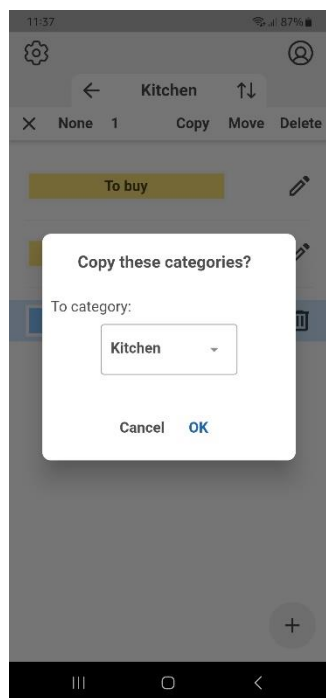
Slika 51: Odabir listi



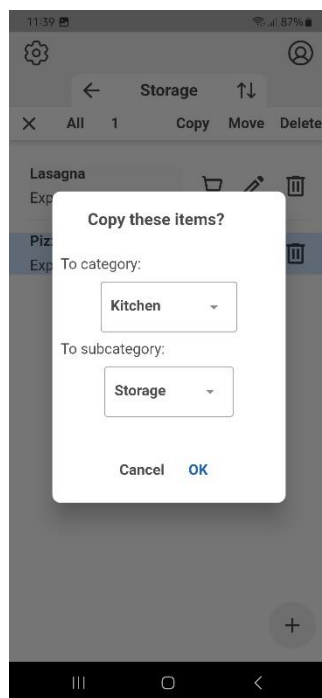
Slika 52: Odabir podlisti



Slika 53: Odabir stavki



Slika 54: Kopiranje podlisti



Slika 55: Kopiranje stavki

Zaključak

Razvoj mobilne aplikacije prilagođene osobama s demencijom je veliki korak prema unapređenju kvaliteta njihovog života i pružanju važne podrške i osobama s demencijom i njihovim negovateljima. Koristeći Figma, Flutter i Firebase, razvijeno je korisnički prilagođeno, višeplatformsko rješenje koje se pomaže s izazovima koje prouzrokuje demencija.

Razumijevanje izazova demencije je bio temelj za dizajniranje intuitivnog korisničkog interfejsa i funkcionalnosti koje stavljaju naglasak na pristupačnost i jednostavnost korištenja. Višeplatformske mogućnosti Flutter-a osiguravale su da aplikacija dosegne široku publiku na različitim uređajima. Također, iskorištene su Firebase backend usluge: autentifikacija korisnika, pouzdana baza podataka u realnom vremenu - cloud Firestore i cloud funkcije, koje izvršavaju kompleksne operacije na serverskoj strani.

U ovom radu, nije samo razvijeno praktično rješenje za pomoć osobama s demencijom, već je i pokazan potencijal savremenih tehnologija da pomognu u oblasti zdravlja. Aplikacija je otvorena za dalje poboljšanje i nadogradnje, pogotovo na osnovu povratnih informacija korisnika, da bi aplikacija bila još uspješnija i bolja.

Literatura

- [1] “Demencija”, dostupno na: <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/neurologija/delirij-i-demencija/demencija>.
- [2] “Demencija”, dostupno na: <https://meddox.com/hr/blog/Demencija-Uzroci-simptomi-lijecenje-i-prevenција~p13226>.
- [3] “Demencija”, dostupno na: <https://www.health.harvard.edu/blog/whats-the-relationship-between-diabetes-and-dementia-202107122546>.
- [4] “Figma”, dostupno na: <https://www.toptal.com/designers/ui/figma-design-tool>.
- [5] “Flutter”, dostupno na: <https://flutter.dev/>.
- [6] “Dart”, dostupno na: <https://emeritus.org/blog/coding-dart-programming-language/#:~:text=Dart%20is%20used%20to%20build,to%20build%20scalable%20mobile%20aapplications>.
- [7] “Flutter ”, dostupno na: <https://docs.flutter.dev/resources/faq>.
- [8] “Flutter architecture”, dostupno na: <https://docs.flutter.dev/resources/architectural-overview>.
- [9] “Firebase”, dostupno na: <https://www.educative.io/answers/what-is-firebase>.
- [10] “Firebase Realtime Database or Cloud Firestore”, dostupno na: <https://firebase.google.com/docs/database/rtdb-vs-firestore>.
- [11] “Firebase Authentication”, dostupno na: <https://firebase.google.com/docs/auth/>.
- [12] “Firebase Cloud Functions”, dostupno na: <https://firebase.google.com/docs/functions>.
- [13] “Dementia and Colors”, dostupno na: <https://www.aplaceformom.com/caregiver-resources/articles/memory-care-paint-colors>.
- [14] “Figma Logo”, dostupno na: <https://www.stickpng.com/img/icons-logos-emojis/tech-companies/figma-logo>.
- [15] “Flutter Logo”, dostupno na: <https://siliconangle.com/2021/09/08/google-introduces-flutter-2-5-big-performance-updates-new-material-support/>.
- [16] “Dart Logo”, dostupno na: https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:Dart_programming_language_logo.svg.
- [17] “Firebase Logo”, dostupno na: https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:Firebase_Logo.svg.