A blue and black logo

Description automatically generated A blue and white logo

Description automatically generated

Praktikum II

**Dokumentacija aplikacije SafeSteps**

Mila Nastoska, Eleonora Stankovska, Teodora Krunić

Jun, 2025

Maribor

Vsebina

[Povzetek 4](#_Toc200324852)

[Opis funkcionalnosti rešitve SafeSteps 4](#_Toc200324853)

[1.Avtentikacija uporabnikov 4](#_Toc200324854)

[2.Zemljevid in ocenjevanje lokacij (MapScreen) 4](#_Toc200324855)

[3.Navigacija po varnih poteh (MapScreenTask) 5](#_Toc200324856)

[4.Pregled ocen (AllRatingsScreen) 5](#_Toc200324857)

[5.Vizualizacija ocen (RatingsPieChartScreen) 5](#_Toc200324858)

[6.Ocenjevanje ulic (MapScreenTask) 5](#_Toc200324859)

[7.SOS funkcionalnost (MapScreen) 5](#_Toc200324860)

[Arhitektura in komponente rešitve 5](#_Toc200324861)

[Komponente 6](#_Toc200324862)

[1.Zasloni (UI) 6](#_Toc200324863)

[2.Repozitoriji 6](#_Toc200324864)

[3.Modeli 6](#_Toc200324865)

[Zaledni sistemi 6](#_Toc200324866)

[Firebase Firestore 6](#_Toc200324867)

[Google Maps API-ji 6](#_Toc200324868)

[OpenStreetMap 6](#_Toc200324869)

[Potek podatkov 6](#_Toc200324870)

[1.Prijava 6](#_Toc200324871)

[2.Zemljevid (MapScreen) 6](#_Toc200324872)

[3.Navigacija (MapScreenTask) 7](#_Toc200324873)

[4.Ocenjevanje 7](#_Toc200324874)

[5.Pregled in vizualizacija 7](#_Toc200324875)

[Simuliran zaledni sistem in operaterska platforma 7](#_Toc200324876)

[REST vmesnik 7](#_Toc200324877)

[SafeSteps – pregled rešitve 7](#_Toc200324878)

[Struktura uporabniških vmesnikov 8](#_Toc200324879)

[1. Prijavni zaslon (LoginScreen) 8](#_Toc200324880)

[2. Glavni zemljevid (MapScreen) 8](#_Toc200324881)

[3. Navigacija (MapScreenTask) 8](#_Toc200324882)

[4. Pregled ocen (AllRatingsScreen) 8](#_Toc200324883)

[5. Tortni diagram (RatingsPieChartScreen) 8](#_Toc200324884)

[Struktura rešitve 9](#_Toc200324885)

[Zasloni 9](#_Toc200324886)

[Repozitoriji 9](#_Toc200324887)

[Modeli 9](#_Toc200324888)

[Konfiguracija 9](#_Toc200324889)

[Izseki kode 10](#_Toc200324890)

[1.Google Maps Directions API 10](#_Toc200324891)

[2.OpenStreetMap Overpass API 10](#_Toc200324892)

[3.Firebase Firestore 11](#_Toc200324893)

[4.Shranjevanje ocene ulice 12](#_Toc200324894)

[Zunanje odvisnosti aplikacije 12](#_Toc200324895)

[Flutter knjižnice 12](#_Toc200324896)

[Zaledni sistemi 12](#_Toc200324897)

[Navodila za zagon 13](#_Toc200324898)

[Predpogoji 13](#_Toc200324899)

[Konfiguracija 13](#_Toc200324900)

[Zagon 13](#_Toc200324901)

[Odprte pomanjkljivosti, nedoslednosti in napake ob predaji rešitve 13](#_Toc200324902)

[1.Omejitve API-jev 13](#_Toc200324903)

[2.Obdelava napak 13](#_Toc200324904)

[3.Varnost 14](#_Toc200324905)

[4.Uporabniška izkušnja 14](#_Toc200324906)

[5.Optimizacija 14](#_Toc200324907)

[Zaključek 14](#_Toc200324908)

# 

# Povzetek

Aplikacija SafeSteps je mobilna rešitev, razvita v Flutterju, ki uporabnikom omogoča varno navigacijo ponoči z izbiro najvarnejših poti na podlagi osvetlitve, prometa in uporabniških ocen. Uporabniki se prijavijo z Google računom, označujejo in ocenjujejo lokacije ali ulice, pregledujejo ocene v seznamu ali tortnem diagramu ter uporabljajo SOS funkcionalnost za pošiljanje lokacije prek e-pošte. Aplikacija združuje Firebase Firestore za shranjevanje ocen, Google Maps API-je za navigacijo in promet ter OpenStreetMap Overpass API za podatke o osvetlitvi. Z modularno arhitekturo in intuitivnim vmesnikom SafeSteps ponuja edinstveno vrednost za pešce in voznike, ki iščejo varnost, z možnostmi za nadaljnjo optimizacijo in razširitev funkcionalnosti.

# Opis funkcionalnosti rešitve SafeSteps

Aplikacija SafeSteps je mobilna aplikacija, razvita v Flutterju, namenjena varnemu gibanju ponoči z navigacijo po varnih poteh in ocenjevanjem varnosti lokacij ter ulic. Glavne funkcionalnosti vključujejo:

## Avtentikacija uporabnikov:

* Prijava z Google računom prek Firebase Authentication (auth\_service.dart).
* Po prijavi se uporabnik preusmeri na glavni zaslon z zemljevidom (MapScreen).

## Zemljevid in ocenjevanje lokacij (MapScreen):

* Prikaz Google Maps zemljevida s trenutno lokacijo (uporablja location paket).
* Markerji označujejo ocenjene lokacije iz Firebase Firestore (street\_ratings) z barvnim kodiranjem:
  + - Zeleno (7–10): varne lokacije.
    - Rumeno (4–6): zmerne lokacije.
    - Rdeče (1–3): nevarne lokacije.
* Filtriranje markerjev: vse, varne ali nevarne lokacije.
* Iskanje naslovov z uporabo geocoding paketa.
* Dolgi pritisk na zemljevid odpira dialog za ocenjevanje lokacije (ocena 1–10, komentar).
* SOS gumb pošlje e-poštno sporočilo z lokacijo (uporablja url\_launcher).
* Navigacija do zaslonov za pregled ocen (AllRatingsScreen), tortni diagram (RatingsPieChartScreen) ali navigacija (MapScreenTask).

## Navigacija po varnih poteh (MapScreenTask):

* Vnos izhodišča in cilja prek naslovov ali markerjev na zemljevidu.
* Prikaz več možnih poti z varnostnimi rezultati, izračunanimi na podlagi:
  + - Osvetlitve: OpenStreetMap prek OSMRepository (Overpass API, uporablja ORS\_API\_KEY iz .env).
    - Prometa: Google Distance Matrix API (samo za vožnjo, uporablja googleAPIKey iz env.dart).
    - Uporabniških ocen: Firebase Firestore (ratings).
* Poti so prikazane kot barvne polilinije (zelena: varna, rumena: zmerna, rdeča: nevarna).
* Dialog za varnostne nastavitve omogoča prilagajanje meril (osvetlitev, promet, uporabniške ocene) in izbire načina potovanja (vožnja ali hoja).
* Spustni seznam za izbiro poti z informacijami o razdalji, trajanju in varnosti.

## Pregled ocen (AllRatingsScreen):

* Seznam vseh ocenjenih lokacij iz Firestore (street\_ratings), razvrščenih po časovnem žigu.
* Možnost filtriranja samo lastnih ocen.

## Vizualizacija ocen (RatingsPieChartScreen):

* Tortni diagram (uporablja fl\_chart) z razmerjem varnih (7–10), zmernih (4–6) in nevarnih (1–3) lokacij.
* Podatki so pridobljeni iz Firestore.

## Ocenjevanje ulic (MapScreenTask):

* Dolgi pritisk na zemljevid omogoča ocenjevanje ulice (1–10) prek dialoga z drsnikom.
* Ocene se shranijo v Firestore (ratings).

## SOS funkcionalnost (MapScreen):

* Pošiljanje e-poštnega sporočila z uporabnikovo trenutno lokacijo.

# Arhitektura in komponente rešitve

Aplikacija SafeSteps uporablja modularno arhitekturo brez naprednih vzorcev, kot so BLoC ali Provider, kar je primerno za manjši projekt. Glavne komponente so:

## Komponente

### Zasloni (UI):

* LoginScreen: Prijavni zaslon z Google Sign-In.
* MapScreen: Glavni zemljevid z ocenami lokacij in SOS funkcionalnostjo.
* MapScreenTask: Zaslon za navigacijo po varnih poteh.
* AllRatingsScreen: Pregled vseh ocen.
* RatingsPieChartScreen: Vizualizacija ocen v tortnem diagramu.

### Repozitoriji:

* AuthService: Upravlja avtentikacijo z Google Sign-In in Firebase Authentication.
* DirectionsRepository: Pridobiva podatke o poteh (Google Maps API-ji z googleAPIKey), prometu, osvetlitvi (OpenStreetMap z ORS\_API\_KEY) in uporabniških ocenah (Firestore).
* OSMRepository: Pridobiva podatke o osvetlitvi iz OpenStreetMap prek Overpass API.

### Modeli:

* Directions in DirectionsList: Podatkovni modeli za poti in varnostne rezultate.
* SafetyPreference: Definira prilagodljive varnostne kriterije.
* TravelMode: Enum za način potovanja (vožnja, hoja).

## Zaledni sistemi

### Firebase Firestore:

* + Zbirka street\_ratings: Ocene lokacij (koordinate, ocena, komentar, časovni žig, uporabniški ID).
  + Zbirka ratings: Povprečne ocene ulic (ime ulice, povprečna ocena, število ocen).
* Google Maps API-ji (uporablja googleAPIKey iz env.dart):
  + Directions API: Za pridobivanje poti.
  + Distance Matrix API: Za prometne podatke.
  + Roads API: Za prilagajanje točk cestam.
* OpenStreetMap (Overpass API, uporablja ORS\_API\_KEY iz .env): Za podatke o osvetlitvi (ulične svetilke, vrsta ceste).

## Potek podatkov

1. Prijava: AuthService -> Firebase Authentication.
2. Zemljevid (MapScreen): Pridobivanje lokacije (location), ocen iz Firestore, pošiljanje SOS sporočila (url\_launcher).
3. Navigacija (MapScreenTask): DirectionsRepository -> Google Maps API-ji (poti, promet), OSMRepository -> OpenStreetMap (osvetlitev), Firestore (uporabniške ocene).
4. Ocenjevanje: Shranjevanje ocen v Firestore (street\_ratings, ratings).
5. Pregled in vizualizacija: AllRatingsScreen in RatingsPieChartScreen -> Firestore.

# Simuliran zaledni sistem in operaterska platforma

Aplikacija SafeSteps ne uporablja simuliranega zalednega sistema ali operaterske platforme. Komunicira z resničnimi storitvami:

* Firebase Firestore: Za shranjevanje in pridobivanje ocen.
* Google Maps API-ji: Za navigacijo in promet (uporablja googleAPIKey).
* OpenStreetMap (Overpass API): Za osvetlitev (uporablja ORS\_API\_KEY). Za simulacijo v testne namene bi lahko uporabili lokalno bazo podatkov (npr. sqflite) ali mock API-je za Google Maps in OpenStreetMap.

# REST vmesnik

Aplikacija SafeSteps ne uporablja REST API-ja. Komunikacija poteka prek:

* Firebase Firestore SDK: Za shranjevanje in pridobivanje podatkov.
* Google Maps API-ji: HTTP zahteve prek dio (uporablja googleAPIKey).
* OpenStreetMap Overpass API: HTTP zahteve prek dio (uporablja ORS\_API\_KEY).

# SafeSteps – pregled rešitve

SafeSteps je mobilna aplikacija za varno navigacijo, ki združuje subjektivne (uporabniške ocene) in objektivne (osvetlitev, promet) podatke za izbiro varnih poti. Namenjena je pešcem in voznikom, ki iščejo varne poti ponoči. Ključne značilnosti:

* Cilj: Zagotavljanje varnosti pri gibanju.
* Platforma: Flutter (Android).
* Zaledni sistemi: Firebase, Google Maps API-ji, OpenStreetMap.
* Uporabniška izkušnja: Intuitiven vmesnik z zemljevidom, dialogi in prilagodljive varnostne nastavitve.
* Unikatna vrednost: Kombinacija več virov podatkov za varnostni rezultat.

## Struktura uporabniških vmesnikov

### 1. Prijavni zaslon (LoginScreen)

* Opis: Zaslon za prijavo z Google računom.
* Elementi: Ikona ščita, naslov "SafeSteps", podnaslov, gumb, besedilo o varnosti podatkov.
* Barve: Zelena, pisava: Poppins.

### 2. Glavni zemljevid (MapScreen)

* Opis: Zemljevid z markerji za ocenjene lokacije, iskalno vrstico, legendo in SOS gumbom.
* Elementi: GoogleMap, TextField, Container (legenda), TextButton (SOS), FloatingActionButton, AppBar.
* Barve: Zelena, bela, markerji (zelena, rumena, rdeča).

### 3. Navigacija (MapScreenTask)

* Opis: Zaslon za navigacijo z vnosom izhodišča/cilja in prikazom poti.
* Elementi: GoogleMap, TextField, DropdownButton, legenda, dialog za nastavitve, FloatingActionButton.
* Barve: Zelena,bela z prosojnostjo, polilinije (zelena, rumena, rdeča).

### 4. Pregled ocen (AllRatingsScreen)

* Opis: Seznam ocenjenih lokacij z možnostjo filtriranja.
* Elementi: ListView, Switch, AppBar.
* Barve: Zelena, bela.

### 5. Tortni diagram (RatingsPieChartScreen)

* Opis: Tortni diagram z razmerjem varnih, zmernih in nevarnih lokacij.
* Elementi: PieChart, legenda, AppBar.
* Barve: Zelena, rumena, rdeča (segmenti), bela ozadje.

## Struktura rešitve

Aplikacija je organizirana v naslednje datoteke:

### Zasloni:

* + main.dart: Vhodna točka, inicializacija Firebase.
  + login\_screen.dart: Prijavni zaslon.
  + map\_screen.dart: Glavni zemljevid.
  + maps.dart: Navigacija (MapScreenTask).
  + all\_ratings\_screen.dart: Pregled ocen.
  + ratings\_pie\_chart\_screen.dart: Tortni diagram.

### Repozitoriji:

* + auth\_service.dart: Avtentikacija.
  + directions\_repository.dart: Navigacija in varnostni rezultati.
  + osm\_repository.dart: Osvetlitev.

### **Modeli**:

* + directions\_model.dart: Directions, DirectionsList, SafetyPreference, TravelMode.

### **Konfiguracija**:

* + env.dart: Definira googleAPIKey.
  + .env: Shranjuje ORS\_API\_KEY za OpenStreetMap.

## Izseki kode

Spodnji izseki prikazujejo interakcijo z zunanjimi API-ji, ki so ključni za delovanje aplikacije.

1. Google Maps Directions API (iz directions\_repository.dart)

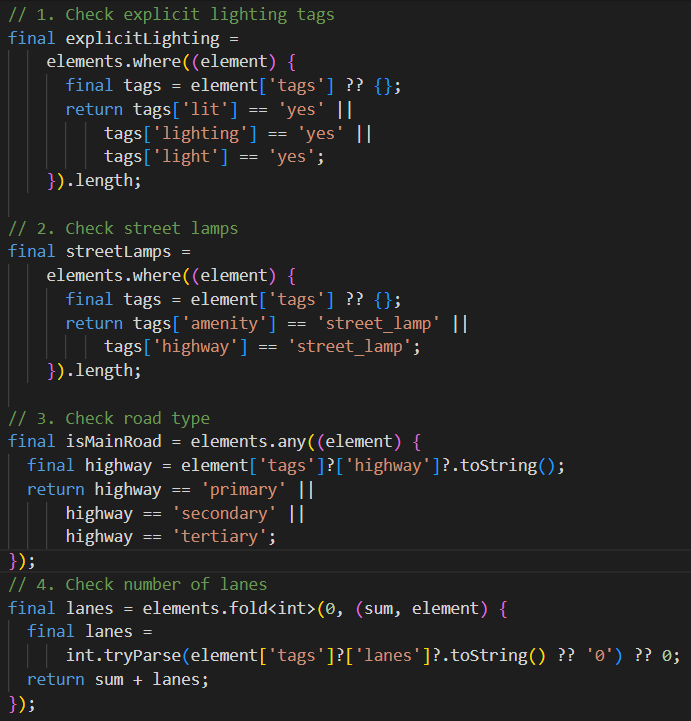
Prikazuje klic Directions API za pridobivanje alternativnih poti med izhodiščem in ciljem.

1. OpenStreetMap Overpass API (iz osm\_repository.dart)

Prikazuje poizvedbo Overpass API za pridobivanje podatkov o osvetlitvi v določenem območju.





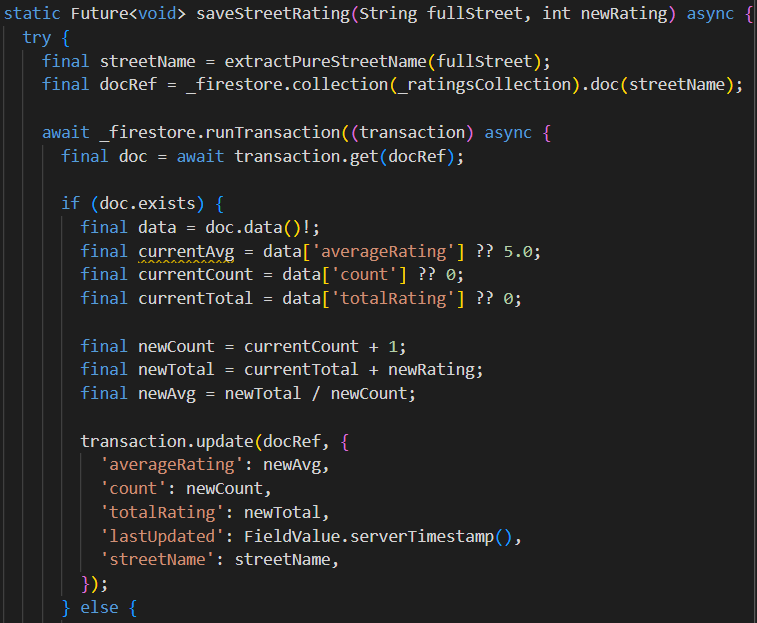
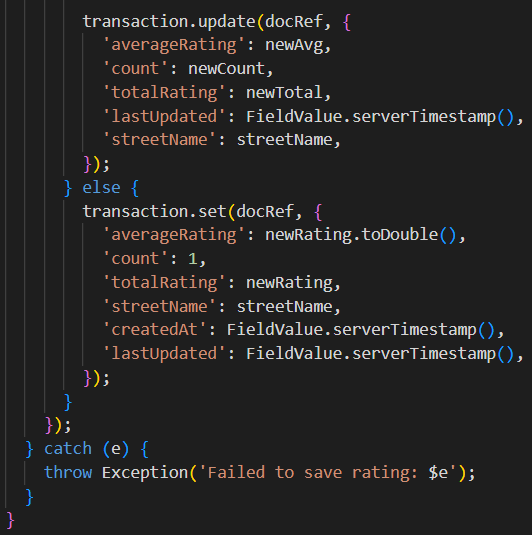
1. Firebase Firestore (iz map\_screen.dart)

Prikazuje shranjevanje ocene lokacije v zbirko street\_ratings.

1. Shranjevanje ocene ulice (iz directions\_repository.dart)

Prikazuje posodabljanje povprečne ocene ulice v Firestore zbirki ratings.

## Zunanje odvisnosti aplikacije

### Flutter knjižnice:

* + firebase\_core, firebase\_auth, cloud\_firestore: Avtentikacija in podatki.
  + google\_sign\_in: Google prijava.
  + google\_maps\_flutter: Zemljevid.
  + location, geolocator: Lokacija.
  + geocoding: Pretvorba naslovov/koordinat.
  + flutter\_polyline\_points: Dekodiranje točk poti.
  + dio: HTTP zahteve.
  + url\_launcher: SOS e-pošta.
  + fluttertoast: Obvestila.
  + google\_fonts: Pisava Poppins.
  + fl\_chart: Tortni diagram.

### Zaledni sistemi:

* + Firebase Authentication.
  + Firebase Firestore.
  + Google Maps API-ji (googleAPIKey).
  + OpenStreetMap Overpass API (ORS\_API\_KEY).

## Navodila za zagon

### Predpogoji:

* + Flutter SDK (3.x ali novejši).
  + Android Studio ali Xcode za emulatorje/simulatorje.
  + Firebase projekt z Authentication in Firestore.
  + Google Maps API ključ (googleAPIKey) in OpenStreetMap Overpass API ključ (ORS\_API\_KEY).

### Konfiguracija:

* + Ustvari datoteko .env v korenu projekta:

ORS\_API\_KEY=vaš\_openstreetmap\_ključ

* + Ustvari datoteko env.dart:

const String googleAPIKey = 'vaš\_google\_maps\_ključ';

* + V Firebase Console:
    - Omogoči Google Sign-In in Firestore.
    - Prenesi google-services.json (Android).
  + V pubspec.yaml preveri odvisnosti

### Zagon:

* + Zaženi flutter pub get.
  + Zaženi flutter run na emulatorju ali napravi.
  + Preveri veljavnost API ključev.

# Odprte pomanjkljivosti, nedoslednosti in napake ob predaji rešitve

## Omejitve API-jev:

* + Google Maps API-ji imajo omejitve števila klicev, kar lahko povzroči napake.
  + OpenStreetMap podatki so lahko nepopolni za nekatere lokacije.

## Obdelava napak:

* + Metode v DirectionsRepository in OSMRepository vračajo privzete vrednosti (5.0) ob napakah, kar zmanjšuje natančnost.
  + Manjka robustna obvestila uporabniku ob neuspešnih klicih.

## Varnost:

* + API ključi (googleAPIKey, ORS\_API\_KEY) so shranjeni v kodi ali .env brez šifriranja.

## Uporabniška izkušnja:

* + Manjka povratna informacija pri neuspešnih iskanjih naslovov.
  + Dialog za ocenjevanje ulic ne prikazuje trenutne ocene.

## Optimizacija:

* + Pogosti API klici povečujejo latenco.
  + Brez predpomnjenja podatkov.

# Zaključek

Aplikacija SafeSteps predstavlja inovativno rešitev za varno navigacijo, ki združuje podatke iz Firebase Firestore, Google Maps API-jev in OpenStreetMap Overpass API za zagotavljanje varnih poti pešcem in voznikom. Njena modularna arhitektura omogoča enostavno vzdrževanje in razširitev, medtem ko intuitiven uporabniški vmesnik zagotavlja prijetno izkušnjo. Kljub robustni implementaciji obstajajo priložnosti za izboljšave, kot so optimizacija API klicev, robustnejša obdelava napak in varnejše shranjevanje API ključev. Projekt dokazuje potencial za povečanje varnosti v urbanem okolju, zlasti za ranljive skupine, kot so pešci ponoči, in odpira možnosti za integracijo z drugimi storitvami, kot so javni prevoz ali pametna mesta. Z nadaljnjim razvojem in odpravo identificiranih pomanjkljivosti lahko SafeSteps doseže širšo publiko in prispeva k varnejši mobilnosti.