

# Android aplikacija za usluge prijevoza putnika

---

Jerković, Toni

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

*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:200:325767>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-16**

*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 prijediplomski studij Računarstvo**

**Android aplikacija za usluge prijevoza putnika**

**Završni rad**

**Toni Jerković**

**Osijek, 2024.**

**FERIT**FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA  
I INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA OSIJEK**Obrazac Z1P: Obrazac za ocjenu završnog rada na sveučilišnom prijediplomskom studiju****Ocjena završnog rada na sveučilišnom prijediplomskom studiju**

<b>Ime i prezime pristupnika:</b>	Toni Jerković
<b>Studij, smjer:</b>	Sveučilišni prijediplomski studij Računarstvo
<b>Mat. br. pristupnika, god.</b>	R4650, 28.07.2021.
<b>JMBAG:</b>	0165091207
<b>Mentor:</b>	prof. dr. sc. Krešimir Nenadić
<b>Sumentor:</b>	
<b>Sumentor iz tvrtke:</b>	
<b>Naslov završnog rada:</b>	Android aplikacija za usluge prijevoza putnika
<b>Znanstvena grana završnog rada:</b>	<b>Programsko inženjerstvo (zn. polje računarstvo)</b>
<b>Zadatak završnog rada:</b>	Kratko opisati zahtjeve i funkcionalnosti Android aplikacije koja bi se koristila za organizaciju usluga prijevoza putnika. U radu je potrebno navesti slična rješenja i usporediti izrađenu aplikaciju s navedenim rješenjima. Aplikacija treba podržavati dva korisnička profila: vlasnik usluge i klijenti koji traže uslugu prijevoza. Za potrebe aplikacije potrebno je izraditi odgovarajuću bazu podataka, po mogućnosti online baza. U aplikaciju treba ugraditi funkcionalnost ocjenjivanja kvalitete usluge. Tema rezervirana: Toni Jerković
<b>Datum prijedloga ocjene završnog rada od strane mentora:</b>	20.09.2024.
<b>Prijedlog ocjene završnog rada od strane mentora:</b>	Izvrstan (5)
<b>Datum potvrde ocjene završnog rada od strane Odbora:</b>	27.09.2024.
<b>Ocjena završnog rada nakon obrane:</b>	Izvrstan (5)
<b>Datum potvrde mentora o predaji konačne verzije završnog rada čime je pristupnik završio sveučilišni prijediplomski studij:</b>	28.09.2024.



**FERIT**

FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA  
I INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA **OSIJEK**

## IZJAVA O IZVORNOSTI RADA

Osijek, 28.09.2024.

**Ime i prezime Pristupnika:**

Toni Jerković

**Studij:**

Sveučilišni prijediplomski studij Računarstvo

**Mat. br. Pristupnika, godina upisa:**

R4650, 28.07.2021.

**Turnitin podudaranje [%]:**

7

Ovom izjavom izjavljujem da je rad pod nazivom: **Android aplikacija za usluge prijevoza putnika**

izrađen pod vodstvom mentora prof. dr. sc. Krešimir Nenadić

i sumentora

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.

Potpis pristupnika:

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1. Zadatak završnog rada</b> .....	<b>2</b>
<b>2. PRIKAZ POSTOJEĆIH SLIČNIH RJEŠENJA</b> .....	<b>3</b>
<b>2.1. Pregled sličnih rješenja</b> .....	<b>3</b>
2.1.1. <i>BlablaCar</i> .....	4
2.1.2. <i>Uber</i> .....	5
2.1.3. <i>Bolt</i> .....	6
2.1.4. <i>Ola Cabs</i> .....	7
2.1.5. <i>Lyft</i> .....	8
<b>3. ZAHTJEVI PREMA APLIKACIJI</b> .....	<b>9</b>
<b>3.1. Funkcionalni zahtjevi</b> .....	<b>9</b>
<b>3.2. Nefunkcionalni zahtjevi</b> .....	<b>9</b>
<b>3.3. Korištene tehnologije</b> .....	<b>10</b>
<b>3.4. Struktura baze podataka</b> .....	<b>10</b>
<b>4. POSTUPAK IZRADE MOBILNE APLIKACIJE</b> .....	<b>12</b>
<b>4.1. Prijava korisnika različitih tipova profila</b> .....	<b>12</b>
<b>4.2. Funkcionalnost za objavljivanje vožnji</b> .....	<b>13</b>
<b>4.3. Funkcionalnost za ostavljanje osvrta</b> .....	<b>13</b>
<b>5. PRIKAZ RADA MOBILNE APLIKACIJE</b> .....	<b>15</b>
<b>5.1. Prijava postojećih i registracija novih korisnika</b> .....	<b>15</b>
<b>5.2. Objavljivanje vožnji</b> .....	<b>16</b>
5.2.1. Određivanje detalja vožnje .....	17
<b>5.3. Rezervacija i otkazivanje vožnji</b> .....	<b>17</b>
5.3.1. Rezervacija postojećih vožnji .....	18
5.3.2. Otkazivanje rezerviranih vožnji .....	19
<b>5.4. Popis i povijest vožnji</b> .....	<b>21</b>
<b>5.5. Profili</b> .....	<b>21</b>
5.5.1. Uređivanje profila vlasnika obrta .....	22

5.5.2. Uređivanje profila putnika .....	24
<b>5.6. Osvrti .....</b>	<b>24</b>
<b>5.7. Odjava korisnika .....</b>	<b>25</b>
<b>6. ZAKLJUČAK .....</b>	<b>27</b>
<b>LITERATURA .....</b>	<b>28</b>
<b>SAŽETAK .....</b>	<b>29</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>30</b>
<b>PRILOZI .....</b>	<b>31</b>

## 1. UVOD

Prijevoz [1] se prema Hrvatskoj tehničkoj enciklopediji definira kao transport odnosno kretanje osoba i dobara od polazišta do odredišta. Podrazumijeva različite vrste kretanja, od jednostavnog hoda pješaka do složenih oblika prijevoza osoba i dobara prijevoznim sredstvima. Prijevozno sredstvo je u suvremenom društvu danas prihvaćeno kao sastavni dio užurbanog načina života ljudi. Kako bi mogli upravljati vozilima, ljudima su potrebne odgovarajuće vozačke dozvole koje se ne izdaju svima, već osobama određene starosne dobi i dobrog zdravstvenog stanja. S druge strane, brzi razvoj gospodarstva, tržišna globalizacija koja omogućava zapošljavanje ljudi iz udaljenih mjesta stanovanja iz kojih često ne postoji mogućnost korištenja javnog prijevoza do mjesta rada te priroda poslovnih obaveza koja pretpostavlja putovanja do raznih međusobno vrlo udaljenih odredišta u kratkom vremenskom razdoblju razlog su veće potrebe korištenja uslužnog prijevoza putnika. Prijevoz putnika omogućuje ljudima sigurno, jednostavno i brzo kretanje od jednog do drugog mjesta. Nude se u raznim oblicima kao što su: automobil, autobus, vlak, zrakoplov i dr. U četvrtom tromjesečju 2022. ukupno je prevezeno 18,6 milijuna putnika, što je u usporedbi s četvrtim tromjesečjem 2021., kada je prevezeno 14,9 milijuna putnika, porast za 25,2% [2]. S obzirom da javni prijevoz poput autobusa i vlaka nije svugdje dostupan zbog loše povezanosti i nedostatka razvijenosti, sve je veća potreba za uslužnim prijevozom automobilom ili kombijem. Stoga je tema ovog rada uslužni prijevoz putnika osobnim vozilom i kombijem. Prijevoz putnika automobilom ili kombijem ima brojne prednosti poput prilagodbe putovanja prema osobnim potrebama i pruža mogućnost slobodnijeg kretanja. Međutim, zbog povećane potražnje za prijevozom, ova se uslužna djelatnost suočava s brojnim suvremenim izazovima koji zahtijevaju inovativna i moderna rješenja. Razvijaju se aplikacije u kojima se prijevoznici oglašavaju putnicima i koje svim sudionicima ovog procesa pojednostavljuju rezervaciju i praćenje rasporeda vožnje. Cilj je ovog rada približiti tematiku i probleme s kojima se ova uslužna djelatnost svakodnevno susreće i dati neka inovativna rješenja za postojeće probleme. U poglavlju 2. prikazana su slična postojeća rješenja. Također, navedeni su zahtjevi prema aplikaciji (poglavljje 3.) nakon čega je opisan i postupak izrade aplikacije (poglavljje 4.). Poglavlje 5. obuhvaća prikaz rada mobilne aplikacije, a u zaključku je pojašnjena važnost uslužnog prijevoza putnika te je naveden razlog izrade i primjene mobilne aplikacije u stvarnom životu.

## **1.1. Zadatak završnog rada**

Kratko opisati zahtjeve i funkcionalnosti Android aplikacije koja bi se koristila za organizaciju usluga prijevoza putnika. U radu je potrebno navesti slična rješenja i usporediti izrađenu aplikaciju s navedenim rješenjima. Aplikacija treba podržavati dva korisnička profila: vlasnik usluge i klijenti koji traže uslugu prijevoza. Za potrebe aplikacije potrebno je izraditi odgovarajuću bazu podataka, po mogućnosti online bazu. U aplikaciju treba ugraditi funkcionalnost ocjenjivanja kvalitete usluge.



## **2. PRIKAZ POSTOJEĆIH SLIČNIH RJEŠENJA**

U zadnjih su nekoliko godina aplikacije za prijevoz putnika postale jako popularne. Od aplikacija koje koriste privatnici, taksi obrti pa sve do onih koje koriste javne službe. Digitalizacija ovog područja omogućila je laku i jednostavnu komunikaciju između putnika i vozača koji u nekoliko koraka mogu kontaktirati osobu s kojom se žele voziti, a isto tako imaju brz i lak uvid u pojedinosti vožnje poput: mjesto polaska i dolaska, vrijeme polaska, cijena, broj slobodnih mjesta itd. Prije izrade završnog rada pregledane su i istražene slične aplikacije koje nude uslužni prijevoz putnika. Zbog nedostataka funkcionalnosti među većinom postojećih sličnih rješenja, izrađena je mobilna aplikacija koja je jednostavna i dostupna svim putnicima. U nastavku je rečeno nešto više o već postojećim aplikacijama koje koriste milijuni korisnika.

### **2.1. Pregled sličnih rješenja**

Glavna je sličnost između postojećih aplikacija korisničko sučelje. Većina aplikacija za prijevoz putnika koristi slično sučelje s nekim funkcionalnostima koje se neznatno razlikuju. Zajedničke mogućnosti ovih aplikacija nalaze se na slici 2.1., a neke od tih mogućnosti su: prijava i registracija, pretraživanje i rezervacija prijevoza, otkazivanje vožnje, ocjene i osvrt. Takve aplikacije pružaju visoku razinu fleksibilnosti jer korisnici mogu planirati putovanja prema vlastitim potrebama. Neke aplikacije za prijevoz putnika koriste naplatne sustave putem kreditnih kartica ili digitalnih novčanika za brzo i sigurno plaćanje poput *Ubera*, *Bolta* i sl. Brojne aplikacije imaju dobro razvijen sigurnosni sustav za registraciju novih korisnika provjerom identiteta vozača i putnika pomažući tako očuvati njihovu sigurnost i integritet.

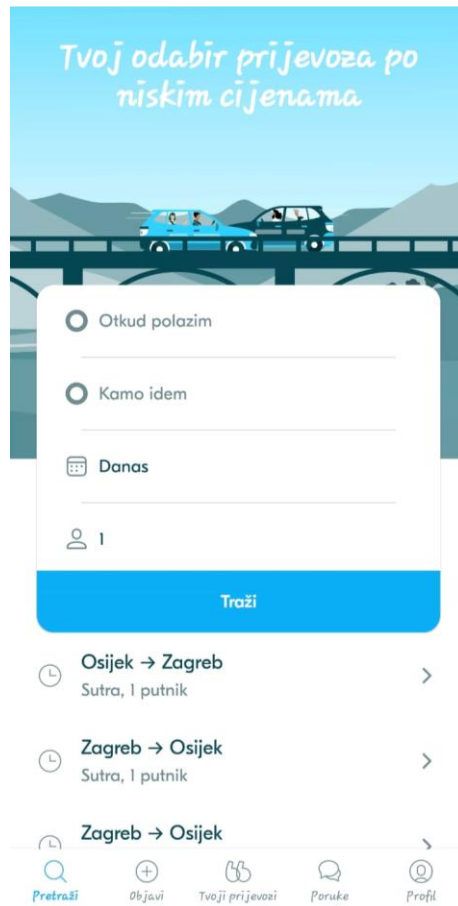
## Comparison of functionality within competitors

FEATURES FOR ANALYSIS	 BlaBlaCar	 OLA	Uber	 lyft
Carpooling	•	•	•	•
iOS & Android	•	•	•	•
Navigation/GPS tracking		•	•	•
Map view		•	•	•
Desktop functionality	•	•	•	•
Notification upon arrival		•	•	•
Multiple modes of transportation		•	•	•
Traffic and route suggestion		•	•	•
Change trip rates	•			
Set ride preferences	•			
Round trips		•		
Link social media account	•	•	•	•
Rating & feedback	•	•	•	•
Online payment support		•	•	•
Cancellation fee		•	•	•

Slika 2.1. Prikaz funkcionalnosti sličnih aplikacija [3]

### 2.1.1. *BlaBlaCar*

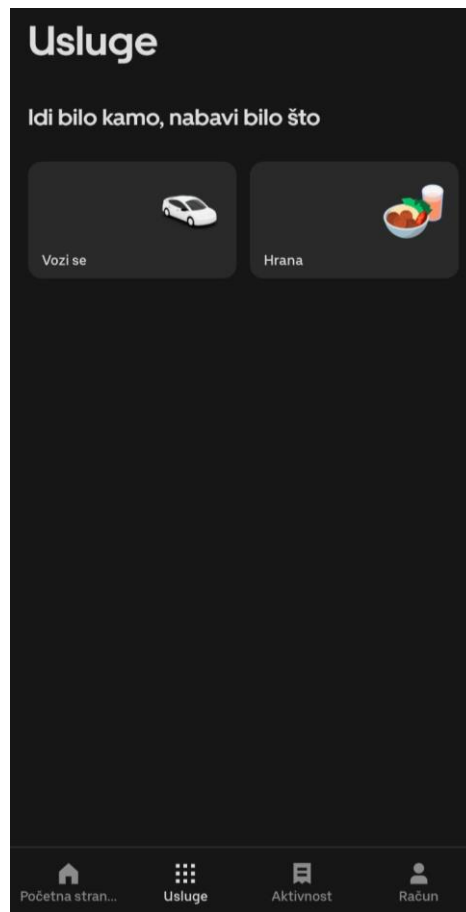
Najpopularnija aplikacija sa sličnim funkcionalnostima jest *BlaBlaCar* koji je predstavio revoluciju u prijevozu putnika diljem svijeta. *BlaBlaCar* [4] je vodeća svjetska mreža za putovanje koja se temelji na zajednici, a omogućuje više od 90 milijuna članova dijeljenje prijevoza na 22 tržišta. *BlaBlaCar* koristi tehnologiju kako bi popunio slobodna mjesta u prometu, povezo članove koji žele dijeliti prijevoz ili putovati autobusom te, u konačnici, učinio svako putovanje pristupačnijim, zabavnijim i praktičnijim. Aplikacija nudi mogućnost prijave i registracije te traženje i pružanje usluge prijevoza. Dogovor oko prijevoza funkcionira tako da putnik prema osobnim potrebama pretražuje i pronalazi prijevoz te se putem poruka dogovora s vozačem. Nakon vožnje putnik ima mogućnost ostaviti ocjenu te napisati osvrt na vožnju i vozača. Ocjene i osvrte svi drugi korisnici mogu vidjeti, što im pomaže pri odlučivanju oko budućeg prijevoza. Glavno je sučelje mobilne aplikacije *BlaBlaCar* prikazano slikom 2.2.



Slika 2.2. Sučelje aplikacije *BlaBlaCar*

### 2.1.2. *Uber*

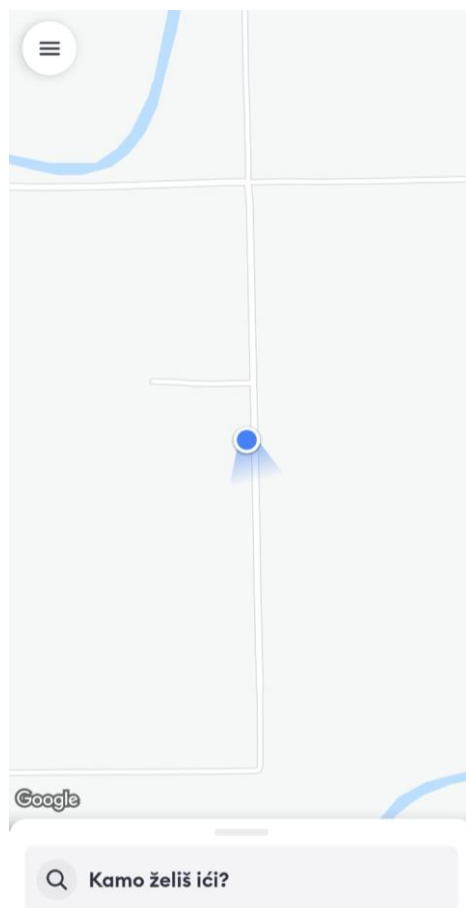
Ova aplikacija popularnija je za kraće udaljenosti i funkcionira poput aplikacije za taksi službu. Osim prijevoza putnika nudi i opciju dostave hrane, prijevoza tereta te u dogovoru s tvrtkama omogućuju organiziran prijevoz zaposlenika na posao i s posla. Mi smo tehnološko društvo koje povezuje fizički i digitalni svijet s ciljem da se na što jednostavniji način omogući kretanje. Vjerujemo u svijet u kojem kretanje mora biti dostupno svima [5]. Aplikacija je po nekim funkcionalnostima slična *BlaBlaCaru*: prijave i registracije korisnika, traženja i pružanja usluga prijevoza, ocjenjivanja i pisanja osvrti itd., no postoje i neke bitne razlike po kojima se značajno razlikuju: mogućnost plaćanja putem aplikacije te GPS uvida u kretanje vozila. Na slici 2.3. prikazano je sučelje *Uberove* mobilne aplikacije koja nudi 2 usluge prijevoza: taksi prijevoz i dostavu hrane.



**Slika 2.3.** Sučelje *Uber* aplikacije

### 2.1.3. *Bolt*

*Bolt* je aplikacija koja je jako slična *Uber* aplikaciji. Najčešće se koristi za kraće udaljenosti te je isto tako kao i *Uber* pogodna za taksi službe. Međutim, *Bolt* nudi i neke druge usluge koje ne nude ni *BlaBlacar* ni *Uber*: najam automobila i romobila te dostave namirnica. *Bolt* [6] je prva europska super-aplikacija za mobilnost. Stvaramo gradove za ljude nudeći bolje alternative za sve svrhe kojima privatni automobil služi — uključujući prijevoz, najam automobila, romobila, dostavu hrane i namirnica. Postoje i neke funkcionalnosti koje su zajedničke s *Uberom* i *BlaBlaCarom*: prijava postojećih i registracija novih korisnika, rezervacija i otkazivanje vožnji ili dostava, ostavljanje osvrta itd. Također, isto kao i *Uber*, aplikacija ima mogućnost praćenja vozila putem GPS sustava što je prikazano slikom 2.4. gdje je u sučelju aplikacije prikazana karta u stvarnom vremenu, a isto tako ima i mogućnost naplate usluge putem aplikacije.



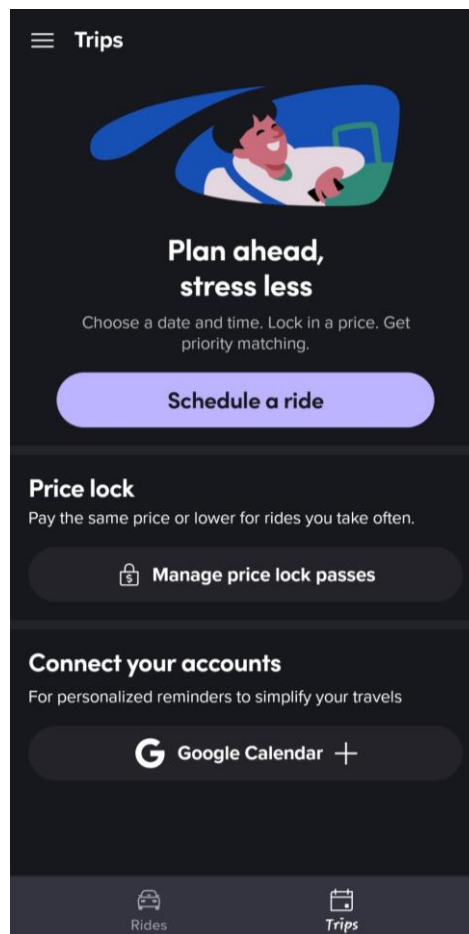
**Slika 2.4.** Sučelje *Bolt* aplikacije

#### **2.1.4. *Ola Cabs***

Poput dviju prethodno opisanih aplikacija *Ola Cabs* također je aplikacija za prijevoz putnika pogodnija za taksi usluge na kraće udaljenosti, međutim *Ola Cabs* ima i mogućnost prijevoza na dulje udaljenosti. Neznatne su razlike između ove tri aplikacije, što je vidljivo iz tablice na slici 2.1. *Ola* aplikacija [7] nudi rješenja za mobilnost povezivanjem korisnika s vozačima i širokim rasponom vozila, uključujući bicikle, auto-rikše, taksije s taksimetrom i kabine, omogućujući praktičnost i transparentnost za stotine milijuna korisnika i više od 1,5 milijuna vozača-partnera. Nažalost, *Ola Cabs* aplikacija nije dostupna na području Republike Hrvatske. Koristi se samo u državama Indije, Ujedinjenog Kraljevstva i Australije. Postoje dva načina rada aplikacija *Uber*, *Bolt* i *Ola Cabs*: profil za vozače i profil za putnike. Profil za vozače ima mogućnost prihvaćanja zahtjeva za vožnjom, a profil za putnike korisnički je profil u kojem bilo koji registrirani i prijavljeni korisnik može rezervirati vožnju. Aplikacija *BlaBlaCar* nema odvojene profile za vozače i putnike, već su oba načina rada objedinjena unutar jednog profila koji može biti profil za putnike, a isto tako i profil za vozače.

### 2.1.5. Lyft

Posljednja aplikacija koja je opisana u ovom poglavlju je *Lyft*. *Lyft* je također aplikacija koja ima jako mnogo sličnosti i zajedničkih funkcionalnosti s ranije navedenim aplikacijama. Vožnja je više od same vožnje. Aplikacija otvara vrata prema prilikama i poslovima. Poveznica je s zajednicom. I omogućuje pristup osnovnim stvarima poput namirnica, zdravstvene skrbi i biračkih mjesta. Naša Lyft Up inicijativa čini vožnje dostupnijima za milijune ljudi i pomaže dodatno zbližiti zajednice [8]. U tablici na slici 2.1. vidljive se sve funkcionalnosti i mogućnosti koje nudi ova aplikacija, a jedna vrlo zanimljiva stvar koju nemaju druge aplikacije je ta da postoji posebna kategorija koju korisnici mogu kupiti na godišnjoj ili mjesečnoj razini i kupovinom te posebne kategorije otključaju posebne pogodnosti kao što su dodatni popusti ili besplatne vožnje i dostave.



Slika 2.5. Sučelje *Lyft* aplikacije

### 3. ZAHTJEVI PREMA APLIKACIJI

Funkcionalni i nefunkcionalni zahtjevi dvije su temeljne kategorije zahtjeva u razvoju softvera. U ovom su poglavlju navedeni svi ključni funkcionalni i nefunkcionalni zahtjevi za razvoj mobilne aplikacije. Osim toga, prikazan je i opisan arhitekturni dizajn aplikacije.

#### 3.1. Funkcionalni zahtjevi

Funkcionalni zahtjevi odnose se na značajke i funkcionalnosti koje sustav treba pružiti kako bi zadovoljio potrebe korisnika i omogućio im obavljanje njihovih zadataka. Općenito, oni opisuju ponašanje sustava u različitim situacijama i uvjetima, uključujući što sustav treba raditi, kako treba reagirati na korisničke ulaze, obraditi podatke i prikazati rezultate. Funkcionalni zahtjevi koje izrađena aplikacija obuhvaća su:

- Prijava i registracija korisnika
- Uređivanje profila korisnika
- Objavljivanje i određivanje uvjeta vožnji
- Rezervacija i otkazivanje vožnji
- Ostavljanje osvrta na završene vožnje
- Pregled prošlih i otkazanih vožnji
- Odjava korisnika

#### 3.2. Nefunkcionalni zahtjevi

Nefunkcionalni zahtjevi nisu povezani s funkcionalnošću sustava, već definiraju kako sustav treba raditi. Ključni su za osiguranje upotrebljivosti, pouzdanosti i učinkovitosti sustava te često imaju značajan utjecaj na ukupno korisničko iskustvo. Nefunkcionalni zahtjevi koje izrađena aplikacija obuhvaća su:

- Performanse
- Dostupnost
- Sigurnost
- Upotrebljivost
- Održavanje i nadogradnja

U smislu performansi, vrijeme učitavanja stranice mora biti manje od tri sekunde. Mobilna aplikacija mora optimizirati korištenje resursa, uključujući “*lazy loading*” modula za brže

učitavanje, dok *Firebase* baza podataka mora omogućiti “*real-time*” ažuriranje podataka s minimalnim kašnjenjem. U smislu sigurnosti, autentifikacija korisnika putem *Firebase Authentication* treba biti osigurana koristeći *Oauth 2.0*. S aspekta dostupnosti, aplikacija treba biti dostupna 99,9% vremena. Treba koristiti “*cloud-based*” infrastrukturu, što je omogućeno koristeći *Firebase Hosting*. Upotrebljivost znači da aplikacija treba imati responzivan dizajn, prilagođavajući se različitim veličinama ekrana i uređajima, dok korisničko sučelje treba biti intuitivno i jednostavno za korištenje bez zahtijevanja dodatnih uputa za korištenje. Za održavanje i nadogradnju aplikacije, potrebno je osigurati modularnu arhitekturu. Aplikacija treba biti dizajnirana koristeći *Java* module i service, čime se omogućuje laka promjena i nadogradnja pojedinih dijelova bez utjecaja na cijeli sustav. Navedeni zahtjevi osigurat će sigurnost i stabilnost aplikacije, kao i njezinu dugoročnu održivost i prilagodbu potrebama korisnika.

### 3.3. Korištene tehnologije

Izrađena je aplikacija klijentski orijentirana i razvijena korištenjem programskog jezika *Java* i *Firebasea*. *JavaScript* [9] je fleksibilan višestruko-paradigmatski programski jezik koji se u velikoj mjeri koristi u razvoju weba, kako za front-end, tako i za back-end aplikacije. Dok *HTML* i *CSS* opisuju elemente na web stranici, kod napisan u *JavaScriptu* ih čini interaktivnim. Okvir kao što je *NodeJS* omogućava pisanje “*back-end*” koda u *JavaScriptu*. U ovome je projektu *JavaScript* programski jezik korišten za izradu mobilne aplikacije. S druge strane, *Firebase* je platforma za razvoj mobilnih aplikacija koje pomaže u izgradnji, poboljšanju i daljnjem razvitku mobilnih aplikacija [10]. Baze podataka, usluge autentifikacije i integracije za razne aplikacije samo su neke od mogućnosti koje nudi ova platforma. Podržava brojne programske jezike: *Java*, *Pythona*, *PHP-a*, *C#*, *Rubyja*, *Kotlina* itd.

U nastavku je opisana struktura baze podataka izrađene web aplikacije, gdje svaka kolekcija odgovara specifičnom entitetu unutar aplikacije i predstavlja logičku grupu podataka.

### 3.4. Struktura baze podataka

Na slici 3.2. prikazana je shema *Firestore* baze podataka izrađene aplikacije. Baza podataka sastoji se od 5 polja: *Vlasnik obrta*, *Rezervacije*, *Putnici*, *Osvrti* i *Vožnje*. U polju *Vlasnik obrta* imamo jednog predefiniranog korisnika koji jedini ima mogućnost objavljivanja vožnji. Polje *Vlasnik obrta* sadrži ime i prezime vlasnika te adresu elektroničke pošte i zaporku. Iduće polje unutar baze podataka je polje *Vožnje* u koje se spremaju sve vožnje koje vlasnik obrta kreira, a u polje *Vožnje* spremaju se idući podaci: broj slobodnih mjesta, mjesto polaska, cijena, status vožnje, broj



zauzetih mjesta, datum polaska i krajnja točka puta. Prilikom registracije novih korisnika čiji profil može biti jedino putničkog tipa, u polje *Putnici* spremaju se informacije o imenu, prezimenu, dobi, elektroničkoj pošti i zaporci. Slijedeće je polje za *Rezervacije* u kojemu se nakon što putnik rezervira prijevoz spremaju podaci o broju sjedala koje je putnik rezervirao, statusu vožnje i ukupnoj cijeni za rezerviranu vožnju. Posljednje je polje unutar baze podataka polje *Osvrti* u kojemu se spremaju osvrti na završene vožnje. Polje *Osvrti* sadrži: odgovor vlasnika obrta, ID putnika koji je ostavio osvrt, datum kada je putnik ostavio osvrt, jedinstveni ključ osvrta, tekst osvrta, vrijeme kada je ostavljen osvrt i jedinstveni ključ vožnje.



Slika 3.2. Prikaz *Firestore* baze podataka izrađene mobilne aplikacije

## 4. POSTUPAK IZRADE MOBILNE APLIKACIJE

Ovo je poglavlje usmjereno na pozadinsku analizu, tj. pregled važnih dijelova koda nekih funkcionalnosti. Uz tekst koji pojašnjava rad određene funkcionalnosti, priložene su fotografije dijelova koda koje potkrepljuju tekst vezan uz određenu funkcionalnost. Cijeli je kod dostupan na poveznici koja se nalazi u *Prilozima*.

### 4.1. Prijava korisnika različitih tipova profila

Mobilna aplikacija ima dvije vrste korisničkih profila. Na slici 4.1., prikazana je pozadina funkcionalnosti za prijavu vlasnika obrta i korisnika putničkog tipa profila. Dvije naizgled slične funkcije, međutim, glavna je razlika u ovim dvjema funkcijama to što funkcija za prijavu nakon provjere uspješnosti prijave korisnika (if) na zadovoljeni uvjet otvara zaslon koji prikazuje nadzornu ploču putničkog tipa profila, dok funkcija za prijavu vlasnika obrta u istom dijelu na zadovoljeni uvjet otvara zaslon na kojem je vidljiva nadzorna ploča vlasnika obrta.

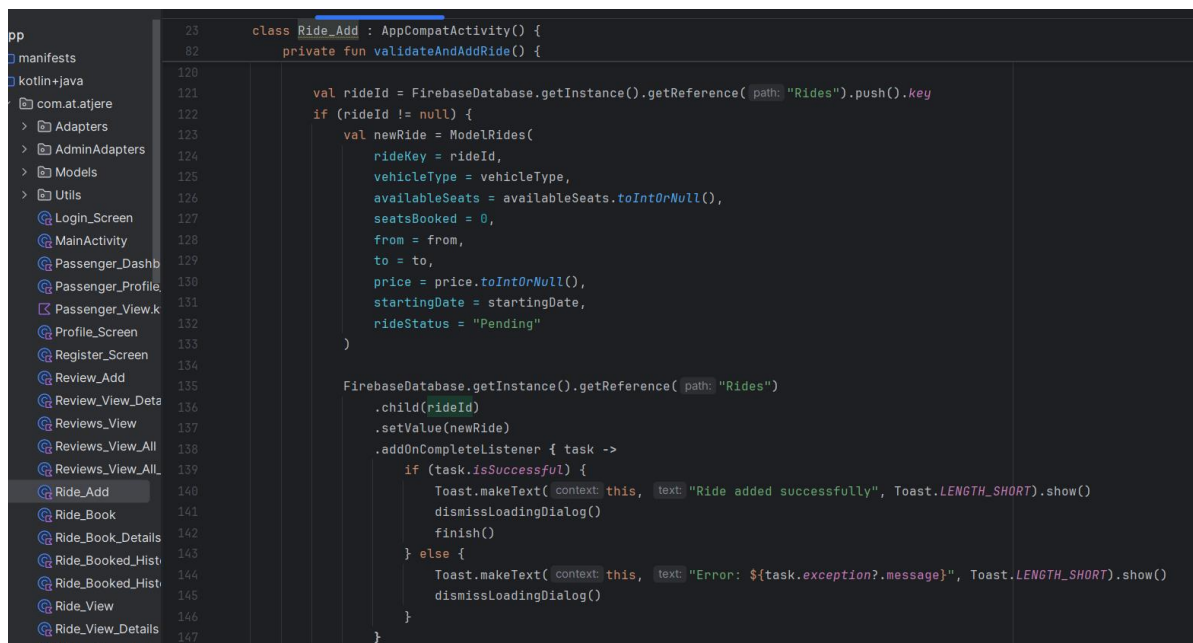
```
private fun loginPassenger(email: String, password: String) {
    auth.signInWithEmailAndPassword(email, password)
        .addOnCompleteListener(this) { task ->
            if (task.isSuccessful) {
                startActivity(Intent(packageContext: this, Passenger_Dashboard::class.java))
                dismissLoadingDialog()
                finish()
            } else {
                Toast.makeText(context: this, text: "Authentication failed.", Toast.LENGTH_SHORT).show()
                dismissLoadingDialog()
            }
        }
    }

private fun loginAdmin(email: String, password: String) {
    auth.signInWithEmailAndPassword(email, password)
        .addOnCompleteListener(this) { task ->
            if (task.isSuccessful) {
                startActivity(Intent(packageContext: this, MainActivity::class.java))
                dismissLoadingDialog()
                finish()
            } else {
                Toast.makeText(context: this, text: "Invalid admin credentials", Toast.LENGTH_SHORT).show()
                dismissLoadingDialog()
            }
        }
    }
}
```

Slika 4.1. Prikaz koda koji omogućuje funkcionalnost za prijavu korisnika različitih tipova profila

## 4.2. Funkcionalnost za objavljivanje vožnji

Prikazani kod omogućuje vlasniku obrta objavljivanje vožnji s jedinstvenim zahtjevima kao što su tip vozila, broj slobodnih mjesta u vozilu, polaznu i krajnju točku puta i ostale druge informacije koje su bitne za svakog putnika. Ukoliko su na zaslonu za objavljivanje nove vožnje uneseni ispravno svi podaci, nova vožnja dodaje se u bazu podataka s odgovarajućom porukom. Ukoliko je vlasnik profila pogriješio prilikom unosa podataka za pojedinu vožnju, tada će se podići iznimka, vožnja se neće dodati u bazu podataka i ispisat će se odgovarajuća poruka na zaslonu (slika 4.2.).



```
23 class Ride_Add : AppCompatActivity() {
82     private fun validateAndAddRide() {
120
121         val rideId = FirebaseDatabase.getInstance().getReference( path: "Rides").push().key
122         if (rideId != null) {
123             val newRide = ModelRides(
124                 rideKey = rideId,
125                 vehicleType = vehicleType,
126                 availableSeats = availableSeats.toIntOrNull(),
127                 seatsBooked = 0,
128                 from = from,
129                 to = to,
130                 price = price.toIntOrNull(),
131                 startingDate = startingDate,
132                 rideStatus = "Pending"
133             )
134
135             FirebaseDatabase.getInstance().getReference( path: "Rides")
136                 .child(rideId)
137                 .setValue(newRide)
138                 .addOnCompleteListener { task ->
139                     if (task.isSuccessful) {
140                         Toast.makeText( context: this, text: "Ride added successfully", Toast.LENGTH_SHORT).show()
141                         dismissLoadingDialog()
142                         finish()
143                     } else {
144                         Toast.makeText( context: this, text: "Error: ${task.exception?.message}", Toast.LENGTH_SHORT).show()
145                         dismissLoadingDialog()
146                     }
147                 }
148         }
149     }
150 }
```

Slika 4.2. Prikaz koda koji omogućuje objavljivanje vožnji i spremanje istih u bazu podataka

## 4.3. Funkcionalnost za ostavljanje osvrta

Posljednja izdvojena funkcionalnost jest funkcionalnost za ostavljanje osvrta na obavljene vožnje. Ova je funkcionalnost vezana uz korisnika putničkog tipa profila i nakon svake izvršene vožnje korisnik može ostaviti svoj osvrt (slika 4.3.). Nakon što korisnik unese tekst za svoj osvrt, pritiskom na tipku *Pohrani osvrt*, putnički osvrt sprema se u bazu podataka. Oba tipa profila mogu vidjeti ovaj osvrt, a vlasnik obrta ima i mogućnost da odgovori putniku na ostavljeni osvrt.

```
class Review_Add : AppCompatActivity() {
    private fun submitReview() {
        val reviewText = reviewDescriptionEditText.text.toString().trim()

        if (reviewText.isNotEmpty()) {
            val calendar = Calendar.getInstance()
            val dateFormat = SimpleDateFormat(pattern: "dd/MM/yyyy", Locale.getDefault())
            val timeFormat = SimpleDateFormat(pattern: "hh:mm a", Locale.getDefault())
            val reviewDate = dateFormat.format(calendar.time)
            val reviewTime = timeFormat.format(calendar.time)
            val reviewKey = FirebaseDatabase.getInstance().reference.push().key
            val userKey = FirebaseAuth.getInstance().currentUser?.uid
            val review = ModelReviews(
                reviewKey = reviewKey,
                rideKey = rideKey,
                reviewText = reviewText,
                reviewTime = reviewTime,
                reviewDate = reviewDate,
                reviewByUserKey = userKey,
                adminReply = ""
            )

            val databaseReference = FirebaseDatabase.getInstance().reference.child(pathString: "Reviews")
            reviewKey?.let {
                databaseReference.child(it).setValue(review).addOnSuccessListener {
                    Toast.makeText(context: this, text: "Review submitted successfully", Toast.LENGTH_SHORT).show()
                    dismissLoadingDialog()
                    finish()
                }.addOnFailureListener {
                    Toast.makeText(context: this, text: "Failed to submit review", Toast.LENGTH_SHORT).show()
                    dismissLoadingDialog()
                }
            }
        }
    }
}
```


Slika 4.3. Prikaz koda koji omogućuje ostavljanje osvrta i pohranu osvrta u bazu podataka

## **5. PRIKAZ RADA MOBILNE APLIKACIJE**

Funkcionalni su zahtjevi koje sadrži mobilna aplikacija osmišljeni na temelju sličnih postojećih rješenja, ali i višegodišnjeg iskustva u prijevozu putnika. U idućim su poglavljima objašnjene funkcionalnosti koje sadrži mobilna aplikacija i njihov način korištenja.

### **5.1. Prijava postojećih i registracija novih korisnika**

Nakon početnog dodira na ikonu aplikacije korisniku se otvara zaslon na kojem se nalazi forma za prijavu korisnika vidljiva na slici 5.1. pod a). Korisnik koji ima izrađen račun, treba unijeti svoju adresu elektroničke pošte, zaporku i odabrati vrstu profila (u ovome slučaju svaki korisnik osim vlasnika obrta treba odabrati putnički tip profila). Ukoliko to ne napravi, ne može pristupiti daljnjim zaslonima i funkcionalnostima aplikacije. U slučaju da korisnik unese krive podatke za prijavu ili se odabere krivi tip profila, na ekranu se ispisuje poruka koja obavještava korisnika aplikacije da prijava nije uspjela, što prikazuje slika 5.1. pod b). Korisnici koji se žele prijaviti, a nemaju izrađen svoj profil, mogu dodirrom na poruku izraditi svoj korisnički račun, sa svojom adresom elektroničke pošte i zaporkom, a profil koji je stvoren automatski je putnički tip profila, slika 5.1. pod c).



### LOGIN

Enter Email Address


Enter Password

Select Account Type

**LOGIN**

Tap here to Register

a)



### LOGIN

Enter Email Address

Enter Password

Select Account Type

**LOGIN**

Invalid admin credentials

b)

## REGISTRATION

Enter First Name

Enter Last Name

Enter Age

Enter Email Address

Enter Password

Confirm Password

**REGISTER**

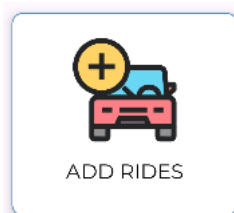
Click here to Login

c)

**Slika 5.1.** Forma za prijavu, registraciju i poruka koja se ispisiuje ukoliko se unesu pogrešni podaci za prijavu

## 5.2. Objavljivanje vožnji

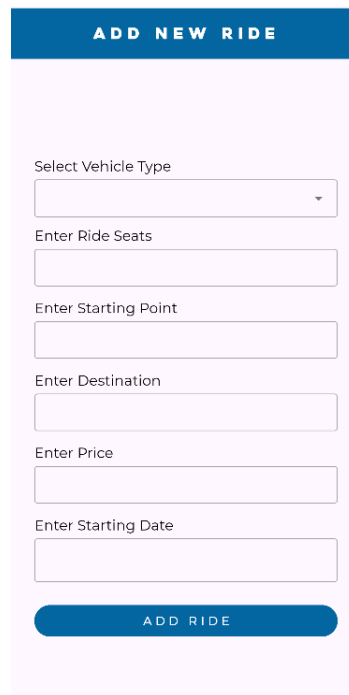
Ova funkcionalnost omogućena je samo vlasniku obrta i samo on ima mogućnost objavljivanja novih vožnji. Dodirom na ikonu *Dodaj vožnje*, prikazanoj na slici 5.2., otvara se zaslon s detaljima o vožnji. U potpoglavlju 5.2.1. rečeno je nešto više o zaslonu gdje se postavljaju detalji za novu vožnju.



**Slika 5.2.** Prikaz ikone za dodavanje vožnji

### 5.2.1. Određivanje detalja vožnje

Dodirom na ikonu *Dodaj vožnje* otvara se zaslon na kojem vlasnik obrta uređuje detalje vožnje. Ovaj zaslon sadrži: tip vozila, broj slobodnih sjedala, početnu točku puta, krajnju točku puta te cijenu i datum, što je vidljivo na slici 5.3. Nakon što vlasnik obrta popuni sva polja o detaljima vožnje, dodirom na gumb *Dodaj vožnju* stvara se nova vožnja s detaljima koje je vlasnik odabrao.

The image shows a mobile application screen titled "ADD NEW RIDE" in a blue header. Below the header, there is a light pink background containing several input fields. The first field is a dropdown menu labeled "Select Vehicle Type". The second is a text input field labeled "Enter Ride Seats". The third is a text input field labeled "Enter Starting Point". The fourth is a text input field labeled "Enter Destination". The fifth is a text input field labeled "Enter Price". The sixth is a text input field labeled "Enter Starting Date". At the bottom of the form is a blue button with the text "ADD RIDE" in white.

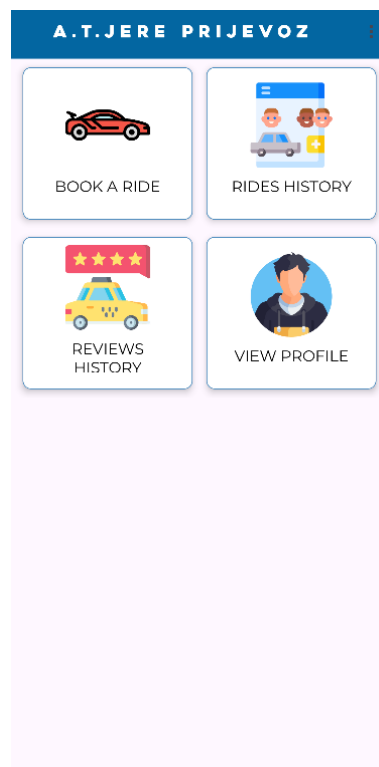
Slika 5.3. Zaslon za određivanje detalja vožnje

### 5.3. Rezervacija i otkazivanje vožnji

Iduća je funkcionalnost rezervacija i otkazivanje vožnji. Pristup ovoj funkcionalnosti imaju svi korisnici čiji je profil putničkog tipa. Sadržaj je 5.3.1. i 5.3.2. potpoglavlja pojašnjenje nekoliko mogućnosti koje korisnici imaju vezano uz ovo poglavlje.

### 5.3.1. Rezervacija postojećih vožnji

Prikaz je putničke nadzorne ploče vidljiv na slici 5.4. Dodirom na ikonu *Rezerviraj vožnju* otvara se zaslom na kojem su vidljive sve postojeće vožnje s drugačijim detaljima. Korisnik putničkog profila nakon toga može odabrati vožnju koja mu odgovara za određeni datum i po određenim uvjetima koje je vlasnik obrta prethodno postavio. Dodirom na tipku *Potvrdi rezervaciju* korisnik putničkog tipa profila potvrđuje svoje rezervaciju za odabranu vožnju (slika 5.5.).



Slika 5.4. Nadzorna ploča putničkog tipa profila



BOOKING DETAIL

Selected Ride Type  
Van

Available Seats  
8

Enter Number of Seats to Book

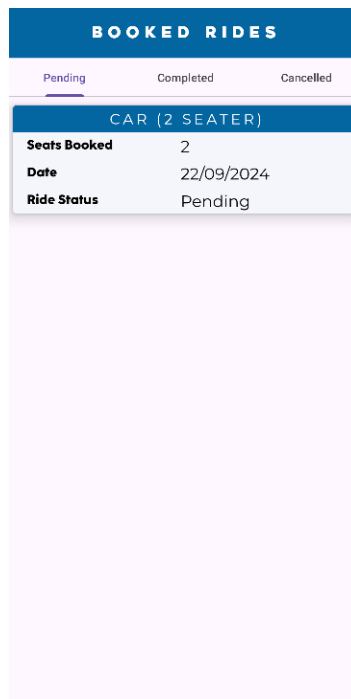
Ride Total Price

CONFIRM BOOKING

**Slika 5.5.** Zaslون koji prikazuje odabranu vožnju i dodirom na tipku *Potvrdi rezervaciju* putnik potvrđuje svoje mjesto za vožnju

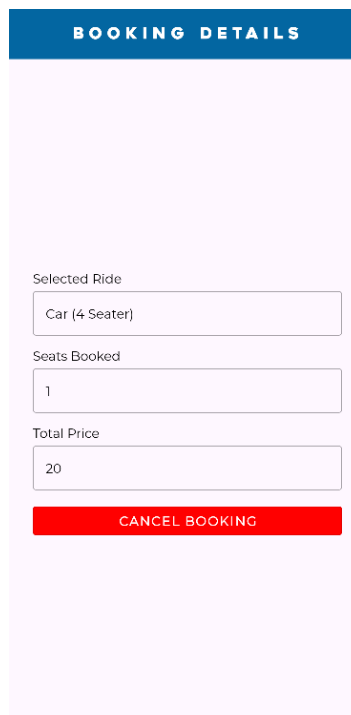
### 5.3.2. Otkazivanje rezerviranih vožnji

Iduća mogućnost koju putnik ima jest otkazivanje rezerviranih vožnji. Putnik na svojoj nadzornoj ploči ima gumb *Povijest vožnji* pritiskom kojega se otvara zaslون (slika 5.6.) na kojem su vidljive sve vožnje koje je putnik rezervirao ali se nisu obavile vožnje, obavljene vožnje i otkazane vožnje.



**Slika 5.6.** Prikaz zaslona s popisom vožnji čiji je status *Na čekanju*

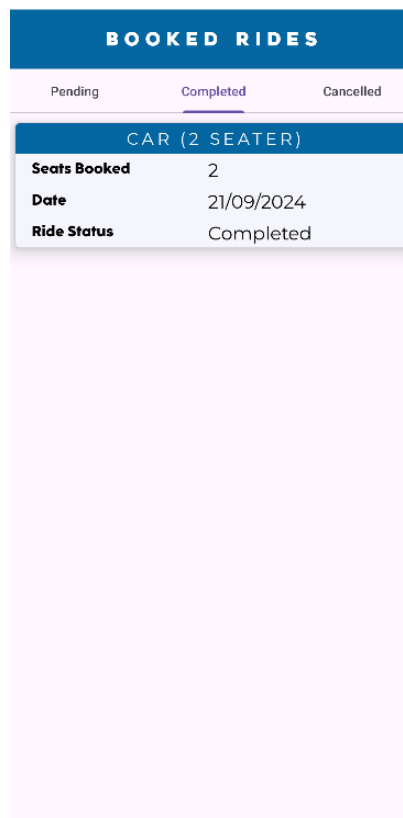
Dodirom na vožnju čiji je status vožnje *Na čekanju* putniku se ta vožnja prikazuje sa svim detaljima, a na dnu ima ponuđenu mogućnost *Otkazi vožnju* (slika 5.7.). Odabirom te mogućnosti poništava se vožnja koja je bila rezervirana.



**Slika 5.7.** Zaslona na kojemu putnik može otkazati svoju rezervaciju

## 5.4. Popis i povijest vožnji

Oba tipa korisničkih profila mogu vidjeti popis objavljenih, a putnički tip profila ima i mogućnost pregleda svih obavljenih vožnji (slika 5.8.). Važno je imati ovu funkcionalnost zbog jednostavnog i brzog pregleda postojećih vožnji, a putnicima može poslužiti i kao podsjetnik u kojem mogu vidjeti kada su putovali, po kojoj cijeni i jesu li neku vožnju rezervirali ili otkazali te je li neka vožnja obavljena ili nije.

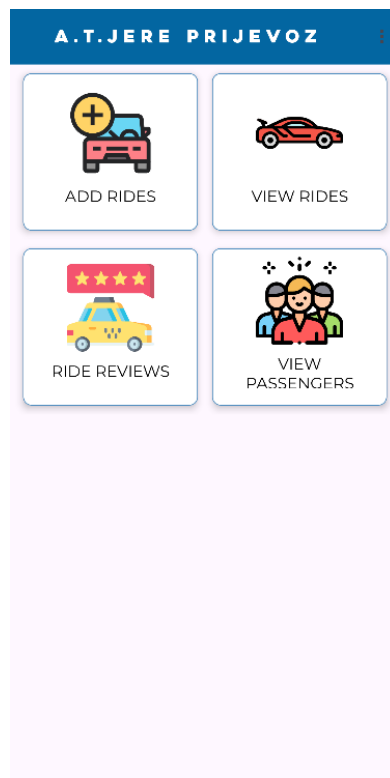


BOOKED RIDES		
Pending	Completed	Cancelled
CAR (2 SEATER)		
Seats Booked	2	
Date	21/09/2024	
Ride Status	Completed	

Slika 5.8. Pregled svih obavljenih vožnji

## 5.5. Profili

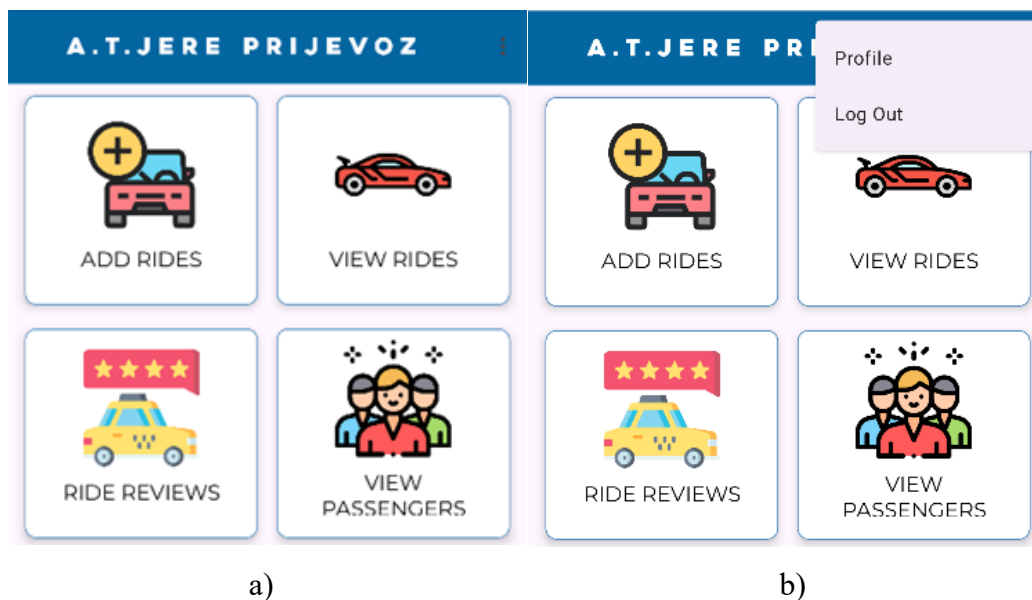
Postoje dva tipa korisničkih profila u ovoj mobilnoj aplikaciji, a to su: vlasnik obrta i putnički tip profila. Svaki profil ima drugačije mogućnosti i funkcionalnosti koje može izvršavati. Slika 5.9. prikazuje nadzornu ploču vlasnika obrta, a slika 5.4. prikazuje nadzornu ploču putničkog tipa profila.



**Slika 5.9.** Nadzorna ploča profila vlasnika obrta

### **5.5.1. Uređivanje profila vlasnika obrta**

Ovu funkcionalnost može koristiti samo vlasnik obrta. Na nadzornoj se ploči vlasnika obrta, dodirom na simbol prikazan slikom 5.10., otvara padajući izbornik u kojem se nalaze tipke za *Profil* i *Odjavu*.



**Slika 5.10.** Prikaz padajućeg izbornika na nadzornoj ploči profila vlasnika obrta

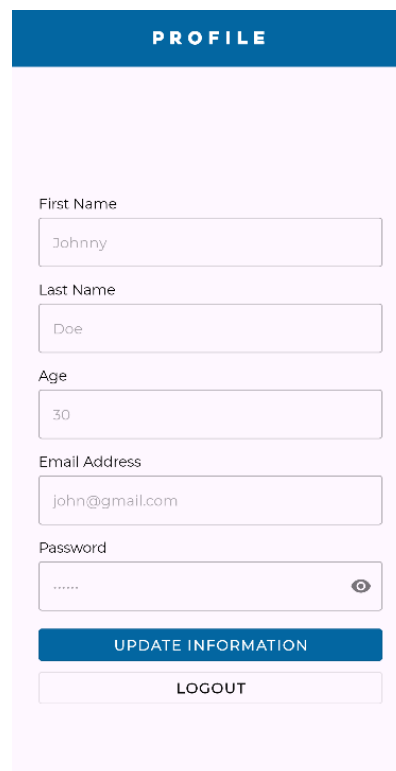
Dodirom na tipku za *Profil* otvara se zaslon s detaljima vlasnika obrta, na kojem korisnik profila vlasnika obrta može uređivati svoje podatke (slika 5.11.). Dodirom na tipku *Ažuriraj podatke* spremaju se promijenjeni podaci.

The image shows a mobile application screen titled 'PROFILE'. The screen contains a form for updating user information. The form has four input fields: 'First Name' with the value 'Toni', 'Last Name' with the value 'Jerkovic', 'Email Address' with the value 'admin@example.com', and 'Password' which is masked with dots. Below the form are two buttons: a blue button labeled 'UPDATE INFORMATION' and a white button labeled 'LOGOUT'.

**Slika 5.11.** Zaslon koji prikazuje detalje profila vlasnika obrta

## 5.5.2. Uređivanje profila putnika

Prošla je funkcionalnost bila vezana uz profil vlasnika obrta, a u ovom je potpoglavlju objašnjena funkcionalnost za uređivanje profila putnika. Na nadzornoj se ploči putnika, dodirrom na tipku *Pogledaj profil*, otvara zaslon prikazan slikom 5.12. Na otvorenom zaslonu nalaze se detalji korisničkog profila putnika koje putnik u bilo kojem trenutku može promijeniti, a dodirrom na tipku *Ažuriraj podatke* promijenjeni podaci spremaju se u bazu podataka.



**Slika 5.12.** Zaslon profila putnika koji se otvara dodirrom na tipku „Pogledaj profil“ koja se nalazi na nadzornoj ploči putničkog tipa profila

## 5.6. Osvrti

Nakon izvršenih vožnji putnici imaju mogućnost ostaviti osvrt na obavljenju vožnju. Pritiskom tipke na nadzornoj ploči korisnika *Prošle vožnje*, otvara se zaslon na kojem se vide sve prošle vožnje te klikom na pojedinu obavljenju vožnju korisnik može zasebno ostaviti recenziju, što je vidljivo na slici 5.13.

The image shows a user interface for writing a review, divided into two main sections: 'BOOKING DETAILS' and 'WRITE YOUR REVIEW'. The 'BOOKING DETAILS' section on the left contains three input fields: 'Selected Ride' with the value 'Car (2 Seater)', 'Seats Booked' with the value '2', and 'Total Price' with the value '140'. Below these fields is a blue button labeled 'REVIEW RIDE'. The 'WRITE YOUR REVIEW' section on the right contains two input fields: 'Review About' with the value 'Car (2 Seater)' and a larger 'Review Description' text area. Below these fields is a blue button labeled 'SUBMIT REVIEW'.

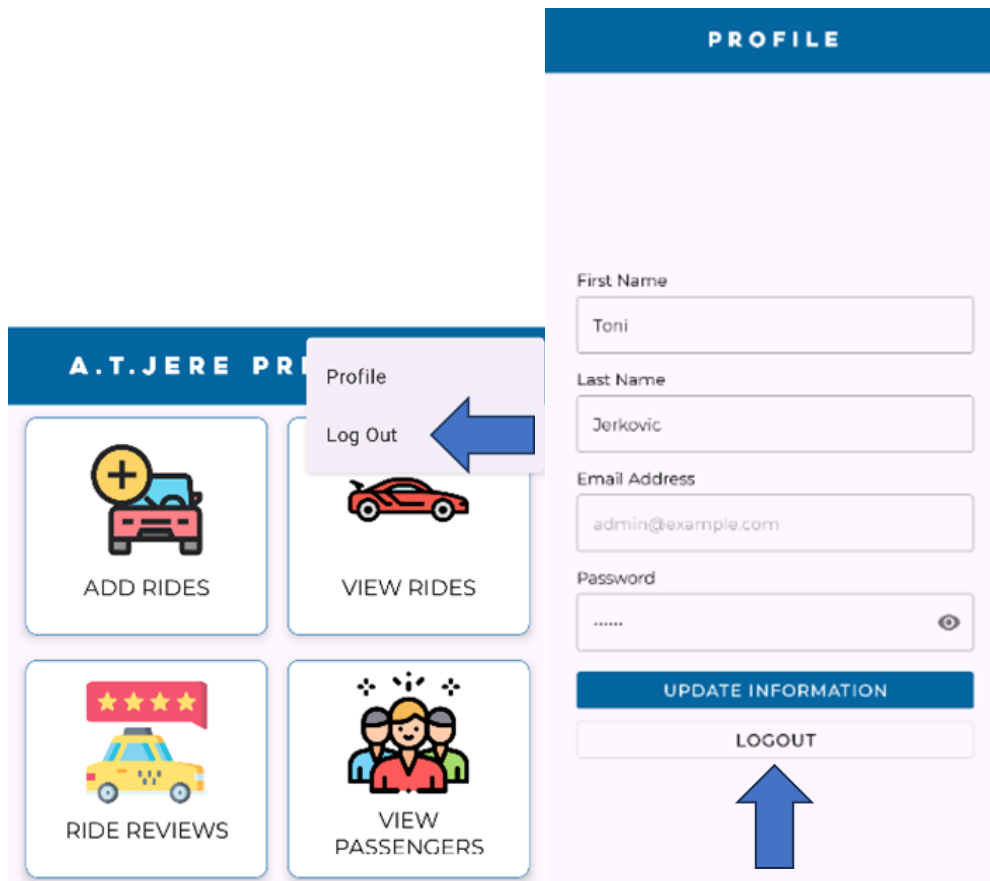
a)

b)

Slika 5.13. Prikaz funkcionalnosti za ostavljanje osvrta

## 5.7. Odjava korisnika

Zadnja pojašnjena funkcionalnost jest odjava korisnika. Ona se može obaviti na dva načina: pritiskom na simbol u gornjem desnom kutu na nadzornoj ploči oba tipa korisničkih profila gdje se pritiskom na simbol otvara izbornik u kojem je ponuđena mogućnost za *Odjavu* (slika 5.14. pod a)) ili izravno na zaslonu gdje se mogu mijenjati podaci korisničkog profila (slika 5.14. pod b)).



a)

b)

Slika 5.14. Dva načina kako se odjaviti s korisničkog profila



## 6. ZAKLJUČAK

Prijevoz putnika uslužna je djelatnost koja se razvila već u srednjem vijeku kada su brojni plemići i bogatiji slojevi društva kočijama i zapregama putovali u udaljenija mjesta. Danas ljudi pronalaze jeftine avionske i autobusne karte što je uvelike skratilo daleka i mukotrpa putovanja. Zbog nedovoljno dobre povezanosti aerodroma sa zabačenijim dijelovima svijeta, putnici su primorani za određeni dio puta pronaći druge načine kako bi stigli na svoje krajnje odredište. Neki putnici nemaju vozačku dozvolu ili nisu sposobni za upravljanje vozilima te im je stoga potreban vozač koji će ih prevesti na njihovu željenu lokaciju. Stoga se pronalaze tehnološka rješenja koja putnicima olakšavaju putovanja do njihovih odredišta, a to su različite mobilne aplikacije.

Takve aplikacije pružaju putnicima laku i jednostavnu rezervaciju vožnji te praćenje svojih prethodnih putovanja. Neke aplikacije imaju razvijen beskontaktni sustav naplate koji putnicima, osobito onima iz inozemstva pruža sigurnost od raznih prevara. Postojeće mobilne aplikacije najsličnije ovoj mobilnoj aplikaciji jesu *BlaBlaCar* i *Uber*, odnosno njihovom kombinacijom dobila bi se mobilna aplikacija koja sadrži funkcionalnosti potrebne vlasniku obrta za uslužni prijevoz putnika.

Mobilna aplikacija za uslužni prijevoz putnika izrađena je kako bi putnicima pojednostavila rezervaciju i praćenje svojih vožnji, a istovremeno vlasniku obrta olakšala praćenje rasporeda vožnji i broja putnika. Mobilna aplikacija nudi putnicima mogućnost ostavljanja osvrta na obavljene vožnje koji vlasniku obrta služi kao pokazatelj koje je usluge potrebno poboljšati ili promijeniti i na koji način kako bi unaprijedio vlastito poslovanje.

## LITERATURA

- [1] Članak o prometu, Hrvatska enciklopedija, dostupno na: <https://www.enciklopedija.hr/clanak/promet> [27.9.2024.]
- [2] Državni zavod za statistiku, dostupno na: <https://web.dzs.hr/hrv/covid-19/transport.html> [10.9.2024.]
- [3] Y. Panwar, Case study: Enhancing the carpooling experience, Medium, dostupno na: <https://bootcamp.uxdesign.cc/enhancing-the-carpooling-experience-a-ui-ux-case-study-443cc7a14e6d> [11.9.2024.]
- [4] *BlaBlaCar*, dostupno na: <https://blog.blablacar.hr/about-us> [10.9.2024.]
- [5] *Uber*, dostupno na: <https://www.uber.com/hr/hr/about/?uclid=c7d6a0fa-630c-4b56-8389-6dc46d048ec4> [10.9.2024.]
- [6] *Bolt*, dostupno na: <https://bolt.eu/hr-hr/> [10.9.2024.]
- [7] *Ola Cabs*, dostupno na: <https://www.olacabs.com/about> [11.9.2024.]
- [8] *Lyft*, dostupno na: <https://www.lyft.com/> [11.9.2024.]
- [9] Prijevod članka o programskom jeziku *JavaScript*, dostupno na: <https://www.codecademy.com/articles/language/javascript> [17.9.2024.]
- [10] Prijevod članka s *Firebase* stranice, dostupno na: <https://firebase.google.com/> [12.9.2024.]

## SAŽETAK

U ovom završnom radu opisana je i napravljena mobilna aplikacija za usluge prijevoza putnika. Teorijski dio rada opisuje kako je nastala sama ideja, koje slične tehnologije i rješenja postoje te su opisane tehnologije koje su korištene u izradi ovog rada. Tehnologije koje su korištene u izradi mobilne aplikacije su *JavaScript* i *Firebase*. Tema 4. i 5. poglavlja usmjerena je na pojašnjavanje izdvojenih dijelova koda i njegovih funkcionalnosti te prikazu rada mobilne aplikacije. Izdvojeni dijelovi koda s bitnim funkcionalnostima su: funkcionalnost za prijavu različitih korisničkih profila, funkcionalnost za objavljivanje vožnji te funkcionalnost za ostavljanje osvrta. U poglavlju 5. u kojem je prikazan rad mobilne aplikacije za prijevoz putnika, pojašnjene su sve funkcionalnosti na samoj aplikaciji. Mobilna aplikacija nudi korisnicima: prijavu postojećih i registraciju novih korisnika, rezervaciju i otkazivanje rezerviranih vožnji, uređivanje profila te ostavljanje recenzija na obavljene vožnje.

**Ključne riječi:** Firebase, JavaScript, mobilna aplikacija, prijevoz putnika

## **ABSTRACT**

**Title:** Android application for passenger transport services

This thesis describes and develops a mobile application for passenger transport services. The theoretical part of the thesis outlines the origin of the idea, similar technologies and solutions, and the technologies used in the development of this work. The technologies used in the development of the mobile application are *JavaScript* and *Firebase*. The focus of chapters 4 and 5 is on explaining selected sections of the code and its functionalities, as well as demonstrating the operation of the mobile application. Highlighted parts of the code with essential functionalities are: functionality for logging in with different user profiles, functionality for posting rides, and functionality for leaving reviews. In Chapter 5, in which the operation of the passenger transport application is presented, all functionalities of the application are thoroughly explained. The mobile application offers its users following possibilities: existing users' login and new users' registration, reservation and cancellation of booked rides, profile editing, and writing reviews on past rides.

**Keywords:** *Firebase*, *JavaScript*, mobile application, passenger transportation

## PRILOZI

- Izvorni kod mobilne aplikacije za usluge prijevoza putnika, dostupan na:  
[https://gitlab.com/toni.jerkovic/mobilna\\_aplikacija\\_za\\_prijevoz\\_putnika.git](https://gitlab.com/toni.jerkovic/mobilna_aplikacija_za_prijevoz_putnika.git)