

Univerzitet u Beogradu  
Matematički fakultet

Projekat iz Infomacionih sistema

---

# Informacioni sistem za CarGo aplikaciju

---

*Autori:*

Luka Banduka  
Filip Jovašević  
Igor Mandić  
Nenad Perišić  
Stefan Lazović  
David Šćepanović

*Profesor:*

Saša Malkov

*Asistent:*

Ognjen Kocić

12. januar 2020

## Sažetak

U ovom seminarskom radu biće predstavljen informacijski sistem za CarGo aplikaciju. Na početku će biti opisan sam sistem i sve situacije u kojima se on koristi. Nakon toga ćemo predstaviti arhitekturu sistema i bazu podataka, a na kraju predlog korisničkog interfejsa aplikacije. Ovaj rad predstavlja grupni projekat iz predmeta “Informacioni sistemi” na master studijama Matematičkog fakulteta.

## Sadržaj

<b>1</b>	<b>Uvod</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Analiza sistema</b>	<b>3</b>
2.1	Dijagram konteksta . . . . .	3
2.2	Akteri . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Slučajevi upotrebe</b>	<b>6</b>
3.1	Registrowanje i prijavljivanje korisnika . . . . .	6
3.1.1	Registrowanje korisnika . . . . .	6
3.1.2	Prijavljivanje korisnika . . . . .	8
3.2	Rad sa vozačima . . . . .	9
3.2.1	Registrowanje vozača . . . . .	9
3.2.2	Zahtev za automobil . . . . .	11
3.2.3	Otpuštanje vozača . . . . .	12
3.2.4	Vraćanje vozila . . . . .	13
3.2.5	Prijavljivanje vozača . . . . .	14
3.3	Vožnja . . . . .	16
3.3.1	Naručivanje vožnje . . . . .	16
3.3.2	Prihvatanje vožnje . . . . .	18
3.3.3	Prevoz putnika . . . . .	19
3.3.4	Ocenjivanje vozača . . . . .	20
3.3.5	Naplata vožnje . . . . .	21
3.4	Nabavka vozila . . . . .	23
3.4.1	Kreiranje narudžbine vozila . . . . .	23
3.4.2	Nabavka vozila . . . . .	24
3.4.3	Predaja vozila vozaču . . . . .	25
3.4.4	Upravljanje podacima baze podataka . . . . .	27
<b>4</b>	<b>Arhitektura sistema</b>	<b>29</b>
4.1	Karakteristike sistema . . . . .	29
4.2	Tip i slojevi arhitekture . . . . .	30
4.2.1	Prezentacioni sloj . . . . .	30
4.2.2	Klijentski kontroler . . . . .	30
4.2.3	Serverski kontroler . . . . .	31
4.2.4	Sloj podataka . . . . .	31

<b>5</b>	<b>Opis baze podataka</b>	<b>32</b>
5.1	Nezavisni entiteti . . . . .	32
5.2	Izvedeni entiteti . . . . .	34
5.3	Agregirani entiteti . . . . .	34
<b>6</b>	<b>Predlog korisničkog interfejsa</b>	<b>36</b>
6.1	Registrowanje korisnika . . . . .	36
6.2	Prijavljivanje korisnika . . . . .	36
6.3	Profil korisnika . . . . .	37
6.4	Naručivanje vožnje . . . . .	38
6.5	Završetak vožnje . . . . .	40
<b>7</b>	<b>Zaključak</b>	<b>40</b>
	<b>Literatura</b>	<b>41</b>

# 1 Uvod

Informacioni sistem se posmatra kao sastavni deo opšteg poslovnog sistema. Svaka poslovna organizacija koja upotrebljava neke informacije predstavlja jedan informacioni sistem. Najvažnije vrste informacionog sistema su:

- Poslovni
- Proizvodni
- Naučni
- Obrazovni
- Zdravstveni

U ovom seminarskom radu predstavljen je informacioni sistem za CarGo aplikaciju, koji uvodi inovativne usluge korisnicima u vidu transporta putnika.

## 2 Analiza sistema

Osnovna svrha sistema je da omogući korisnicima aplikacije da lako i efikasno pronađu prevoz od jednog odredišta do drugog. Aplikacija unutar ovog projekta ograničiće se na gradski i međugradski prevoz unutar jedne države, tj. neće pružati usluge međunarodne vožnje. Aplikacija će, pored gorepomenute usluge, pružati mogućnost korisnicima da se lako informišu, prijave i obuče za vozače, koji će ubuduće drugim korisnicima pružati usluge i pritom biti plaćeni za svoj rad. Naša CarGo aplikacija kao primarni zadatak ima da pruži bezbednu vožnju i vozaču i putnicima. To omogućavaju razne mere predostrožnosti, poput redovnih provera vozača u vidu testova ličnosti, snalaženja u saobraćaju i njihovog poznavanja zakona, redovne mehaničke provere vozila, mogućnost ocenjivanja vozača, vozila, a i putnika, i blokada naloga u slučaju nezadovoljavajućih rezultata. Dodatnu zaštitu putnika i vozača pružaju sigurnosne kamere unutar i van vozila, koje se mogu iskoristiti za rešavanje mogućih sporova. Aplikacija takođe obezbeđuje visoku količinu transparentnosti u vidu unapred poznate cene prevoza. Na kraju, cilj aplikacije je da obezbedi da i vozač i putnici budu zadovoljni i da je koriste i ubuduće.

### 2.1 Dijagram konteksta

Na slici 1 prikazani su dijagram konteksta i akteri, a na slici 2 je dat dijagram toka podataka nivoa jedan.

**Registrowanje korisnika:** Da bi korisnik mogao da se prijavi prvo mora da se registruje. Registraciju obavlja sam i dobija odgovor na kraju da li je uspešno registrovan ili ne.

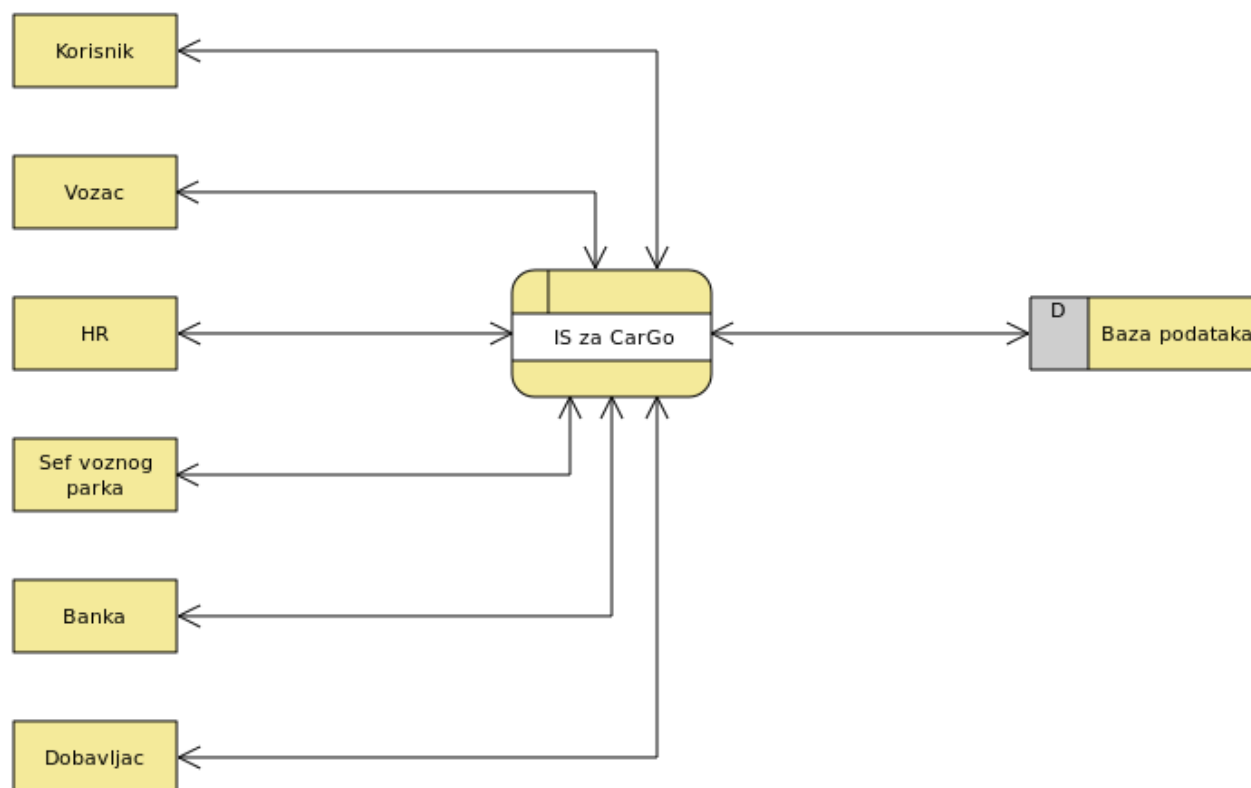
**Login korisnika:** Da bi korisnik mogao da zatraži vožnju mora biti prijavljen. On to radi samostalno i kao odgovor dobija da li se uspešno prijavio.

**Rad sa vozačima:** Uslov da bi vozač mogao da vozi korisnike je da on bude registrovan. Proces registracije obavlja se uz pomoć službe za ljudske resurse. Takođe vozač, ukoliko nije pogodan, može biti obrisano iz sistema i samim tim će mu biti zabranjeno da dalje prevozi korisnike. Taj posao takođe obavlja služba za ljudske resurse. Pored toga, menadžer za ljudske resurse zadužen je i da napravi zahtev šefu voznog parka i da da vozilo na korišćenje vozaču, ukoliko novoregistrovani vozač nema svoje.

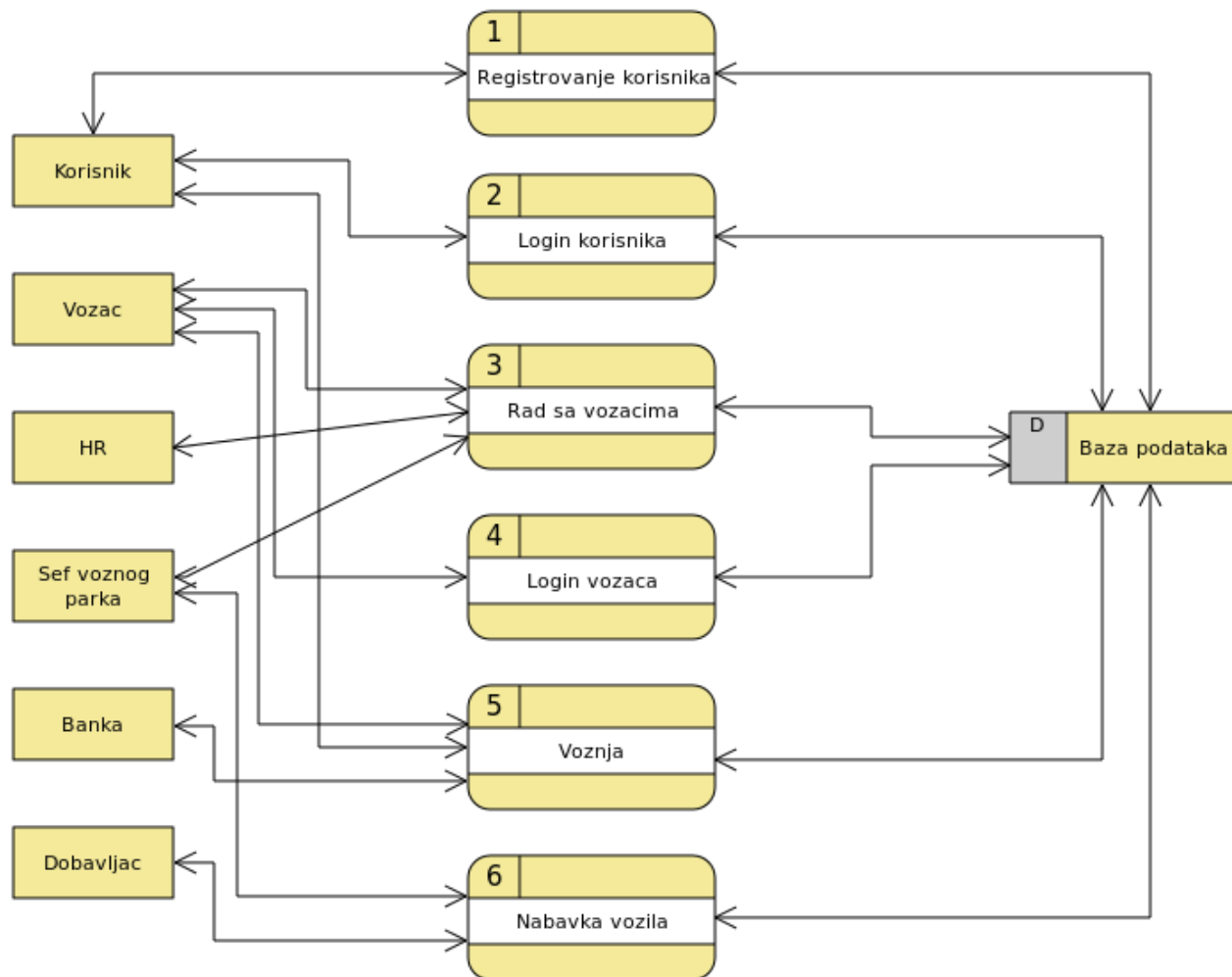
**Login vozača:** Kako bi mogao da prevozi korisnike, vozač prvo mora da se prijavi. On to radi samostalno i kao odgovor dobija da li se uspešno prijavio.

**Vožnja:** Kad korisnik napravi zahtev za vožnju, slobodan vozač može da ga prihvati. Vozač zatim dolazi na dogovorenu lokaciju i prevozi korisnika na željeno mesto. Kad stigne na željenu lokaciju, korisnik plaća vožnju i, ako želi, može da oceni vozača.

**Nabavka vozila:** U sistemu postoje dve vrste vozača. Vozači koji imaju svoj automobil i oni koji dobijaju automobil na korišćenje prilikom registracije. Da se ne bi desilo da nema slobodnih automobila za novoregistrovanog vozača, šef voznog parka obavlja nabavku novih automobila.



Slika 1: Dijagram konteksta infomacionog sistema



Slika 2: Dijagram toka podataka nivoa 1

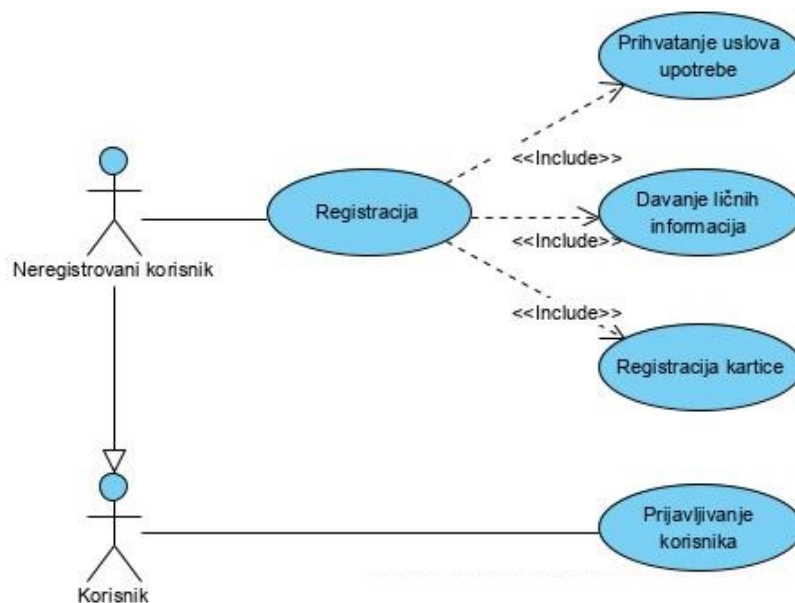
## 2.2 Akteri

- Korisnici ovog sistema su svi oni kojima je potreban transport od jednog odredišta do drugog. Možemo ih podeliti na fizička i pravna lica.
  - Fizička lica - osobe koje usluge ovog sistema koriste preko svojih računa
  - Pravna lica - osobe koje usluge ovog sistema koriste preko računa firme u kojoj rade
- Vozači su ljudi kojima ovaj informacioni sistem posreduje kako bi pružali usluge korisnicima kojima je potreban prevoz. Vozači većinski koriste svoje automobile za prevoz.
- Banka je posrednik u transakciji između korisnika i vozača nakon izvršene usluge.
- Dobavljači vozila su grupa ljudi koja se bavi nabavkom vozila koja se koriste za prevoz korisnika.

- Služba za ljudske resurse je grupa ljudi koja odlučuje ko je podoban da bude vozač, odnosno ko je bezbedan po korisnike sistema, i ima dozvolu za vozilo kojim upravlja. Ukoliko vozač nema svoje vozilo, služba je dužna da o tome obavesti šefa voznog parka.
- Šef voznog parka je osoba koja sastavlja porudžbine o broju potrebnih vozila, i šalje te porudžbine dobavljačima.

### 3 Slučajevi upotrebe

#### 3.1 Registrovanje i prijavljivanje korisnika

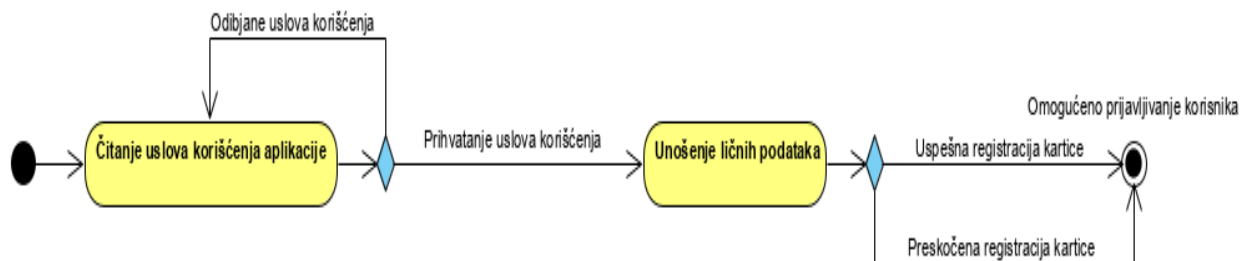


Slika 3: Dijagram slučaja upotrebe registrovanja i prijavljivanja korisnika.

##### 3.1.1 Registrovanje korisnika

- Kratak opis:
  - Korisnik se kroz aplikaciju registruje kako bi mogao da koristi usluge CarGo.
- Učesnici:
  - Zainteresovana osoba koja želi da koristi usluge CarGo aplikacije.
- Preduslovi:
  - Korisnik mora da bude punoletan.
  - Korisnik mora da priloži tačne informacije pri registraciji.

- Korisnik mora da ima pametan telefon koji podržava aplikaciju.
- Korisnik mora da ima karticu za plaćanje koju može da registruje/koristi.
- Postuslovi:
  - Osoba je registrovana kao aktivni korisnik CarGo aplikacije.
- Glavni tok:
  1. Korisnik čita uslove korišćenja aplikacije pri pokretanju registracije.
  2. Korisnik prihvata postavljene uslove.
  3. Korisnik unosi lične podatke u vidu: ime, prezime, mejl, korisničko ime, željena šifra.
  4. Korisnik unosi broj kartice kojom će vršiti plaćanje.
  5. Sistem omogućava korisniku prijavljivanje.
- Alternativni tok:
  - Prilikom 2. koraka glavnog toka korisnik odbija uslove upotrebe aplikacije. Sistem obaveštava korisnika da mora da prihvati date uslove i onemogućava dalje korišćenje aplikacije dok se ne prihvate uslovi korišćenja.
  - Prilikom koraka 4 glavnog toka korisnik preskače registraciju kartice pri čemu sistem onemogućava naručivanje vozila dok korisnik ne unese validan broj kartice.
- Dodatne informacije:
  - Uslovi upotrebe su regulisani zakonom. Nepoštovanje tih uslova može dovesti do ukidanja naloga korisnika i daljih sudskih postupaka.

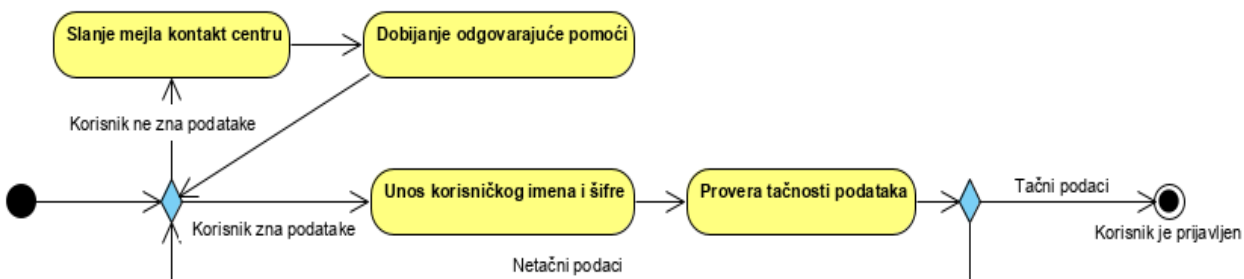


Slika 4: Dijagram aktivnosti registracije korisnika



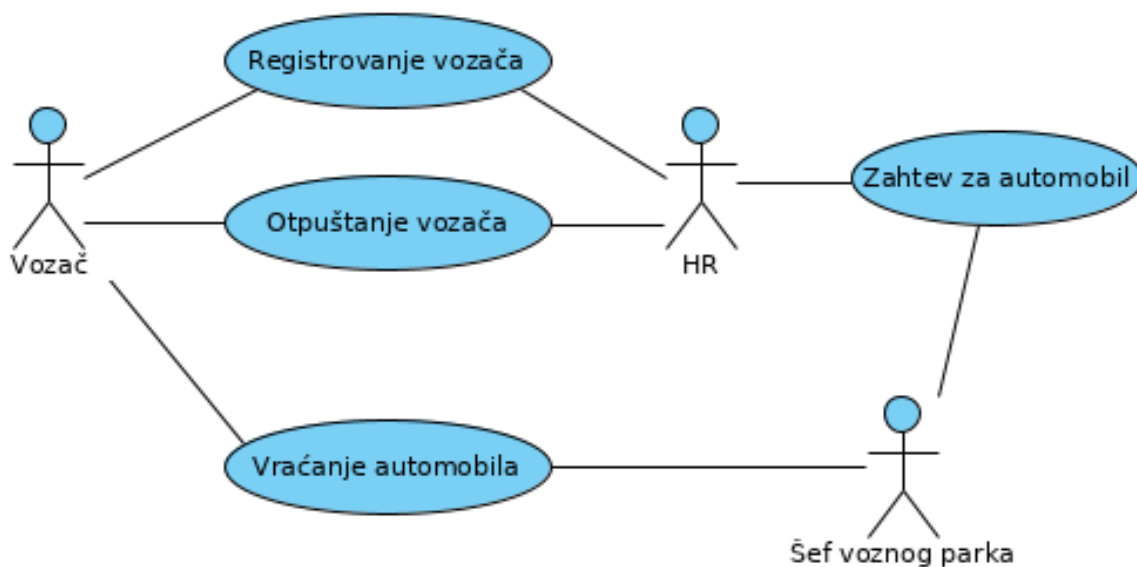
### 3.1.2 Prijavljivanje korisnika

- Kratak opis:
  - Korisnik koristi prethodno zapamćene informacije za prijavljivanje na aplikaciju.
- Učesnici:
  - Zainteresovana osoba koja želi da koristi usluge CarGo aplikacije.
- Preduslovi:
  - Korisnik mora da je registrovan da bi se uspešno prijavio
  - Korisnik mora da zna svoje korisničko ime i šifru koju je koristio pri registraciji.
  - Korisnik mora da ima pametan telefon koji podržava aplikaciju.
- Postuslovi:
  - Osoba je prijavljena kao aktivni korisnik i može da koristi aplikaciju.
- Glavni tok:
  1. Korisnik unosi svoje korisničko ime i šifru koju je koristio pri registraciji.
  2. Sistem proverava postojanje i tačnost podataka i prosleđuje korisnika dalje ka osnovnom interfejsu aplikacije.
- Alternativni tok:
  - Ukoliko prilikom koraka 1 korisnik ne može da se seti svojih podataka, šalje mejl kontakt centru za pomoć. Sve dok korisnik ne unese podatke ostaje u koraku 1, a nakon unosa prelazi se na korak 2.
  - Ukoliko korisnik ne unese validne podatke sistem ga obaveštava o greški prilikom prijavljivanja.
  - Ukoliko korisnik u koraku 2 više puta ne uspe da se prijavi sa unetim podacima, dobija zabranu pokušaja 30 sekundi. Nakon tog perioda, korisnik je vraćen na korak 1.
- Dodatne informacije:
  - Zabrana prijavljivanja nakon nekoliko pokušaja obezbeđuje da CarGo server i korisnički podaci budu zaštićeni od 'brute force' napada.



Slika 5: Dijagram aktivnosti prijavljivanja korisnika

## 3.2 Rad sa vozačima

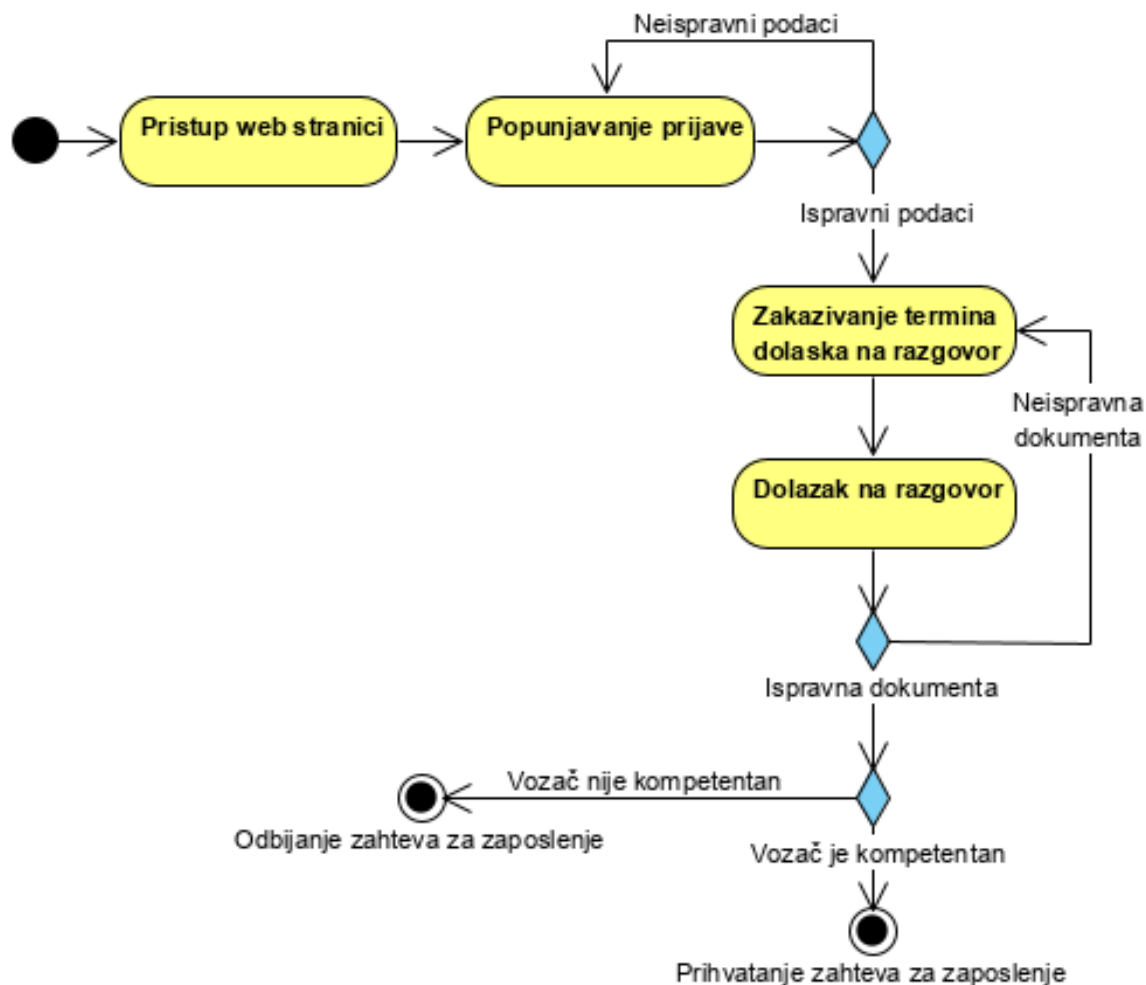


Slika 6: Slučajevi upotrebe Rad sa vozačima

### 3.2.1 Registrowanje vozača

- Kratak opis:
  - Potencijalni vozač pristupa veb stranici i registruje se za pružanje usluga na putu.
- Učesnici:
  - Zainteresovana osoba koja želi da postane vozač CarGo zajednice.
- Preduslovi:

- Prijavljeni mora da ima vozačku dozvolu.
  - Bar 5 godina iskustva u vožnji.
  - Napredno poznavanje grada.
  - Tehnički ispravan auto koji nije stariji od 10 godina ukoliko želi da koristi svoj lični auto. (U suprotnom će morati da prinese zahtev za dobijanje automobila za prevoz od strane CarGo zajednice)
  - Pametan telefon.
  - Uverenje da nije osuđivan.
  - Uspešno položen test ličnosti.
- Postuslovi:
    - Zainteresovana osoba jeste ili nije registrovana kao novi vozač.
- Glavni tok:
    1. Zainteresovana osoba pristupa veb stranici i nalazi formu za prijavu.
    2. Zainteresovana osoba popunjava prijavu.
    3. Na mejl stiže potvrda o uspešnosti prijavljivanja i termin dolaska na razgovor sa menadžerom za ljudske resurse.
    4. Potencijalni vozač donosi na razgovor potrebnu dokumentaciju i radi test ličnosti.
    5. Menadžer za ljudske resurse odlučuje da li je vozač kompetentan za tu poziciju i ukoliko jeste sistem beleži novog vozača u bazi.
- Alternativni tok:
    - Korak 2 - korisnik nije uneo ispravne podatke za prijavu. Slučaj upotrebe se nastavlja na drugom koraku glavnog toka.
    - Korak 4 - korisnik nije doneo potrebnu dokumentaciju na razgovor. U tom slučaju korisnik dobija novi termin za razgovor.
- Dodatne informacije:
    - Neophodni podaci za prijavu vozača su ime i prezime, validna e-mail adresa, broj telefona, godina registracije, marka i tip vozila pod uslovom da ima vozilo i za koji grad se prijavljuje.



Slika 7: Dijagram aktivnosti registrovanja vozača

### 3.2.2 Zahtev za automobil

- Kratak opis:
  - Vozačima koji nemaju sopstveni automobil potrebno je obezbediti prevozno sredstvo.
- Učesnici:
  - Menadžer za ljudske resurse
  - Šef voznog parka
  - Vozač
- Preduslovi:

- Vozač je registrovan.
- U prijavi je označeno da je potrebno vozilo.
- Postuslovi:
  - Vozač dobija vozilo ili čeka da se oslobodi sledeće.
- Glavni tok:
  1. Menadžer za ljudske resurse salje zahtev šefu voznog parka.
  2. Šef voznog parka proverava da li ima slobodnih vozila.
  3. Ukoliko ima dodeljuje slobodno vozilo vozaču.
- Alternativni tok:
  - Korak 2 - ukoliko nema slobodnih vozila, vozač se stavlja na čekanje i prelazi se na slučaj upotrebe nabavke vozila.
- Dodatne informacije:
  - Na osnovu prijave koju je dostavio vozač, menadžer za ljudske resurse zna da li on ima svoje vozilo ili je zatražio njihovo.

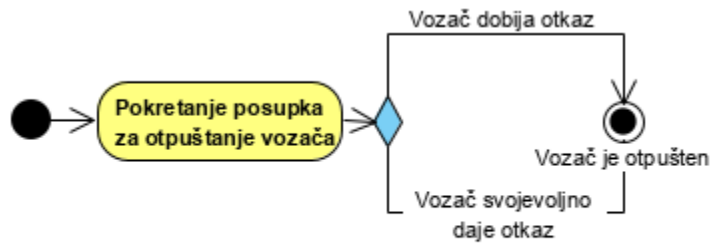


Slika 8: Dijagram aktivnosti zahteva automobila

### 3.2.3 Otpuštanje vozača

- Kratak opis:
  - Prekid radnog odnosa sa vozačem.
- Učesnici:
  - Menadžer za ljudske resurse
  - Vozač

- Preduslovi:
  - Loša ocena.
  - Nezadovoljstvo radnika.
  - Nezadovoljstvo poslodavca.
- Postuslovi:
  - Vozač je otpušten.
- Glavni tok:
  1. Menadžer za ljudske resurse pokreće postupak otpuštanja vozača.
  2. Vozač dobija otkaz.
- Alternativni tok:
  - Korak 2 - vozač svojevolejno podnosi zahtev za raskidanje radnog odnosa.

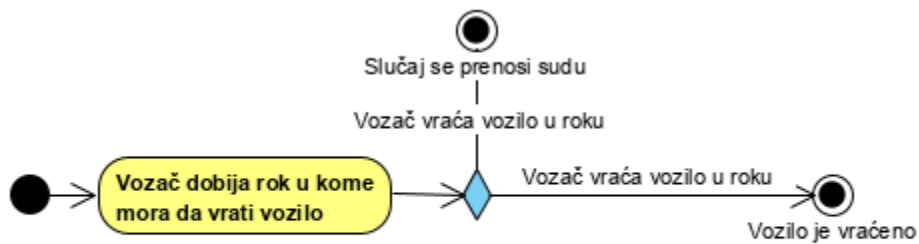


Slika 9: Dijagram aktivnosti otpuštanja vozača

### 3.2.4 Vraćanje vozila

- Kratak opis:
  - Ukoliko vozač nije imao svoje vozilo i dobio je od firme, nakon prekida radnog odnosa vozač mora da vrati dobijeno vozilo šefu voznog parka.
- Učesnici:
  - Vozač
  - Šef voznog parka
- Preduslovi:
  - Vozač je otpušten.

- Postuslovi:
  - Vozilo je vraćeno.
- Glavni tok:
  1. Vozač dobija rok u kome mora da vrati vozilo.
  2. Vozač vraća vozilo.
- Alternativni tok:
  - Ako vozač ne vrati vozilo u određenom roku, slučaj se prenosi sudu.



Slika 10: Dijagram aktivnosti vraćanja vozila.

### 3.2.5 Prijavljivanje vozača

- Kratak opis:
  - Vozač koristi prethodno zapamćene informacije za prijavu na aplikaciju.
- Učesnici:
  - Vozač
- Preduslovi:
  - Vozač mora da zna svoje korisničko ime i šifru koju je koristio pri registraciji.
  - Vozač mora da ima pametan telefon koji podržava aplikaciju.
- Postuslovi:
  - Vozač je prijavljen i može da koristi aplikaciju i vozi putnike.
- Glavni tok:
  1. Vozač unosi svoje korisničko ime i šifru koju je koristio pri registraciji.

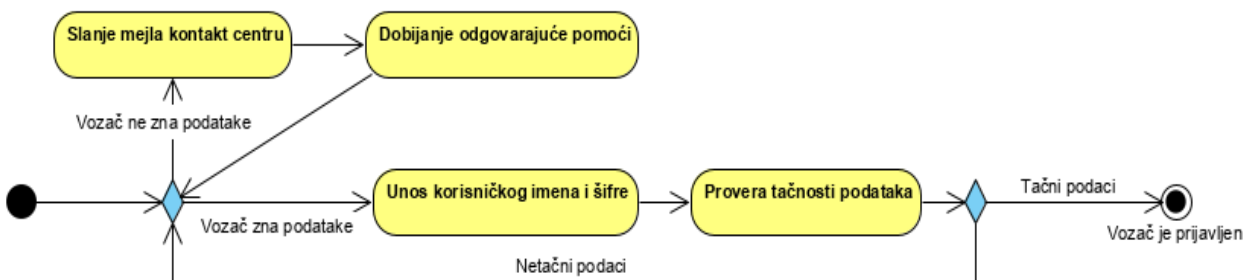
2. Sistem proverava postojanje i tačnost podataka i prosleđuje vozača dalje ka osnovnom interfejsu aplikacije.

- Alternativni tok:

- Korak 1 - vozač šalje mejl kontakt centru za pomoć ukoliko ne može da se seti svojih podataka.
- Korak 2 - uneti podaci nisu validni i sistem obaveštava korisnika o neuspešnom prijavljivanju.
- Korak 2 - ukoliko vozač više puta ne uspe da se prijavi sa unetim podacima, sistem postavlja zabranu pokušaja 30 sekundi. Nakon tog perioda, vozač je vraćen na korak 1.

- Dodatne informacije:

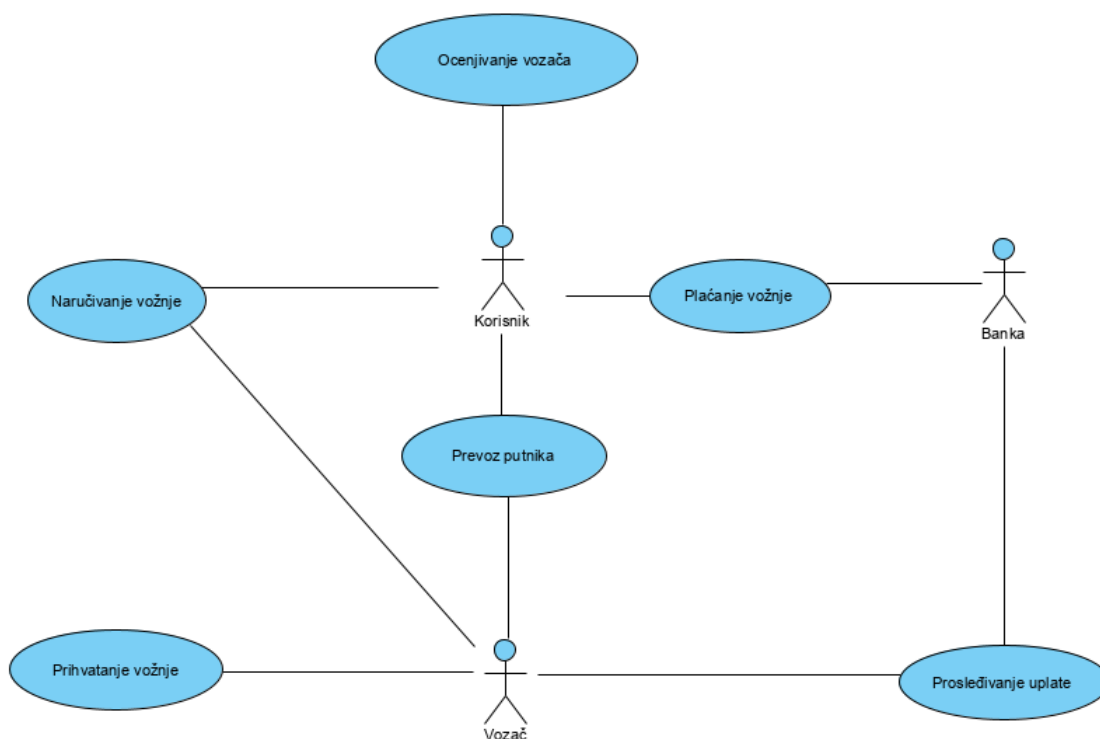
- Zabrana prijavljivanja nakon nekoliko pokušaja obezbeđuje da CarGo server i korisnički podaci budu zaštićeni od 'brute force' napada.



Slika 11: Dijagram aktivnosti prijavljivanja vozača.



### 3.3 Vožnja

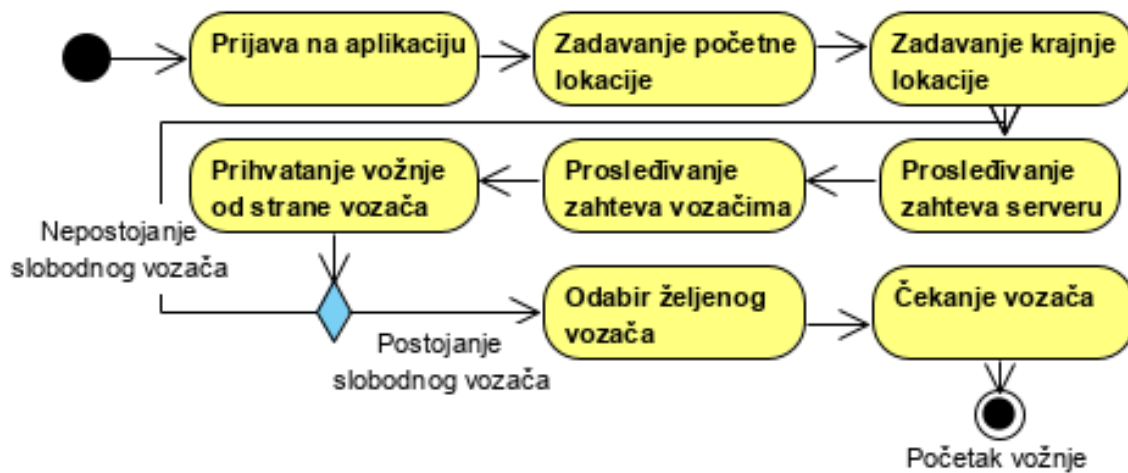


Slika 12: Dijagram slučaja upotrebe Vožnja

#### 3.3.1 Naručivanje vožnje

- Kratak opis:
  - Korisnik naručuje vožnju radi transporta sa jednog odredišta na drugo.
- Učesnici:
  - Korisnik
  - Vozač
- Preduslovi:
  - Korisnik mora na svom telefonu posedovati aplikaciju.
  - Korisnik mora imati dovoljno novca na računu da bi mogao da plati vožnju.
  - Mora postojati slobodan vozač koji će moći da izvrši transport od jedne lokacije do druge.

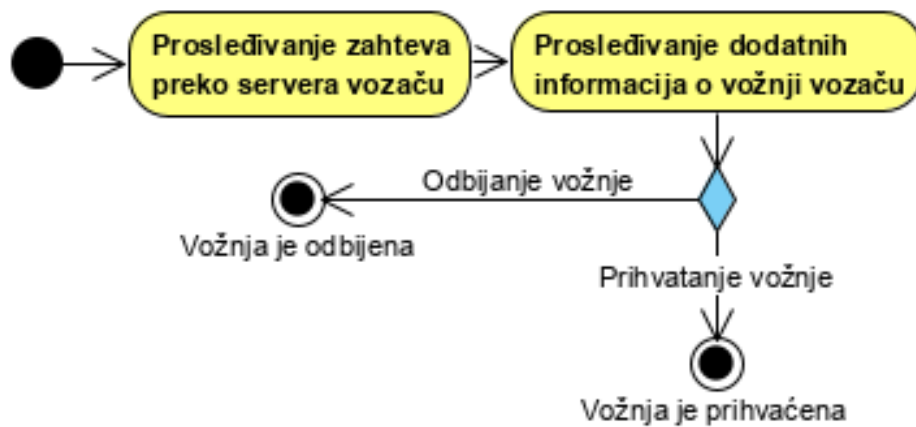
- Postuslovi:
  - Vožnja je naručena i započeta.
- Glavni tok:
  1. Korisnik se prijavljuje na aplikaciju.
  2. Definiše putem aplikacije početnu lokaciju.
  3. Definiše lokaciju na koju želi da bude odvežen.
  4. Zahtev se šalje serveru.
  5. Server šalje zahtev vozačima.
  6. Vozači koji žele i u mogućnosti su da prime vožnju to i čine.
  7. Korisnik bira nekog od ponuđenih vozača u zavisnosti od nekoliko parametara (ocena vozača, udaljenost od trenutne lokacije, ukoliko mu cena odgovara).
  8. Korisnik čeka odabranog vozača na definisanoj lokaciji u cilju transporta.
- Alternativni tok:
  - Korak 7 - ne postoji slobodno vozilo koje može izvršiti transport korisnika servisa ili koje zadovoljava želje korisnika. U tom slučaju korisnik se obaveštava da trenutno ne postoji slobodno vozilo i ukoliko to korisnik želi ponavlja se korak 4.



Slika 13: Dijagram aktivnosti naručivanja vozila

### 3.3.2 Prihvatanje vožnje

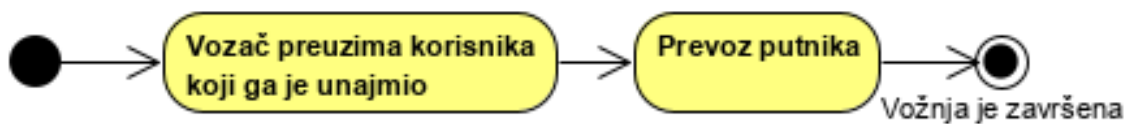
- Kratak opis:
  - Vozač prihvata ili odbija zahtev za prevoz korisnika.
- Učesnici:
  - Vozač
- Preduslovi:
  - Zahtev za prevoz poslat od strane korisnika.
- Postuslovi:
  - Vozač je prihvatio vožnju ukoliko je to želeo.
- Glavni tok:
  1. Zahtev preko servera stiže do vozača.
  2. Vozač dobija dodatne informacije o vožnji (udaljenost putnika, procena zarade, procena potrošnje goriva, itd.)
  3. Vozač prihvata ili odbija korisnički zahtev.



Slika 14: Dijagram aktivnosti prihvatanja vožnje

### 3.3.3 Prevoz putnika

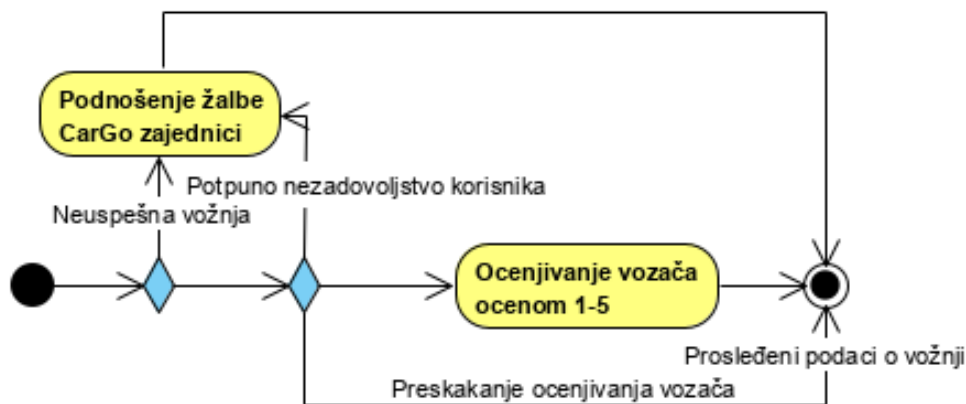
- Kratak opis:
  - Vršiti se prevoz korisnika od strane vozača od jedne lokacije do druge.
- Učesnici:
  - Korisnik
  - Vozač
- Preduslovi:
  - Korisnik mora da naruči vožnju.
  - Vozač mora da prihvati vožnju.
  - Korisnik mora da izabere jednog od vozača koji su prihvatili vožnju.
- Postuslovi:
  - Vožnja je završena.
- Glavni tok:
  1. Vozač preuzima korisnika koji ga je unajmio.
  2. Vozač prevozi korisnika do ciljane lokacije.
- Alternativni tok:
  - Korak 3 - korisnik ne stiže do ciljane lokacije, na šta može da se žali pri oceni vozača.



Slika 15: Dijagram aktivnosti prevoza putnika.

### 3.3.4 Ocenjivanje vozača

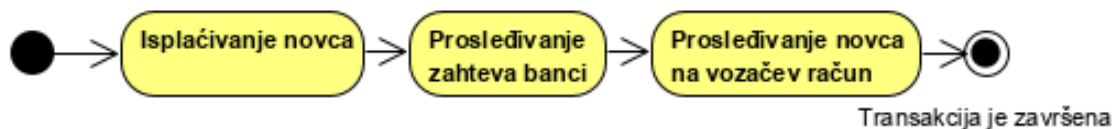
- Kratak opis:
  - Korisnik ocenjuje vozača na osnovu utisaka koji je isti na njega ostavio tokom vožnje.
- Učesnici:
  - Korisnik
- Preduslovi:
  - Korisnik prevežen od jedne lokacije do druge.
- Postuslovi:
  - Prosleđeni su podaci o vožnji i mogućoj oceni.
- Glavni tok:
  1. Korisnik prijavljuje putem aplikacije da je stigao na svoje odredište.
  2. Korisnik bira da li hoće da oceni vozača.
  3. Korisnik vrši ocenjivanje vozača ocenom od 1 do 5.
- Alternativni tok:
  - Korak 1/2 - ukoliko je korisnik izuzetno nezadovoljan svojom vožnjom ili nije ni stigao na svoje odredište podnosi žalbu CarGo korisničkom servisu putem mejla ili CarGo web stranice.
  - Korak 2 - ukoliko je korisnik odabrao opciju da ne želi da oceni vozača korak 3 se preskače.



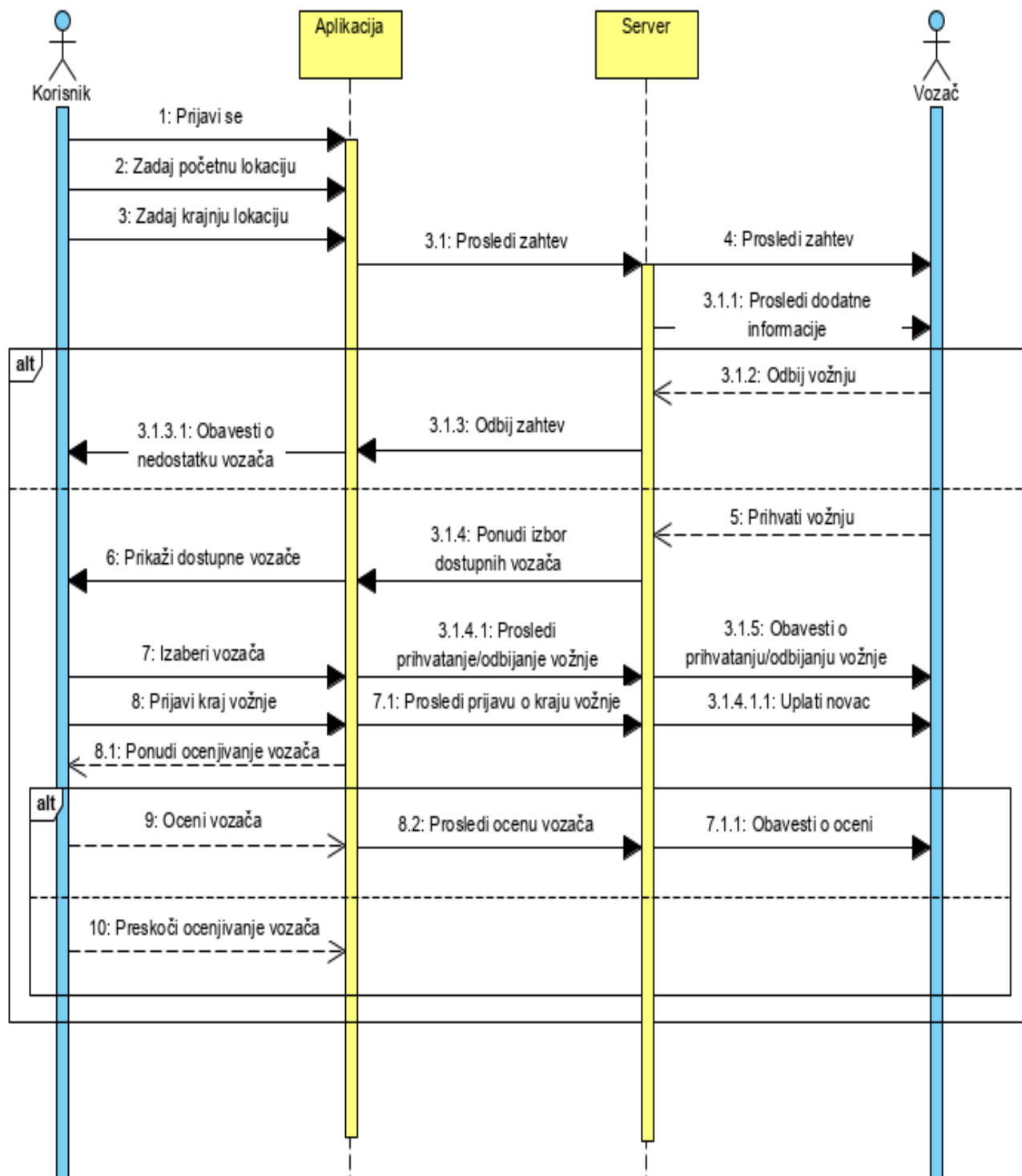
Slika 16: Dijagram aktivnosti ocenjivanja vozača.

### 3.3.5 Naplata vožnje

- Kratak opis:
  - Korisnik isplaćuje uslugu prevoza.
- Učesnici:
  - Korisnik
  - Banka
  - Vozač
- Preduslovi:
  - Korisnik je prevežen do željene lokacije.
- Postuslovi:
  - Transakcija je uspešno obavljena.
- Glavni tok:
  1. Korisnik vrši uplatu novca (svota je definisana prilikom naručivanja vožnje) preko aplikacije.
  2. Banka vrši prosleđivanje uplaćenog novca vozaču.
  3. Vozaču leže uplata.
- Alternativni tok:
  - Korak 2 - korisnik plaća drugačiji iznos od unapred definisanog jer se može desiti da je ruta promenjena tokom vožnje (korisnik je zahtevao da se ide drugim putem) ili se krajnja lokacija ne poklapa sa onom koja je unapred definisana. Tok se nastavlja od koraka 3.

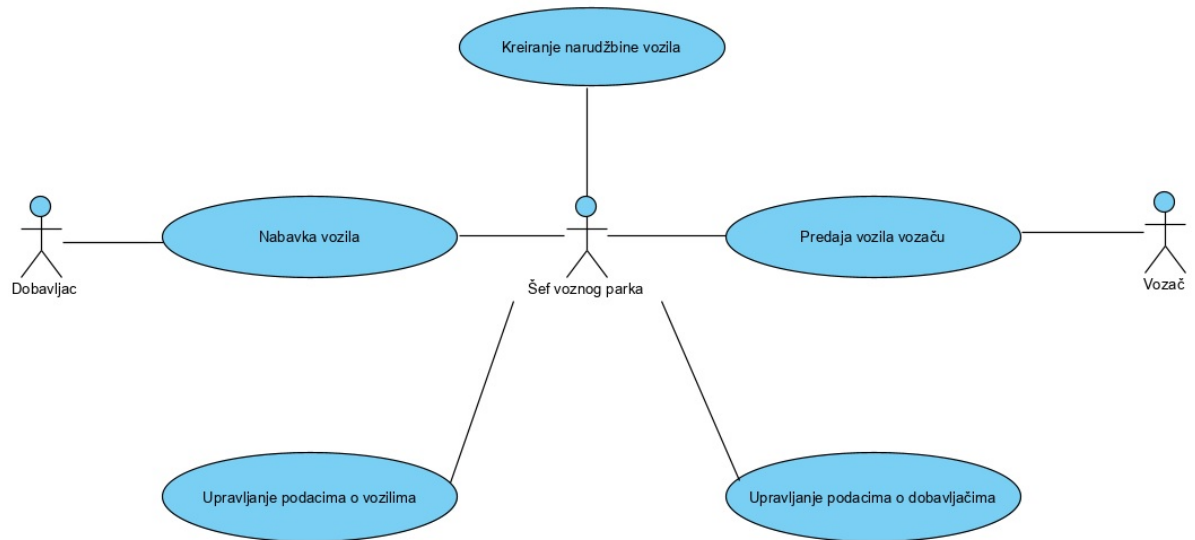


Slika 17: Dijagram aktivnosti naplate vožnje.



Slika 18: Dijagram sekvence primera slučaja upotrebe usluge

## 3.4 Nabavka vozila



Slika 19: Slučajevi upotrebe kod nabavke vozila.

### 3.4.1 Kreiranje narudžbine vozila

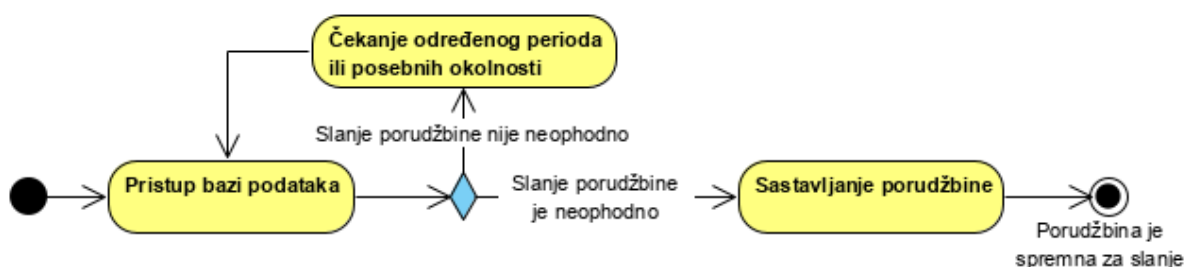
- Kratak opis:
  - Šef voznog parka sastavlja porudžbinu o broju vozila pomoću informacije o vozačima kojima su potrebna vozila, a koju će kasnije proslediti dobavljaču vozila.
- Učesnici:
  - Šef voznog parka
- Preduslovi:
  - Postoje vozači kojima su potrebna vozila.
  - Baza podataka o vozačima je operativna.
- Postuslovi:
  - Porudžbina je sastavljena i spremna za slanje.
- Glavni tok:
  1. Šef voznog parka pristupa bazi podataka o vozačima da bi video koliko novih vozača nema svoje vozilo.



2. Šef voznog parka proverava da li ima 10 ili više vozača kojima je potrebno vozilo ili postoji barem jedan vozač koji čeka na vozilo više od dve nedelje.
3. Šef voznog parka sastavlja porudžbinu.

- Alternativni tok:

- Korak 2 - ukoliko ima manje od 10 vozača kojima je potrebno vozilo ili nijedan vozač ne čeka 2 nedelje, šef voznog parka vraća se na korak 1 posle određenog vremena ili u posebnim okolnostima .



Slika 20: Dijagram aktivnosti kreiranja narudžbine vozila

### 3.4.2 Nabavka vozila

- Kratak opis:

- Šef voznog parka ima zadatak da naruči potrebnu količinu vozila kako bi ih prosledio novozaposlenim vozačima koji nemaju svoja vozila

- Učesnici:

- Šef voznog parka
- Dobavljač

- Preduslovi:

- Postoji barem jedan vozač koji nema svoje vozilo.

- Postuslovi:

- Pribavljeno je onoliko vozila koliko ima vozača koji nemaju svoja ukoliko su ispunjeni uslovi

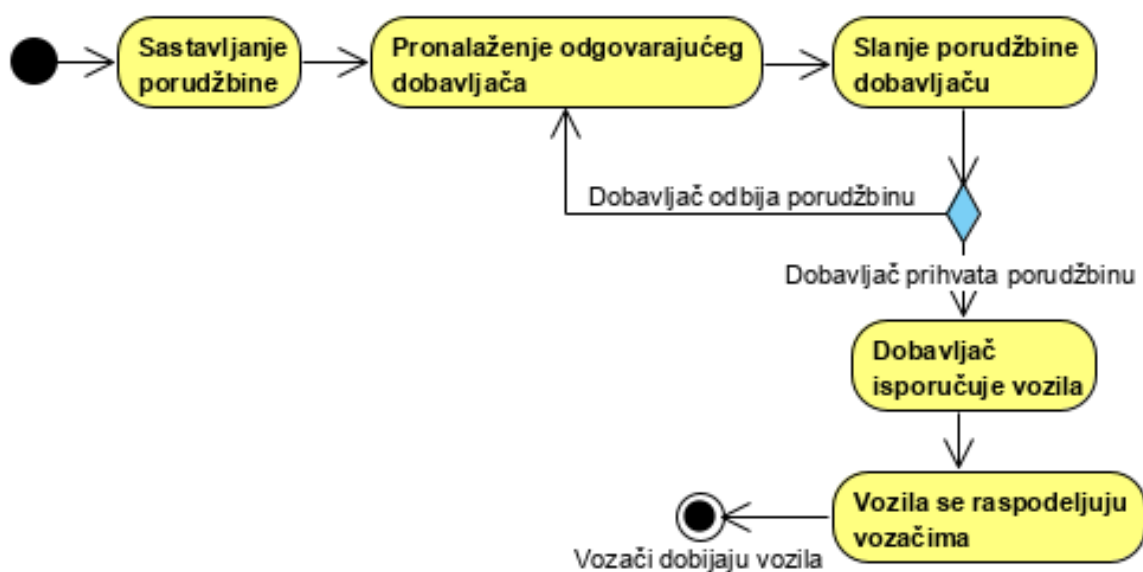
- Glavni tok:

1. Šef voznog parka sastavlja porudžbinu.

2. Šef voznog parka pronalazi odgovarajućeg dovaljača.
3. Šef voznog parka šalje dobavljaču porudžbinu.
4. Dobavljač prihvata porudžbinu.
5. Dobavljač isporučuje šefu voznog parka zahtevan broj vozila.
6. Šef voznog parka ih smešta u vozni park do raspodele vozila vozačima.

- Alternativni tok:

- Korak 4 - u slučaju da dobavljač nije u stanju da ostvari porudžbinu, šef voznog parka odlaže nabavku ili prelazi na korak 2 u zavisnosti od okolnosti.



Slika 21: Dijagram aktivnosti nabavke vozila

### 3.4.3 Predaja vozila vozaču

- Kratak opis:

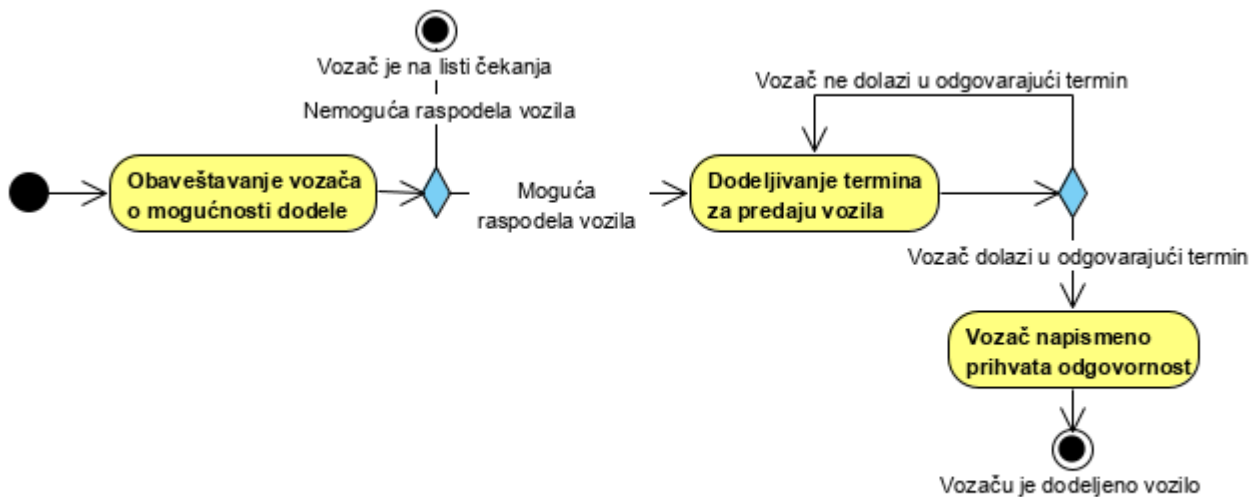
- Šef voznog parka prosleđuje vozilo iz voznog parka onom vozaču koji se zaposlio a nema svoje vozilo.

- Učesnici:

- Šef voznog parka
- Vozač

- Preduslovi:

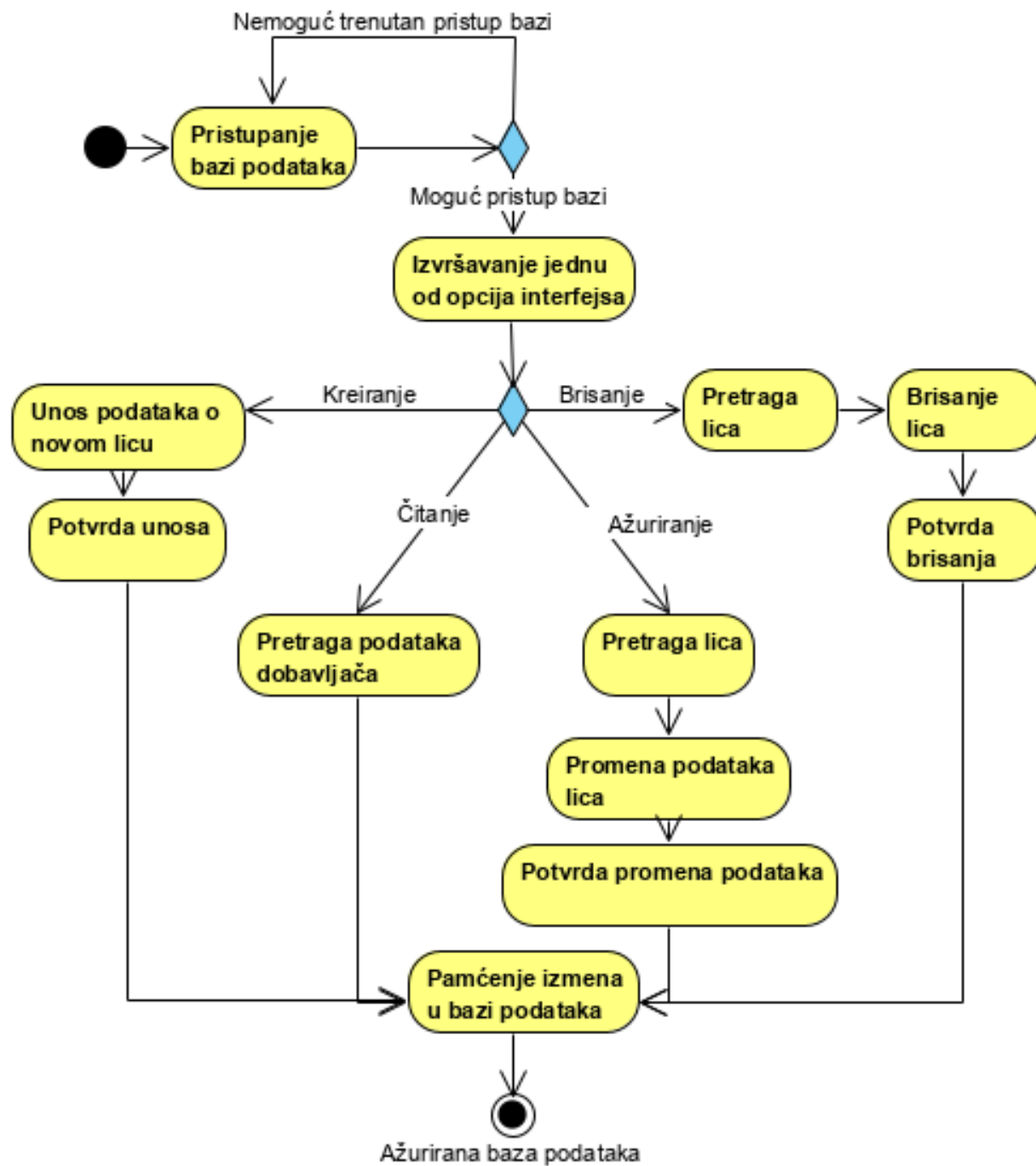
- Vozač koji nema svoje vozilo pa čeka na vozilo firme.
- Postuslovi:
  - Vozaču je predato vozilo na korišćenje.
- Glavni tok:
  1. Vozač dobija obaveštenje da li ima vozilo.
  2. Vozač dobija termin predaje vozila.
  3. Vozač dolazi do voznog parka da preuzme kola u zakazanom terminu.
  4. Vozač napismeno prihvata odgovornost za to vozilo.
  5. Vozač preuzima vozilo.
- Alternativni tok:
  - Korak 1 - ukoliko šef voznog parka nema vozilo za vozača on dodaje vozača na spisak vozača koji čekaju na nabavku vozila.
  - Korak 3 - ukoliko vozač ne dođe u termin predaje vozila vraća se na korak 2.



Slika 22: Dijagram aktivnosti predaje vozila

### 3.4.4 Upravljanje podacima baze podataka

- Kratak opis:
  - Šef voznog parka upravlja bazom podataka o korisnicima, vozačima i dobavljačima (u daljem tekstu jednostavno licima) pomoću CRUD operacija.
- Učesnici:
  - Šef voznog parka
- Preduslovi:
  - Baza podataka je operativna.
- Postuslovi:
  - Šef voznog parka je ažurirao bazu podataka.
- Glavni tok:
  1. Šef voznog parka otvara interfejs za bazu podataka o licima.
  2. Šef voznog parka izvršava jednu od narednih operacija:
    - Kreiranje:
      - \* Šef voznog parka unosi podatke o licu.
      - \* Šef voznog parka potvrđuje unos lica u bazu podataka.
    - Čitanje:
      - \* Šef voznog parka pretražuje podatke o licima.
    - Ažuriranje:
      - \* Šef voznog parka bira lice čije informacije želi da ažurira.
      - \* Šef voznog parka prepravlja podatke o tom licu.
      - \* Šef voznog parka potvrđuje promene podataka.
    - Brisanje:
      - \* Šef voznog parka bira lice kog želi da obriše.
      - \* Šef voznog parka briše odabranog lica.
      - \* Šef voznog parka potvrđuje brisanje lica.
  3. Sistem pamti izmene u bazi podataka.
- Alternativni tok:
  - Korak 1 - interfejs nije funkcionalan: Šef voznog parka mora da proba opet kasnije da pristupi bazi podataka.



Slika 23: Dijagram aktivnosti upravljanja podacima baze podataka

## 4 Arhitektura sistema

U ovom poglavlju biće prikazana predložena arhitektura sistema.

### 4.1 Karakteristike sistema

Arhitektura sistema je razmatrana tako da odgovara sledećim ciljevima koje sistem treba da ispuni:

- Bezbednost
- Stabilnost
- Jednostavnost upotrebe
- Dostupnost
- Odziv

Bezbednost i stabilnost su postignuti troslojnom arhitekturom dok je jednostavnost upotrebe je postignuta pažljivom izradom korisničkog interfejsa. Izborom mobilne aplikacije omogućava se postizanje visokog stepena dostupnosti, dok je dobar odziv garantovan dokle god korisnik ima zadovoljavajuću internet konekciju. Karakteristike arhitekture sistema za aplikaciju CarGo:

1. Tip aplikacije: Mobilna aplikacija
2. Strategije isporučivanja: Jedan serverski i više klijentskih računara
3. Tehnologije: Android, Java, Geohash, Google S2 Geometry biblioteka
4. Prateće komponente:
  - (a) Logovanje na sistem: Podsistem za autentikaciju korisnika
  - (b) Praćenje vozila
  - (c) Lociranje korisnika
  - (d) Backup baze podataka: Podsistem koji automatski ili na zahtev pravi kopiju baze podataka
  - (e) Pomoć: Uputstvo za korišćenje veb aplikacije, kontakt forma, FAQ

## 4.2 Tip i slojevi arhitekture

Za informacijski sistem je izabrana višeslojna klijent-server arhitektura koja se sastoji iz 3 sloja:

- Prezentacioni sloj
- Logički sloj
  - Klijentski kontroler
  - Serverski kontroler
- Sloj podataka

### 4.2.1 Prezentacioni sloj

Predstavlja najviši sloj aplikacije i ima ulogu da korisniku prikazuje i oslikava sadržaj koji dobija od nižih slojeva. Detaljniji prikaz je dat u sekciji Predlog izgleda korisničkog interfejsa. Ovaj sloj ima zadatak da korišćenje sistema učini efikasnijim i jednostavnijim i da korisnicima prikaže sve potrebne informacije koje dobije od nižih slojeva.

Sastoji se iz sledećih komponenti:

- Registrovanje
- Prijavljivanje
- Naručivanje vožnje
- Ocenjivanje vozača
- Izmena ličnih podataka

### 4.2.2 Klijentski kontroler

Glavni zadatak klijentskog kontrolera je da komunicira sa serverskim slojem sistema. Zadužen je da prosleđuje podatke prezentacionom sloju koji dalje korisnika obaveštava o ishodima njegovih akcija.

Sastoji se iz komponenti:

- Validacija
- Dohvatanje podataka
- Autorizacija i autentifikacija

### 4.2.3 Serverski kontroler

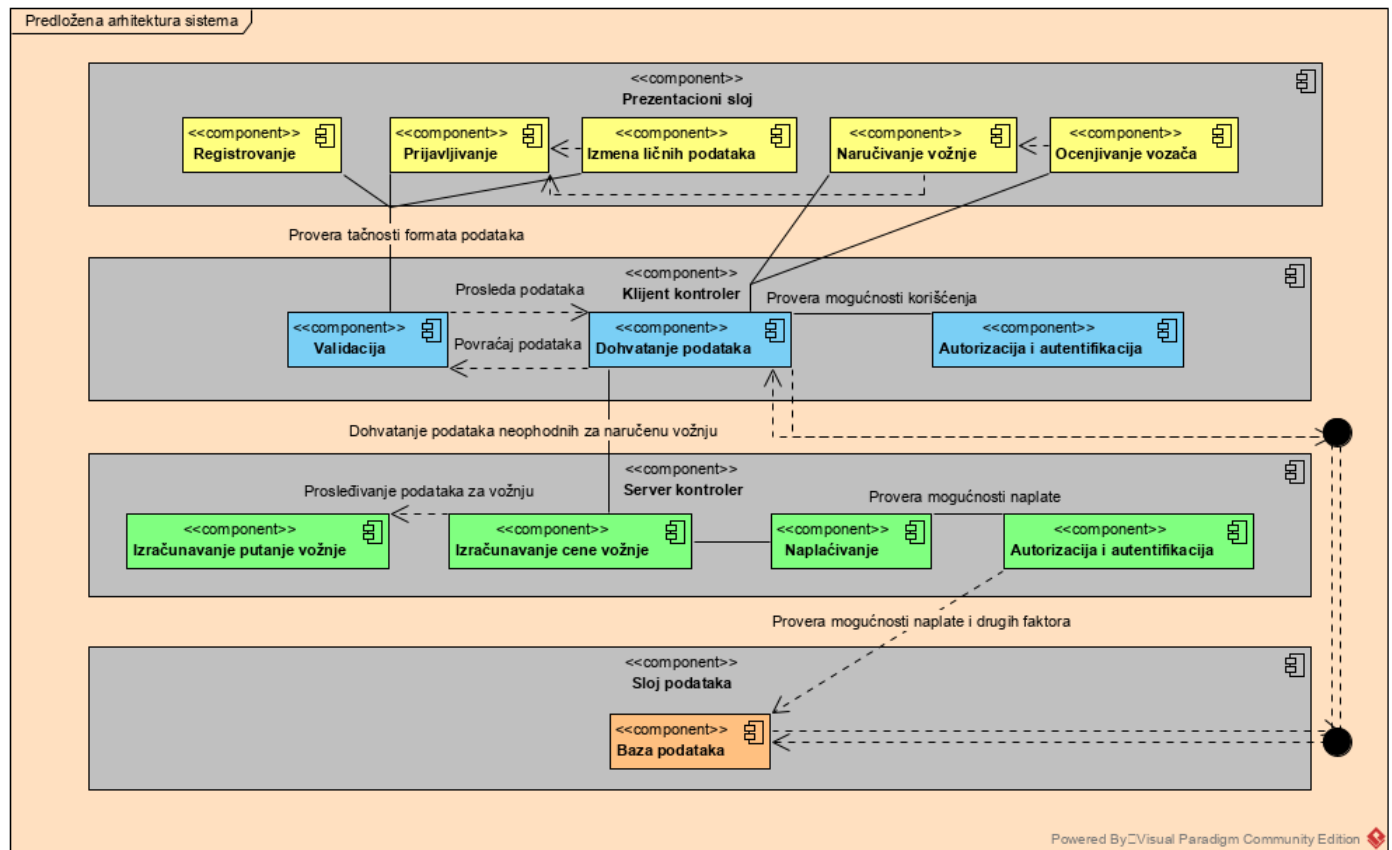
Serverski kontroler ima sličnu svrhu kao i klijentski kontroler, s tim što je obezbeđeno da klijenti nemaju pristup ovom delu aplikacije, prvenstveno zbog bezbednosti. Ovde se zbog toga vrše detaljnije autorizacije i validacije podataka kao i komunikacija sa bazom podataka. U ovom delu se takođe i izvršavaju neophodna izračunavanja nad podacima dobijenim iz baze.

Sastoji se iz komponenti:

- Izračunavanje putanje vožnje
- Izračunavanje cene vožnje
- Naplaćivanje
- Autorizacija i autentifikacija

### 4.2.4 Sloj podataka

Sadrži sve potrebne mehanizme za bezbedno pristupanje podacima u bazi podataka. Sloj podataka enkapsulira ove mehanizme i obezbeđuje lak pristup podacima. Zadatak mu je da dopusti pristup sloju iznad da koristi podatke na jednostavan način.

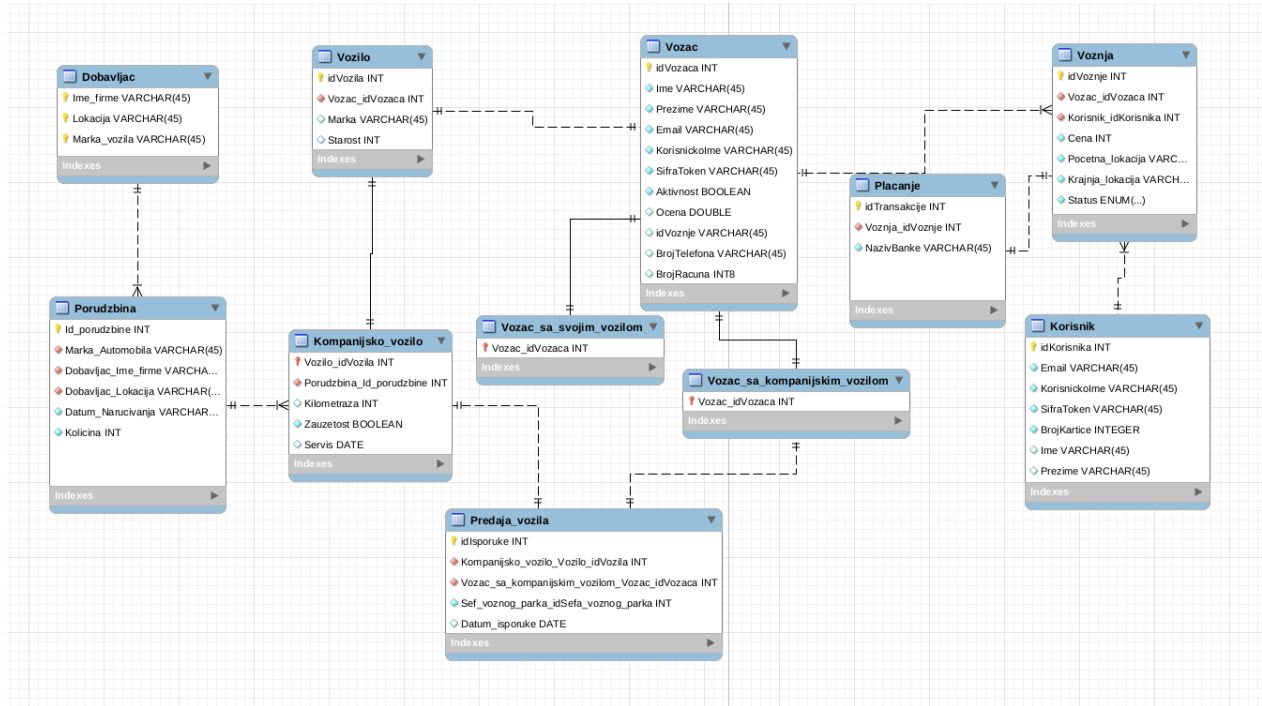


Slika 24: Dijagram predložene arhitekture sistema



## 5 Opis baze podataka

Baza podataka je projektovana tako da pokrije sve slučajeve upotrebe informacionog sistema aplikacije CarGo. Na slici 25 prikazana je shema baze.



Slika 25: Shema baze podataka

### 5.1 Nezavisni entiteti

Nezavisni entiteti su:

- Vozač
- Korisnik
- Vozilo
- Dobavljač

#### Vozač

Svaki vozač ima korisničko ime i šifru pomoću kojih pristupa svom nalogu. Vozač postaje aktivan kad se prijavi. Atributi:

- Ime
- Prezime

- Email - email sa kojim se vozač registrovao
- korisnickoIme - korisničko ime vozača pomoću kojeg se prijavljuje
- SifraToken - enkriptovana sifra vozača
- Aktivnost - trenutno stanje vozača, može biti aktivan ili neaktivan
- Ocena - ocena koju je dobio od korisnika u određenoj vožnji
- IdVoznje - vožnje u kojima je vozač učestvovao
- BrojTelefona
- BrojRacuna

### Korisnik

Kao i vozač, i korisnik ima svoj nalog. Korisnik se prijavljuje kad mu je potrebna vožnja. Za registraciju mora koristiti email, dok mu je za prijavljivanje potrebno korisničko ime i šifra. Atributi:

- Email - email korisnika pomoću kojeg se registruje
- KorisnickoIme - korisničko ime pomoću kojeg se korisnik prijavljuje
- SifraToken - enkriptovana šifra korisnika
- BrojKartice - broj kartice pomoću koje korisnik vrši plaćanje
- Ime
- Prezime

### Vozilo

Sadrži informacije o vozilima svih vozača. Atributi:

- Vozac\_idVozaca - Id vozača koji koristi to vozilo
- Marka
- Starost

### Dobavljač

Sadrži informacije o dobavljačima od kojih nabavljamo vozila. Atributi:

- Ime\_firme
- Lokacija
- Marka\_vozila

## 5.2 Izvedeni entiteti

Izvedeni entiteti su:

- Vozač sa svojim vozilom
- Vozač sa kompanijskim vozilom
- Kompanijsko vozilo

### Vozač sa svojim vozilom

Predstavlja specijalizaciju entiteta vozač. Sadrži vozače koji imaju sopstveno vozilo. Atributi:

- Vozac\_idVozaca - Id vozača koji ima sopstveno vozilo, strani ključ ka entitetu vozač

### Vozač sa kompanijskim vozilom

Predstavlja specijalizaciju entiteta vozač. Sadrži vozače koji nemaju sopstveno vozilo. Atributi:

- Vozac\_idVozaca - Id vozača koji nema sopstveno vozilo, strani ključ ka entitetu vozač

### Kompanijsko vozilo

Predstavlja specijalizaciju entiteta vozilo. Sadrži informacije o vozilima koji su u vlasništvu firme i izdaju se vozačima na korišćenje. Atributi:

- Vozilo\_idVozila - strani ključ ka entitetu vozilo.
- Porudzbina\_id\_porudzbine - redni broj porudžbine u kojoj je vozilo naručeno.
- Kilometraza
- Zauzetost - indikator da li je vozilo predato nekom vozaču ili ne
- Servis

## 5.3 Agregirani entiteti

Agregirani entiteti su:

- Vožnja
- Plaćanje
- Predaja vozila
- Porudžbina

### Vožnja

Sadrži informacije o svim vožnjama. Atributi:

- Vozac\_idVozaca - id vozača koji vozi korisnika ka željenoj lokaciji, strani ključ ka entitetu Vozač.
- Vozac\_idKorisnika - id korisnika koji traži prevoz, strani ključ ka entitetu Korisnik.
- Cena - naknada koju korisnik treba da plati za izvršenu uslugu.
- Pocetna\_lokacija - lokacija sa koje je korisnik zatražio uslugu.
- Krajnja\_lokacija - lokacija na koju korisnik želi da se preveze.
- Status - trenutni status vožnje.

### Plaćanje

Sadrži informacije o platnim transakcijama za svaku vožnju. Atributi:

- Voznja\_idVoznje - id vožnje za koju se vrši plaćanje.
- NazivBanke - Naziv banke koja vrši transakciju.

### Predaja vozila

Sadrži informacije o predatim vozilima vozačima koji nemaju svoja. Atributi:

- Kompanijsko\_vozilo\_Vozilo\_vozilom\_idVozila - strani ključ na tabelu Kompanijsko vozilo, id vozila koji je dodeljen vozaču.
- Vozac\_sa\_kompanijskim\_vozilom\_Vozac\_idVozaca - strani ključ na entitet Vozač sa kompanijskim vozilom, id vozača kojem se dodeljuje vozilo.
- Sef\_voznog\_parka - ime osobe koja vrši dobavljanje vozila.
- Datum

### Porudžbina

Sadrži informacije o naručenim vozilima vozačima koji nemaju svoja. Atributi:

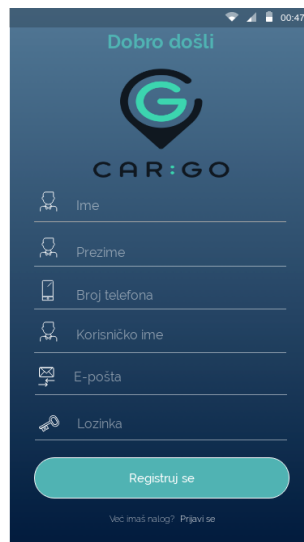
- Marka\_automobila - strani ključ na entitet Dobavljač, sadrži informacije o marki automobila koji se naručuje.
- Dobavljac\_ime\_firme - strani ključ na entitet Dobavljač, sadrži informacije o nazivu firme od koje naručujemo vozila.
- Dobavljac\_Lokacija - strani ključ na entitet Dobavljač, sadrži informacije o lokaciji firme od koje naručujemo vozila.
- Datum\_narucivanja
- Kolicina - broj vozila koji se naručuje.

## 6 Predlog korisničkog interfejsa

U ovom poglavlju će biti prikazan zamišljen izgled korisničkog interfejsa ove aplikacije. Aplikaciju koriste zaposleni kao i korisnici. U narednim podsekcijama biće prikazane slike određenih delova aplikacije uz kratko objašnjenje.

### 6.1 Registrovanje korisnika

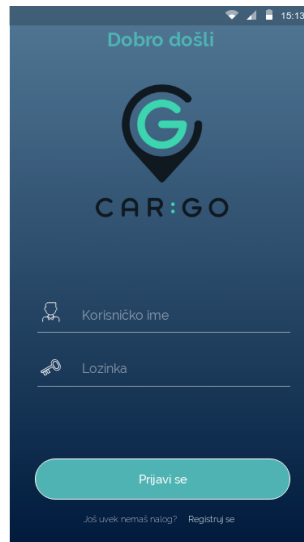
Način registrovanja korisnika je prikazan na slici 26. Registrovanje se sastoji od unošenja korisničkog imena, mejla i lozinke. Izvršava se klikom na dugme “Sign Up”. Registrovani korisnik može klikom na dugme “Sign in” da se prijavi kao što je objašnjeno u sekciji 6.2.



Slika 26: Registrovanje korisnika

### 6.2 Prijavljivanje korisnika

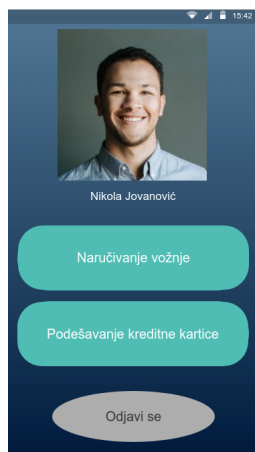
Prijavljivanje korisnika (slika 27) koristi postojeće korisničko ime i lozinku. Prijavljivanje se izvršava klikom na dugme “Sign In” nakon ispravno unešenog korisničkog imena i lozinke.



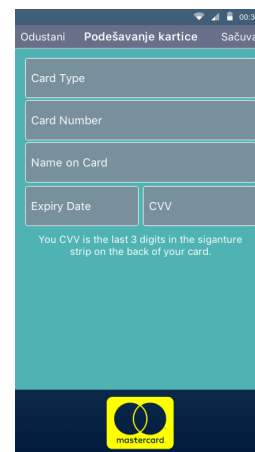
Slika 27: Prijavljivanje korisnika

### 6.3 Profil korisnika

Nakon uspešnog prijavljivanja na svoj nalog, korisniku se prikazuje prva strana (slika 28) na kojoj korisnik može da naruči vožnju, podesi informacije o kreditnoj kartici i da se odjavi. Klikom na dugme “Podešavanja kreditne kartice” korisniku se otvara nov prozor (slika 29) u koji treba uneti sve potrebne informacije o kartici kako bi plaćanje moglo da bude realizovano. Ukoliko se klikne na dugme “Naručivanje vožnje” otvara se novi prozor u kome korisnik može da naruči vožnju (videti sekciju 6.4).



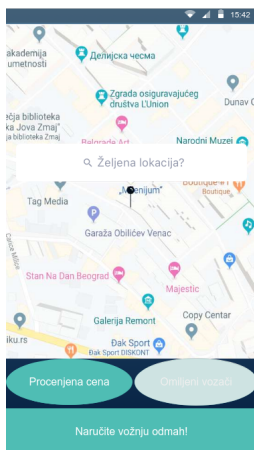
Slika 28: Profil korisnika



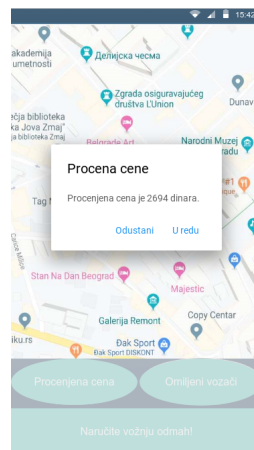
Slika 29: Podešavanje kartice

## 6.4 Naručivanje vožnje

Za naručivanje vožnje, korisniku je omogućeno da unese željenu lokaciju (slika 30). Nakon toga, aplikacija mu omogućava da vidi cenu vožnje klikom na dugme “Procenjena cena” (slika 31).

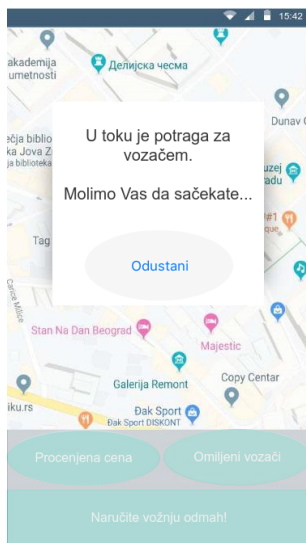


Slika 30: Naručivanje vožnje



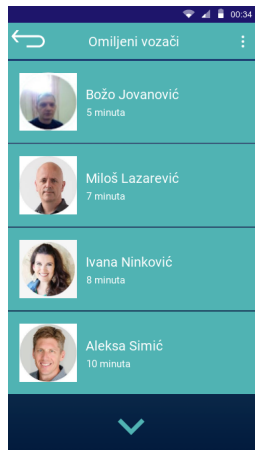
Slika 31: Procena cene

Kada korisnik klikne na “Naručite vožnju odmah” vrši se pretraga slobodnih vozača najbližih trenutnoj lokaciji korisnika (slika 32). U ovoj fazi korisnik može prekinuti pretragu klikom na “Odustani” ukoliko se predomisli i više ne želi vožnju.

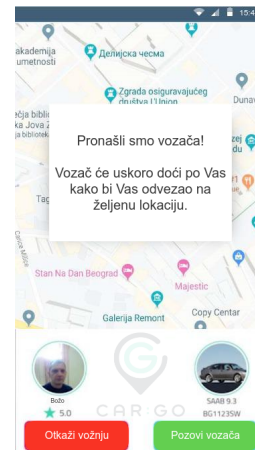


Slika 32: Pronalaženje vozača

Kada se završi pretraga korisnik dobija listu svih pogodnih vozača i bira onog kog želi (slike 33 i 34).



Slika 33: Vozači na raspolaganju

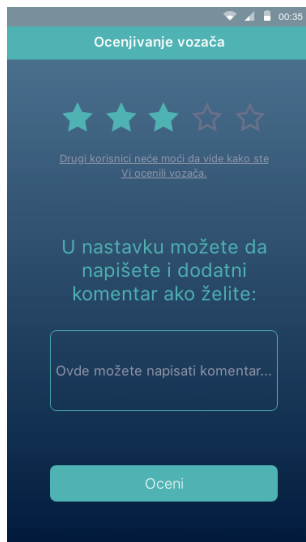


Slika 34: Prihvaćena vožnja



## 6.5 Završetak vožnje

Nakon završene vožnje sistem nudi korisniku mogućnost da oceni i napiše neki komentar o vozaču ukoliko to želi (slika 35).



Slika 35: Ocenjivanje vozača

## 7 Zaključak

Tokom ovog rada je analiziran sistem aplikacije CarGo. Potom su modelovani slučajevi upotrebe, potom predložena arhitektura i modelovana shema baze podataka. Na kraju je dat predlog grafičkog korisničkog interfejsa.

Prilikom izrade rada korišćeni su materijali sa kursa koji su držali prof. dr Saša Malkov i Aleksandra Kocić na Matematičkom fakultetu.[1]

## Literatura

- [1] Informacioni sistemi. on line at: <http://poincare.matf.bg.ac.rs/~smalkov/download.html?dpth=1&cap=Informacioni+sistemi&bp=is.r271.2019%2Fpublic&rp=%2Fpredavanja>.