

Informacioni sistem auto škole

Seminarski rad u okviru kursa
Informacioni sistemi
Matematički fakultet

Emilija Stošić, emilijaz100sic@gmail.com
Mirko Ilić, ilicmirko07@gmail.com
Tamara Stojković, tamara.stojkovic.1998@gmail.com

4. novembar 2022.

Sažetak

Osnovni cilj ovog projekta je demonstracija stečenog znanja na kursu „Informacioni sistemi“ na master studijama na Matematičkom fakultetu u Beogradu. Mentori su profesor Saša Malkov i asistent Dara Milojković. Ideja je napraviti informacioni sistem auto škole, čija je namena da se vrši praćenje podataka i rezultata za kandidata od perioda upisa, do izdavanja vozačke dozvole. Pored kandidata postoji i evidencija o zaposlenim kadrovima u auto školi koji imaju određene uloge u procesu evidencije i obuke kandidata. Rad obuhvata analizu sistema kroz slučajeve upotrebe: „Podnošenje zahteva za prijavu“, „Teorijska obuka“, „Praktična obuka“, „Vođenje evidencije“ i „Vođenje finansija“. Postoji i prototip koji pokriva određene slučajeve upotrebe za ovaj rad.

Sadržaj

1	Uvod	3
2	Analiza sistema	3
2.1	Akteri	3
3	Slučajevi upotrebe	4
3.1	Podnošenje zahteva za prijavu	4
3.1.1	Podnošenje prijave	5
3.1.2	Registracija kandidata	7
3.1.3	Raspoređivanje kandidata u grupu	8
3.2	Teorijska nastava	11
3.2.1	Teorijska nastava	11
3.2.2	Prijava za teorijski ispit	12
3.2.3	Izlazak na teorijski ispit	13
3.3	Praktična nastava	13
3.3.1	Prijava za praktičnu obuku	14
3.3.2	Pohađanje praktične obuke	15
3.3.3	Prijava za praktični ispit	16
3.3.4	Polaganje praktičnog ispita	18
3.4	Vođenje evidencije	21
3.4.1	Formiranje evidencija voznog parka	21

3.4.2	Formiranje evidencije o zaposlenima	22
3.4.3	Formiranje evidencije o polaganju ispita	23
3.5	Vođenje finansija	25
3.5.1	Pregled plata zaposlenih	25
3.5.2	Pregled cena usluga	26
4	Opis baze podataka	27
4.1	Podaci o osoblju i kandidatu	27
4.2	Podaci o nastavi	28
4.3	Podaci o ispitu	29
4.4	Ostali podaci	29
5	Arhitektura sistema	31
5.1	Odabir arhitekture	31
5.2	Tip i slojevi arhitekture	32
5.2.1	Prezentacioni sloj	32
5.2.2	Logički sloj	32
5.2.3	Sloj podataka	32
6	Zaključak	32
	Literatura	32

1 Uvod

Osnovna namena ovog projekta je primena stečenog teorijskog i praktičnog znanja u izradi jednog informacionog sistema. Ideja je napraviti informacioni sistem auto škole, sa primarnim ciljem da se unapredi način na koji funkcionišu postojeći sistemi za neku auto školu. Pre svega uvodi se veći broj zaposlenih koji doprinose efikasnosti obuke kandidata, rada zaposlenih i ostalih poslova u okviru škole. Uvode se razni online formulari, potvrde i ankete koje omogućavaju kandidatu da bude što zadovoljniji svojim procesom obuke, kao i samoj auto školi za unapređenje poslovanja. Svaka sekcija predstavlja jedan ili više zadataka koji su zadati od strane mentora.

2 Analiza sistema

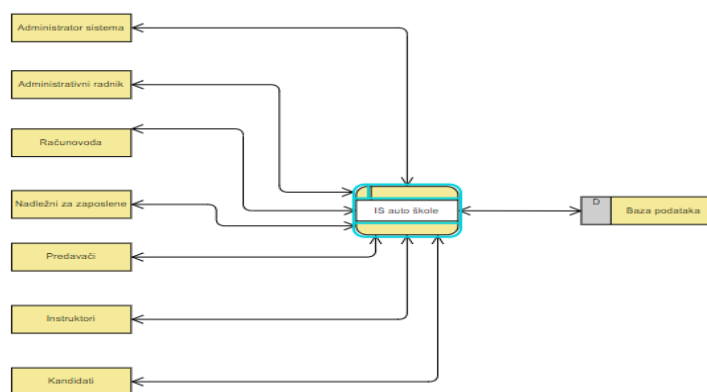
Informacioni sistem je namenjen kandidatima tj. ljudima koji žele da završe vozačku obuku, kao i zaposlenima u toj auto školi. Sistem prikazuje način funkcionisanja jedne konkretne auto škole, a može se iskoristiti za unapređenje načina rada postojećih sistema u okviru auto škola. U nastavku su opisani akteri koje smo prepoznali, kao i njihove uloge u ovom sistemu.

2.1 Akteri

- **Administrator sistema** – Nalazi se na vrhu hijerarhije zaposlenih. Zadužen je direktno ili indirektno za većinu procesa u auto školi. Njegova uloga je takođe da održava bazu podataka. On vrši ažuriranje baze, dodavanjem novog klijenta kada dobije informacije od administrativnog radnika i šalje mejl potvrde kandidatu da je registrovan sa njegovim ID-jem i lozinkom.
- **Administrativni radnik** – Na osnovu obrade podataka za prijavljenog kandidata formira kompletnu administrativnu dokumentaciju koja prati kandidata od upisa do izdavanja vozačke dozvole. Šalje podatke o kandidatu administratoru i kroz to zahteva njegovu registraciju u bazi podataka. Komunicira sa kandidatom i održava te podatke. Formira zapisnik teorijske i praktične provere.
- **Računovođa** – Zadužen je za finansije. Vodi evidenciju o svim uplatama kandidata, o isplati plata zaposlenima i o održavanju cenovnika usluga.
- **Nadležni za zaposlene** – Formira evidenciju kadrova (instruktora, predavača, računovođa, administrativnih radnika) i vodi računa o rasporedu rada. Vodi evidenciju o vozilima i opremi u auto školi.
- **Predavači** – Održavaju časove, pripremaju materijale i kratke provere znanja. Imaju uvid o grupama i broju kandidata u svakoj grupi. Vode evidenciju o prisutnima na času predavanja.
- **Instruktori** – Drže časove vožnje i vrše zakazivanje časova u dogovoru sa kandidatima. Upisuju u sistem podatke o održanom času. Imaju evidenciju o kandidatima koji su im dodeljeni. Vrš zapisnik o polaganju vozačkog ispita na kome su prisutni.

- **Kandidati** – Prijavljuje se za obuku u auto školi popunjavanjem online forme, unoseći svoje lične podatke i prilažući potvrdu o izvršenoj uplati. Na mejl dobija potvrdu da je registrovan i podatke za prijavu (ID i šifru). Na svom profilu može videti sve neophodne informacije, kao i proveriti ispravnost svojih podataka. Potrebno je da izvrši izbor grupe za teorijsku obuku. Nakon položene teorijske obuke, neophodno je da izabere instruktora i onda započinje praktičnu obuku. Časove zakazuje u dogovoru sa instruktorom, a neophodno je da se realizuje 40 časova praktične obuke (vožnje). Nakon toga, prijavljuje se za izlazak na vozački ispit odabirom željenog termina na formi. Ukoliko uspešno položi vozački ispit, neophodno je da popuni anketu o auto školi i dobija potvrdu o obavljenju obuke u auto školi. U suprotnom, bira termin za novi izlazak na vozački ispit.

Na slici su predstavljeni svi akteri sistema kroz dijagram konteksta.



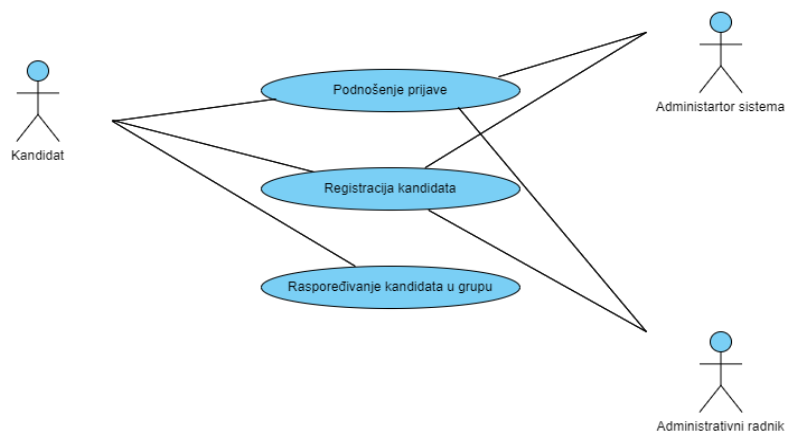
Slika 1: Dijagram konteksta

3 Slučajevi upotrebe

U ovoj sekciji su predstavljeni slučajevi upotrebe (3 glavna, i slučajevi u okviru njih). Za svaki slučaj upotrebe predstavljen je i odgovarajući dijagram aktivnosti, u okviru sekcije za taj pojedinačni slučaj upotrebe. Za svaki glavni slučaj dodat je dijagram tog slučaja upotrebe, kao i odgovarajući BPMN dijagrami.

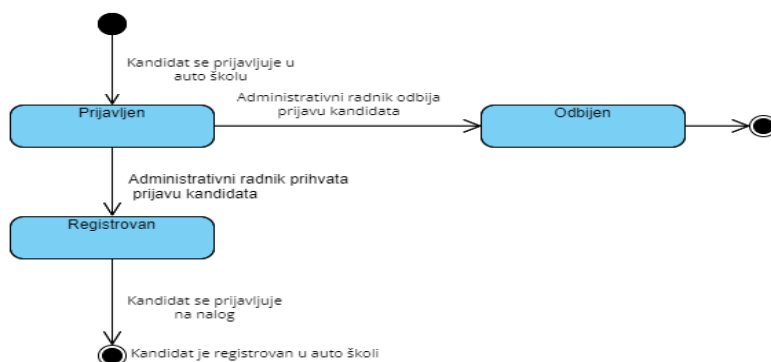
3.1 Podnošenje zahteva za prijavu

Proces registracije korisnika u auto školi započinje popunjavanjem online formulara, gde kandidat unosi svoje lične podatke. Administrativni radnik treba da proveri da kandidat ispunjava potrebne uslove za upis i formira neophodnu dokumentaciju za kandidata. Nakon toga informacije prosleđuje administratoru sistema, koji unosi novog korisnika u bazu i prosleđuje radniku ID i lozinku za trenutnog korisnika. Kada je kandidat prijavljen u auto školu, dobija imejl sa potvrdom o registraciji, svoj ID i lozinku, pa se može ulogovati na svoj nalog.



Slika 2: Podnošenje zahteva za prijavu

Na slici 3 je prikazan dijagram stanja kandidata u procesu registracije.



Slika 3: Podnošenje zahteva za prijavu: Dijagram stanja

3.1.1 Podnošenje prijave

- **Kratak opis:** Da bi kandidat započeo obuku u auto školi, prvo mora da podnese prijavu za upis. Popunjava online formular, gde unosi svoje lične podatke, koji se nakon potvrde šalju administrativnom radniku. Radnik formira dokumentaciju za kandidata i prosleđuje ih administratoru sistema, koji unosi informacije o kandidatu u sistem.
- **Učesnici:**
 - Kandidat
 - Administrativni radnik
 - Administrator sistema
- **Preduslovi:**

- Kandidat mora posedovati važeću ličnu kartu.
- Kandidat mora uplatiti prvu ratu.
- **Postuslovi:**
 - Kandidat ispunjava uslove za prijavu.
- **Osnovni tok:**
 1. Kandidat otvara online formu za prijavu u auto školu.
 2. Sistem prikazuje formu kandidatu.
 3. Kandidat popunjava formu, unoseći sve potrebne informacije.
 4. Kandidat šalje unete podatke klikom na dugme “Pošalji”.
 5. Sistem validira unos podataka.
 6. Sistem čuva podatke.
 7. Sistem prosleđuje podatke administrativnom radniku.
 8. Administrativni radnik proverava da li kandidat ispunjava uslove za upis.
 9. Administrativni radnik formira dokumentaciju za kandidata.
 10. Administrativni radnik prosleđuje podatke o kandidatu administratoru sistema.
- **Alternativni tokovi:**
 - A1. **Kandidat nije uneo ispravne podatke.** Ukoliko je u koraku 5 sistem uočio nevalidnost u formatu unetih podataka od strane kandidata, neophodno je da ih kandidat unese ponovo u ispravnom obliku. Proces se nastavlja u koraku 1 osnovnog toka.
 - A2. **Kandidat ne ispunjava uslove za upis.** Ukoliko je u koraku 8 administrativni radnik uočio da kandidat ne ispunjava uslove za prijavu, kontaktira ga kako bi ga obavestio o tome. Kandidat se ne može upisati u auto školu i proces se završava.
- **Dodatne informacije:**

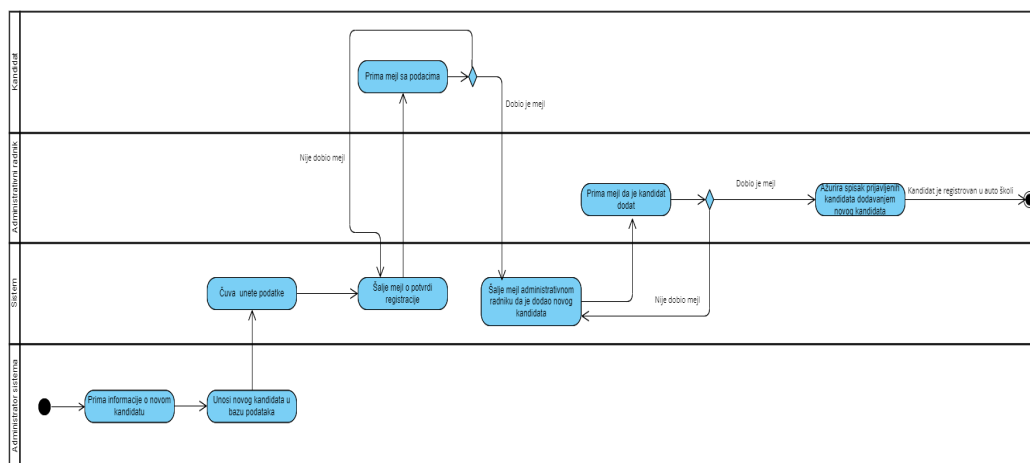
Potrebni podaci za prijavu su ime, prezime, JMBG, broj telefona, imejl adresa i potvrda o uplati prve rate.

- **Alternativni tokovi:**

- **A1. Kandidat nije dobio mejl sa ID-jem i šifrom za pristupanje svom nalogu.** Ukoliko u koraku 5 kandidat nije dobio mejl, administrator sistema zahteva od sistema da ponovo pošalje mejl. Proces se nastavlja u koraku 4. osnovnog toka.
- **A2. Administrativni radnik nije dobio potvrdu o dodavanju novog kandidata.** Ukoliko u koraku 7 administrativni radnik nije dobio potvrdu o dodavanju novog kandidata, mejl mu se ponovo šalje tj. proces se nastavlja od 6. koraka osnovnog toka.

- **Dodatne informacije:**

Podaci koji se prosleđuju kandidatu putem mejla su njegov ID i lozinka u bazi, kako bi mogao da se uloguje.

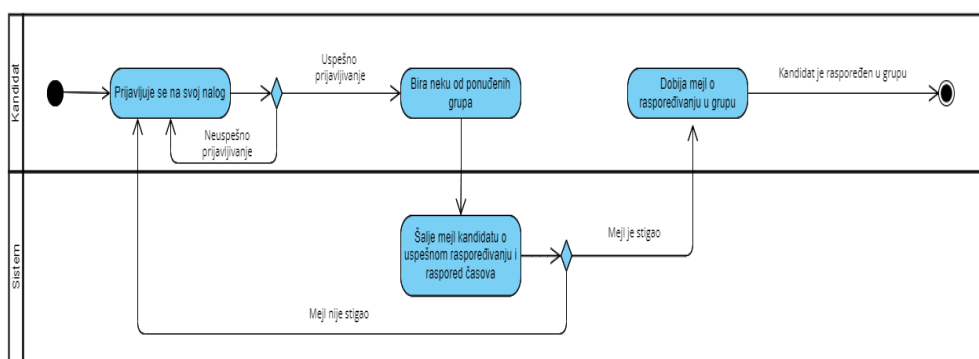


Slika 5: Dijagram aktivnosti - Registracija kandidata

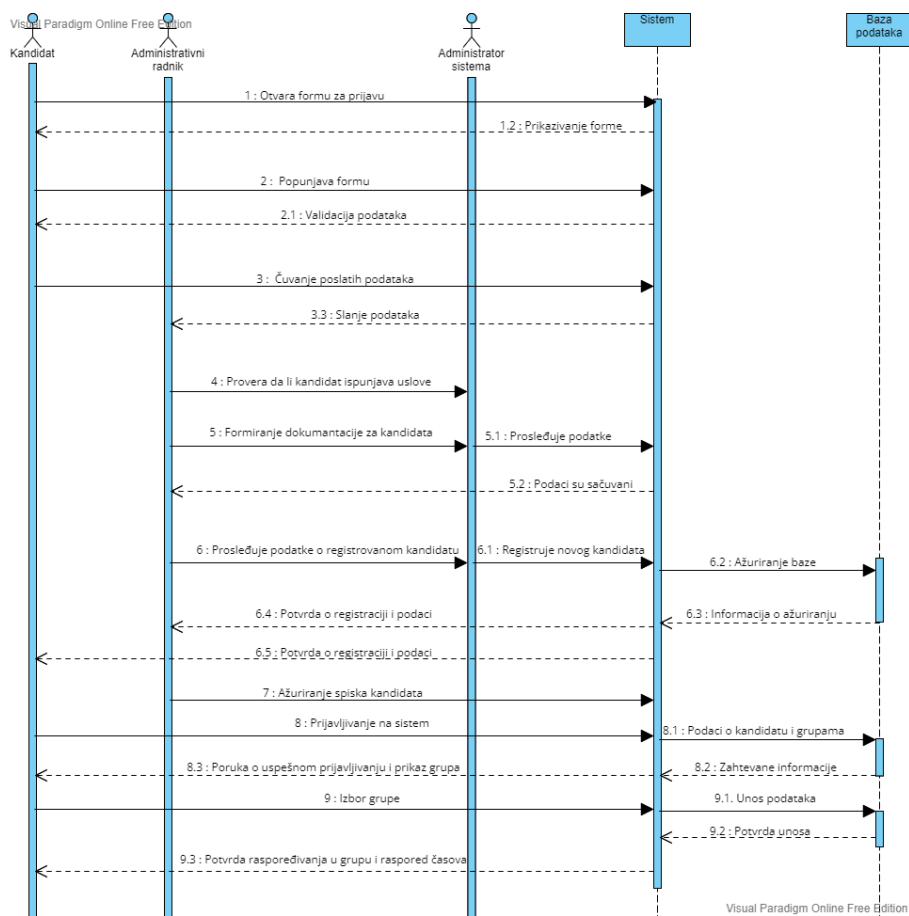
3.1.3 Raspoređivanje kandidata u grupu

- **Kratak opis:** Da bi kandidat bio raspoređen u grupu neophodno je da odabere neku od ponuđenih grupa, nakon logovanja na svoj nalog.
- **Učesnici:**
 - Kandidat
- **Preduslovi:**
 - Kandidat je dobio svoj ID i lozinku na mejl.
- **Postuslovi:**
 - Kandidat je raspoređen u neku grupu.
- **Osnovni tok:**
 1. Kandidat se prijavljuje sa svojim ID-jem i šifrom na nalog.

2. Kandidat klikom na dugme “Grupe” bira neku od ponuđenih grupa.
 3. Sistem šalje mejl kandidatu da je uspešno raspoređen u grupu i raspored održavanja časova.
 4. Kandidat dobija mejl sa podacima o grupi i rasporedu nastave.
- **Alternativni tokovi:**
 - A1. **Neuspešno prijavljivanje.** Kandidat je pogrešio ID ili šifru u koraku 1, pa je nepohodno da proveriti ispravnost podataka i da ih ponovo unese. Proces se nastavlja od koraka 1. osnovnog toka.
 - A2. **Kandidat nije dobio mejl o raspoređivanju po grupama.** Kandidat nije raspoređen u željenu grupu, jer nije dobio mejl sa potvrdom u koraku 4, možda jer je vreme za prijavu isteklo (neko drugi je odabrao preostalo mesto). Proces se nastavlja od koraka 1. osnovnog toka.



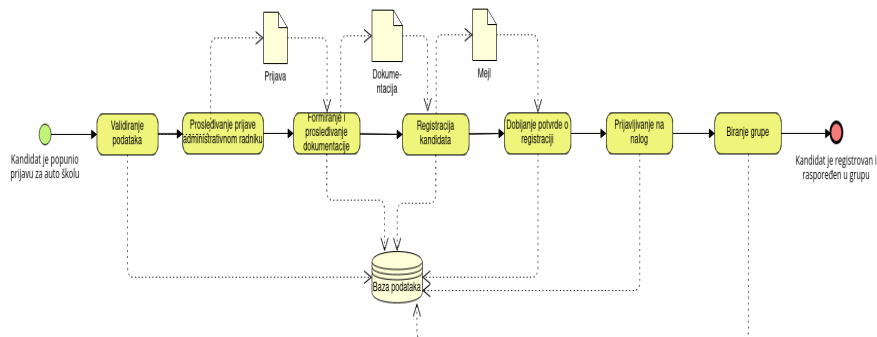
Slika 6: Dijagram aktivnosti - Reaspoređivanje kandidata u grupu



Slika 7: Dijagram sekvenci - Podnošenje zahteva za prijavu

Na slici 8 je prikazan BPMN dijagram procesa podnošenja zahteva za prijavu u auto školu, koji predstavlja sled događaja u sistemu za 3 slučaja upotrebe:

- Podnošenje prijave
- Registracija kandidata
- Raspoređivanje kandidata u grupu



Slika 8: BPMN dijagram procesa podnošenja zahteva za prijavu

3.2 Teorijska nastava

Proces prijave za teorijsku nastavu kandidata, kao i vođenje evidencije časova se odvija u okviru teorijske nastave. Takođe, tu imamo i evidenciju polaganja kandidata koji su uspešno prijavili svoj ispit i odslusali časove predavanja.

3.2.1 Teorijska nastava

- **Kratak opis:** Kandidat koji se upisao u auto školu počinje sa pohadanjem teorijske nastave u izabranoj grupi. Predavac evidentira prisustvo kandidata na časovima teorije koje on drži.
- **Učesnici:**
 - Kandidat - korisnik sistema koji pohadja nastavu.
 - Predavac - korisnik koji drži časove i evidentira prisustvo.
- **Preduslovi:**
 - kandidat mora biti upisan u auto školu.
 - kandidat mora biti raspoređen u grupu kod predavaca.
 - kandidat je izmirio prethodne troškove upisa.
 - predavac je zadužen za grupu koju kandidati pohadjaju.
 - predavac je ulogovan na sistem.
 - sistem je dostupan.
 - u sistemu ne postoji evidentiran čas za grupu u tekucem danu.
 - predavac ima pristup internetu.
- **Postuslovi:**
 - Kandidat je evidentiran da je pohadjao nastavu.
 - Predavac je evidentirao održano predavanje.
- **Osnovni tok:**
 1. Predavac otvara stranicu za evidenciju prisustva korisnika.
 2. Predavac popunjava formular za zapocinjanie casa sa grupom.
 3. Predavac potvrđuje da zapocinje čas sa grupom.

4. Sistem prikazuje listu kandidata koji pohađaju nastavu u toj grupi.
 5. Predavac evidentira prisustvo za svakog kandidata.
 6. Predavac zaključuje evidenciju.
 7. Predavac započinje predavanje.
 8. Predavac nakon održanog čas zaključuje čas.
 9. Sistem šalje mail svim učesnicima o uspeno završenom času i njihovom napretku.
- **Alternativni tokovi:**
 - A1. **Neuspela validacija.** Ukoliku u koraku 2 sistem pronalazi neispravno polje formulara sistem obeležava polje koje treba ispraviti crvenom bojom, a ispod polja pise uzrok neispravnosti. Nakon ponovnog ispravnog unosa podataka proces se nastavlja u koraku 3 osnovnog toka.s
 - **Dodatne informacije:**
 - Polja formulara pri zapocinjaju cas su: Grupa, termin, cas.

3.2.2 Prijava za teorijski ispit

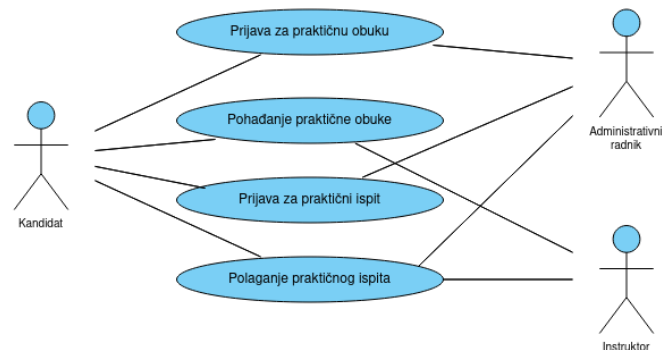
- **Kratak opis:** Kandidat nakon završenog pohađanja časova teorije podnosi prijavu za polaganje teorijskog ispita
- **Učesnici:**
 - Kandidat korisnik sistema koji se prijavljuje za ispit
- **Preduslovi:**
 - Kandidat mora biti upisan u auto skolu.
 - Kandidat je završio-odslusao sve casove teorije.
 - Kandidat je izmirio prethodne troskove prijave.
 - Kandidat je ulogovan na sistem.
 - Sistem je dosutpan.
 - Kandidat ima pristup internetu.
- **Postuslovi:**
 - Kandidat je podneo prijavu za polaganje teorijskog ispita.
- **Osnovni tok:**
 1. Kandidat otvara stranicu za prijavu polaganja teorijskog ispita.
 2. Sistem prikazuje formular za prijavljivanje teorijskog ispita.
 3. Kandidata popunjava formular.
 4. Kandidat potvrđuje prijavu klikom na dugme.
 5. Sistem evidentira prijavu.
 6. Sistem šalje mail kandidatu o uspesnoj prijavi.
- **Alternativni tokovi:**
 - A1. **Neuspela validacija.** Ukoliku u koraku 3 sistem pronalazi neispravno polje formulara sistem obeležava polje koje treba ispraviti crvenom bojom, a ispod polja pise uzrok neispravnosti. Nakon ponovnog ispravnog unosa podataka proces se nastavlja u koraku 5.
- **Dodatne informacije:**
 - Polja formulara za prijavu: Ime, Prezime, JMBG, Datum poslednjeg casa, Predavac, Skenirana licna karata

3.2.3 Izlazak na teorijski ispit

- **Kratak opis:** Kandidat koji je uspesno prijavio teorijski ispit izlazi na polaganje.
- **Učesnici:**
 - Kandidat korisnik sistema koji polaze ispit.
- **Preduslovi:**
 - Kandidat mora biti upisan u auto školu.
 - Kandidat je završio-odslusao sve casove terojie.
 - Kandidat je izmirio prethodne troskove prijave.
 - Kandidat je ulogovan na sistem.
 - kandidat je uspesno prijavio teorijski ispit.
 - Sistem je dosutpan.
 - Kandidat ima pristup internetu.
- **Postuslovi:**
 - Kandidat je je završio pohadjanje teorijskog ispitas.
- **Osnovni tok:**
 1. Kandidat otvorio stranicu za polaganje teorijskog ispita.
 2. Sistem salje na mail pristupnu lozinku za ispit.
 3. Kandidata unosi pristupnu lozinku.
 4. Sistem otvara stranicu sa teorijskim ispitom za kandidata.
 5. Kandidat potvrđuje da hoće da završi izradu ispita (ili je isteklo vreme za izvršavanje ispita).
 6. Sistem otvara stranicu sa rezultatima polaganja.
 7. Sistem salje kandidatu mail sa ishodom polaganja za prijavu i rezultatima.
- **Alternativni tokovi:**
 - A1. **Neuspela provera koda.** Neuspela provera koda:Ukoliko u koraku 3 kandidat unese los pristupni kod polje za kod će postati crveno, i bice mu omoguceno da ponovo unese kod, ili da ponovno posalje kod na mail. Kada ispravno unese kod proces se nastavlja korakom 4.
- **Dodatne informacije:**
 - Polja formulara za prijavu: Pristupni kod.

3.3 Praktična nastava

Proces praktične obuke započinje dostavljanjem auto školi potvrde o obavljenom lekarskom pregledu, koji kandidat mora da obavi. Neophodno je da kandidat odabere jednog od instruktora. Nakon 40 časova vožnje, i dobijene potvrde o položenoj prvoj pomoći, kandidat stiće uslov za prijavu za izlazak na vozački ispit. Kandidat se prijavljuje za ispit u jednom od ponuđenih termina i neophodno je da ima evidentirane potrebne uplate. Ukoliko je položio vozački ispit, pre izdavanja potvrde o položenom ispitu, neophodno je da kandidat popuni anketu o auto školi. Ovo će pomoći novim kandidatima, pre sve pri izboru odgovarajućeg instruktora.

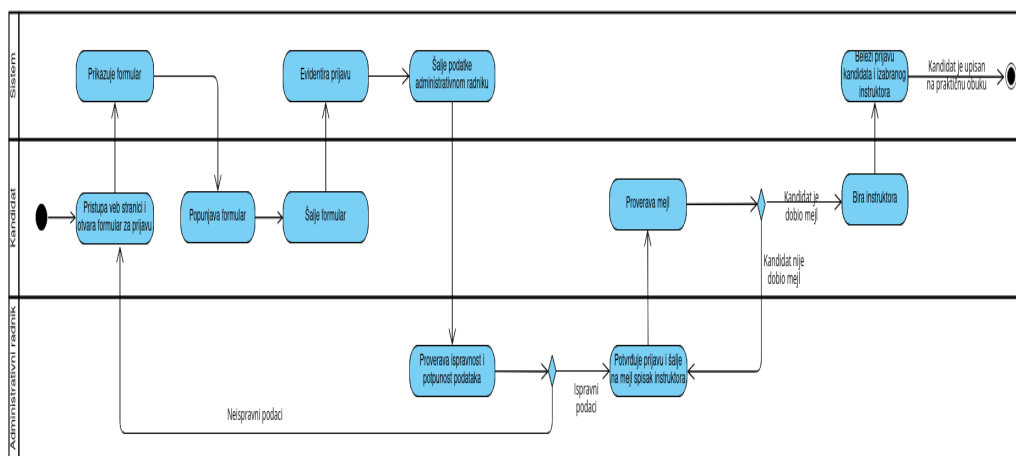


Slika 9: Praktična obuka

3.3.1 Prijava za praktičnu obuku

- **Kratak opis:** Da bi kandidat započeo praktičnu obuku potrebno je da se prijavi. Pre prijave kandidat dostavlja auto školi potvrde o obavljenom lekarskom pregledu, uplatama, nakon čega bira instruktora.
- **Učesnici**
 - Kandidat
 - Administrativni radnik.
- **Preduslovi:**
 - Kandidat je položio teorijski ispit.
 - Kandidat je obavio lekarski pregled.
- **Postuslovi:**
 - Kandidat se prijavio za praktičnu obuku
- **Osnovni tok:**
 1. Kandidat pristupa veb stranici i otvara formular za prijavu za praktičnu obuku.
 2. Sistem prikazuje formular.
 3. Kandidat popunjava formular.
 4. Kandidat klikom na dugme "Prijavi" šalje formular.
 5. Sistem evidentira prijavu.
 6. Sistem šalje podatke administrativnom radniku.
 7. Administrativni radnik proverava ispravnost i potpunost podataka.
 8. Administrativni radnik potvrđuje prijavu i kandidatu šalje spisak slobodnih instruktora.
 9. Kandidat proverava mejl.
 10. Kandidat bira instruktora.
 11. Sistem beleži prijavu kandidata i izabranog instruktora.
- **Alternativni tok:**

- **A1. Neispravnost ili nepotpunost dokumentacije:** Dokumentacija koju je korisnik priložio je nepotpuna ili sadrži neke neispravne podatke. Slučaj upotrebe se privremeno zaustavlja dok kandidat ne kompletira potrebnu dokumentaciju ili ispravi prosledene podatke i proces se nastavlja od koraka 1 u osnovnom toku.
- **A2. Kandidat nije dobio mejl:** Administrativni radnik nije poslao mejl o potvrdi prijave i spisak slobodnih instruktora kandidatu. Proces se nastavlja od koraka 8 u osnovnom toku



Slika 10: Dijagram aktivnosti - Prijava za praktičnu obuku

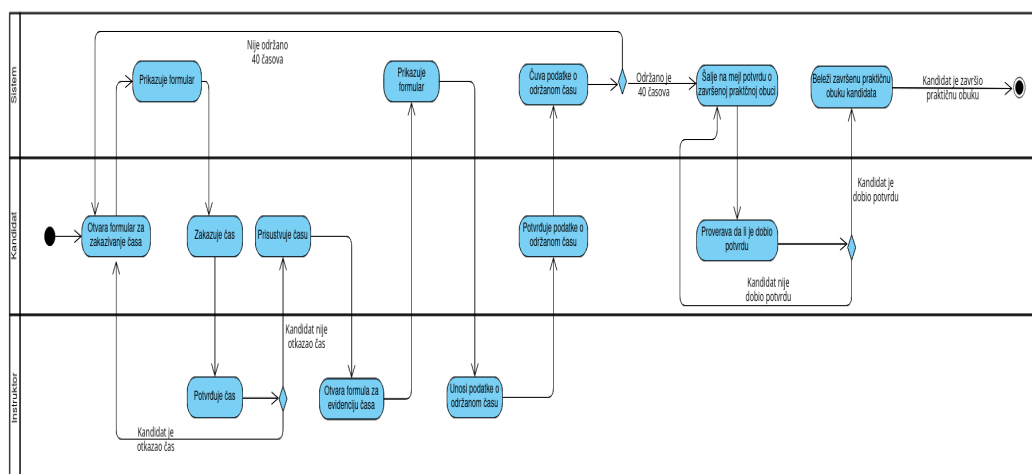
3.3.2 Pohadanje praktične obuke

- **Kratak opis:** Kandidat sa instruktorom dogovara časove vožnje. Neophodno je da kandidat prisustvuje ukupno 40 časova i prisustvo se beleži u sistem.
- **Učesnici**
 - Kandidat
 - Instruktor
- **Preduslovi:**
 - Kandidat je prijavljen za praktičnu obuku
- **Postuslovi:**
 - Kandidat je završio praktičnu obuku.
- **Osnovni tok:**
 1. Kandidat otvara formular za zakazivanje časa.
 2. Sistem prijazuje formular.
 3. Kandidat zakazuje čas.
 4. Instruktor potvrđuje čas.
 5. Kandidat prisustvuje času u odgovarajućem terminu.

6. Instruktor otvara formular za evidenciju časa.
7. Sistem prikazuje formular.
8. Instruktor unosi podatke o održanom času.
9. Kandidat potvrđuje podatke o održanom času.
10. Sistem čuva unete podatke.
Ovi koraci se ponavljaju za svih 40 časova.
11. Sistem šalje mejl kandidatu sa potvrdom o završenoj praktičnoj obuci.
12. Kandidat otvara mejl i proverava da li je dobio potvrdu.
13. Sistem beleži da je kandidat završio praktičnu obuku.

• **Alternativni tok:**

- A1. **Kandidat otkazuje čas:** Kandidat obaveštava instruktora da ne može da prisustvuje času i zakazuje novi termin časa, proces se nastavlja u koraku 1 osnovnog toka.
- A2. **Kandidat nije dobio potvrdu o završetku obuke:** Sistem nije poslao potvrdu kandidatu. Kandidat obaveštava administrativnog radnika da nije dobio mejl. Proces se nastavlja u koraku 11 osnovnog toka.

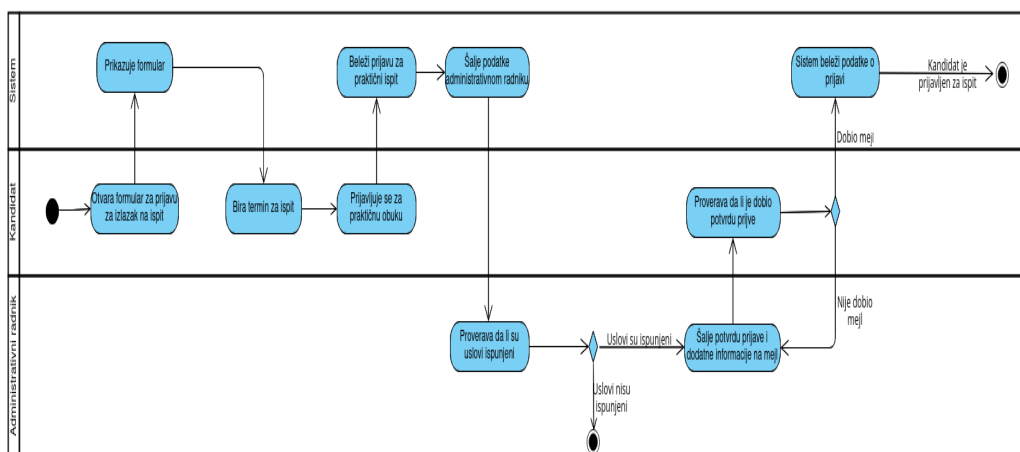


Slika 11: Dijagram aktivnosti - Pohađanje praktične obuke

3.3.3 Prijava za praktični ispit

- **Kratak opis:** Da bi kandidat izašao na vozački ispit prvo podnesi prijavu za polaganje. Popunjava online formular gde bira željeni termin, koji se šalje administrativnom radniku. Nakon potvrde termina administrativni radnik šalje mejl sa terminom ispita i osnovnim info.
- **Učesnici**
 - Kandidat
 - Administrativni radnik

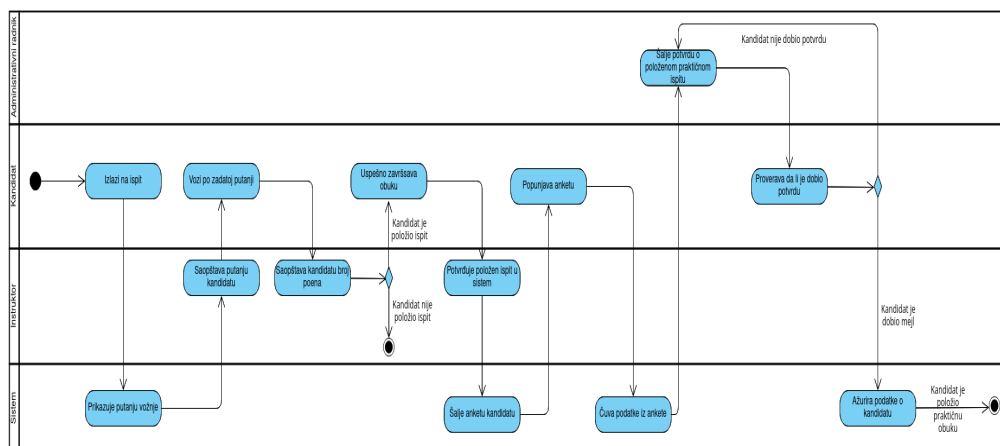
- **Preduslovi:**
 - Kandidat je položio prvu pomoć.
 - Kandidat je završio praktičnu obuku.
 - Kandidat je izvršio sve uplate
- **Postuslovi:**
 - Kandidat je prijavljen za izlazak na vozački ispit.
- **Osnovni tok:**
 1. Kandidat otvara online formular za prijavu za izlazak na ispit.
 2. Sistem prikazuje formular.
 3. Kandidat bira termin za ispit.
 4. Kandidat se prijavljuje klikom na dugme "Pošalji".
 5. Sistem beleži prijavu za praktični ispit.
 6. Sistem šalje podatke administrativnom radniku.
 7. Administrativni radnik proverava da li kandidat ispunjava uslove za izlazak.
 8. Administrativni radnik šalje mejl kandidatu gde potvrđuje prijavu i dostavlja dodatne informacije.
 9. Kandidat otvara mejl i proverava da li je dobio potvrdu za izlazak na ispit.
 10. Sistem beleži podatke o prijavi.
- **Alternativni tok:**
 - A1. **Nevalidni podaci:** Kandidat ne ispunjava uslove za prijavu na ispit. Proces se prekida dok kandidat ne ispunji sve uslove za izlazak na ispit.
 - A2. **Kandidat nije dobio potvrdu za izlazak na ispit:** Administrativni radnik nije poslao potvrdu kandidatu. Kandidat obaveštava administrativnog radnika da nije dobio mejl. Proces se nastavlja u koraku 8 osnovnog toka.



Slika 12: Dijagram aktivnosti - Prijava za praktični ispit

3.3.4 Polaganje praktičnog ispita

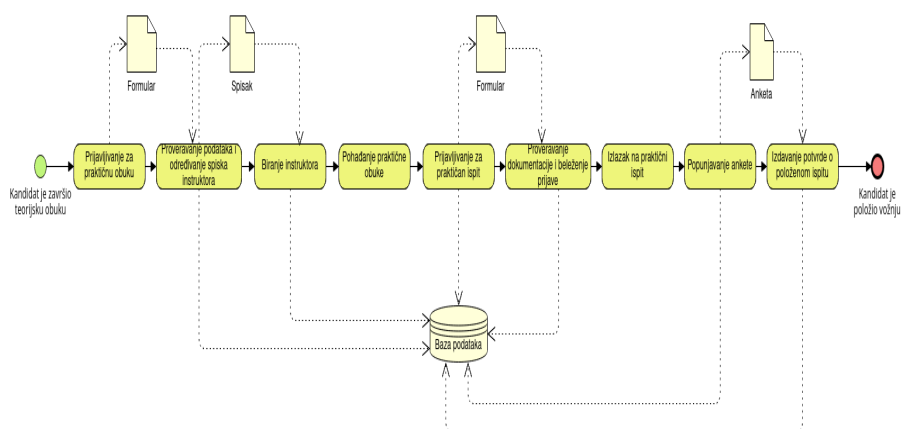
- **Kratak opis:** Kandidat polaže vozački ispit i nakon uspešnog polaganja popunjava anketu o auto školi i dobija potvrdu o položenom vozačkom ispitu.
- **Učesnici**
 - Kandidat
 - Instruktor
 - Administrativni radnik
- **Preduslovi:**
 - Kandidat se prijavio za praktični ispit.
- **Postuslovi:**
 - Kandidat je završio sa obukom.
- **Osnovni tok:**
 1. Kandidat izlazi na završni ispit.
 2. Sistem prikazuje instruktoru putanju vožnje za tog kandidata.
 3. Instruktor saopštava putanju kandidatu.
 4. Kandidat vozi po datoj putanji.
 5. Instruktor saopštava broj poena.
 6. Kandidat uspešno završava vozački ispit.
 7. Instruktor potvrđuje položen ispit u sistemu.
 8. Sistem šalje kandidatu anketu.
 9. Kandidat popunjava anketu.
 10. Sistem čuva podatke iz ankete.
 11. Administrativni radnik šalje kandidatu potvrdu o položenom vozačkom ispitu.
 12. Kandidat ulazi na mejl i proverava potvrdu o položenom vozačkom ispitu.
 13. Sistem ažurira podatke o kandidatu.
- **Alternativni tok:**
 - A1. **Kandidat nije položio praktični ispit:** Kandidat ima manje od 90 poena i nije položio praktični ispit. Proces se prekida dok se kandidat opet ne prijavi za polaganje praktičnog ispita.
 - A2. **Kandidat nije dobio potvrdu o položenom ispitu:** Administrativni radnik nije poslao potvrdu kandidatu. Kandidat obaveštava administrativnog radnika da nije dobio mejl. Proces se nastavlja u koraku 11 osnovnog toka.



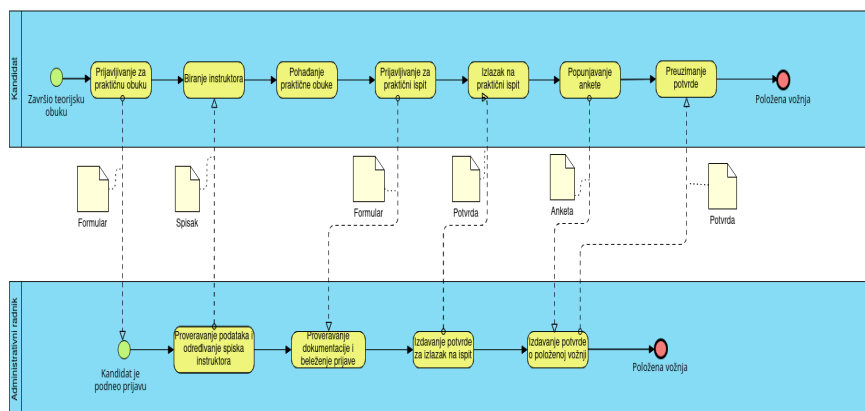
Slika 13: Dijagram aktivnosti - Polaganje praktičnog ispita

Na slici 14 je prikazan BPMN dijagram procesa praktične nastave, na slici 15 je prikazan BPMN dijagram saradnje praktične nastave, koji predstavljaju sled događaja u sistemu za 4 slučaja upotrebe:

- Prijava za praktičnu obuku
- Pohađanje praktične obuke
- Prijava za praktični ispit
- Polaganje praktičnog ispita

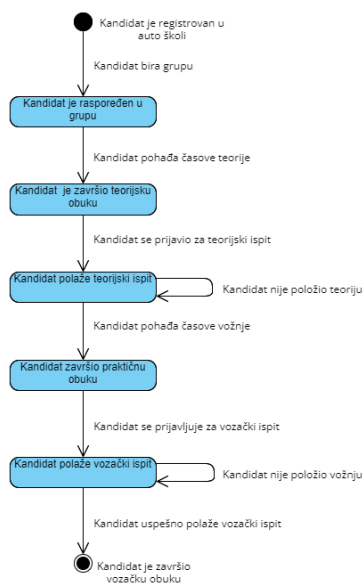


Slika 14: BPMN dijagram procesa praktične nastave



Slika 15: BPMN dijagram saradnje praktične nastave

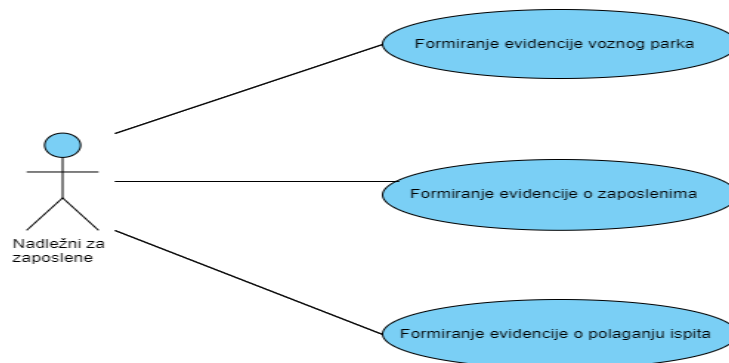
Kroz rad sistema kandidat prolazi kroz više različitih stanja. Na slici je prikazan dijagram stanja kandidata, koji obuhvata stanja kroz koja kandidat prolazi u celom procesu obuke (Podnošenje zahteva za prijavu, Teorijska obuka i Praktična obuka).



Slika 16: Dijagram stanja kandidata

3.4 Vođenje evidencije

Ovde ćemo predstaviti 3 slučaja upotrebe koje obavlja najvećim delom nadležni za zaposlene i vrši vođenje različitih evidencija. Pre svega predstavimo administrativni deo auto škole, vođenje evidencije o inventaru škole i ostalim pokretnostima i nepokretnostima. Nakon toga vođenje evidencija o zaposlenim kadrovima i njihovom rasporedu rada. Za kraj tu su i evidencije o polaganju ispita, odnosno formiranje odgovarajućih zapisnika o tim proverama.

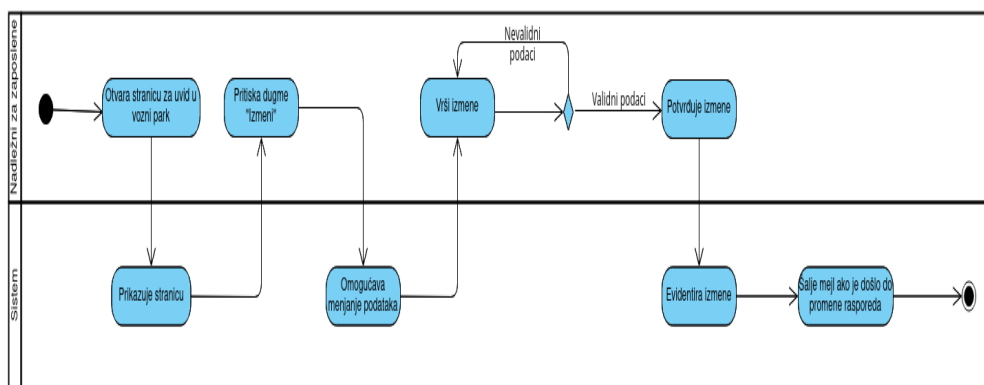


Slika 17: Praktična obuka

3.4.1 Formiranje evidencija voznog parka

- **Kratak opis:** Nadležni za zaposlene ima mogućnost da vodi evidenciju svih kola i instruktora, i da vrši promene u inventaru i rasporedu.
- **Učesnici:**
 - Nadležni za zaposlene (Organizator inventara koji obavlja raspored inventara i evidenciju).
- **Preduslovi:**
 - Nadležni za zaposlene je uspešno ulogovan na sistem auto škole.
 - Sistem je dostupan.
 - Nadležni za zaposlene ima pristup internetu.
- **Postuslovi:**
 - Nadležni za zaposlene je ažurirao vozni park i dodelio vozilima instruktore.
- **Osnovni tok:**
 1. Nadležni za zaposlene otvara stranicu za uvid u stanje voznog parka.
 2. Sistem prikazuje trenutni vozni park i informacije koji instruktor upravlja vozilom.
 3. Nadležni pritiska dugme "Izmeni" na stranici.
 4. Sistem omogućava organizatoru da izmeni podatke u tabeli ili doda nove.

5. Nadležni za zaposlene unosi izmene.
 6. Nadležni za zaposlene potvrđuje izmene.
 7. Sistem evidentira izmene.
 8. Sistem šalje mejl o izmenama instruktorima ako je došlo do novog rasporeda.
- **Alternativni tokovi:**
 - A1. **Neuspela validacija.** Ukoliko u koraku 5 nadležni u formu o izmenama unese nevalidne podatke polja formulara koja su neispravna će biti crvena. Nakon što nadležni ažurira podatke nastavlja se čuvanje izmena. Proces se nastavlja u koraku 6.
 - **Dodatne informacije:**
 - Id auta, marka, reg broj, insturktor, kilometraža.

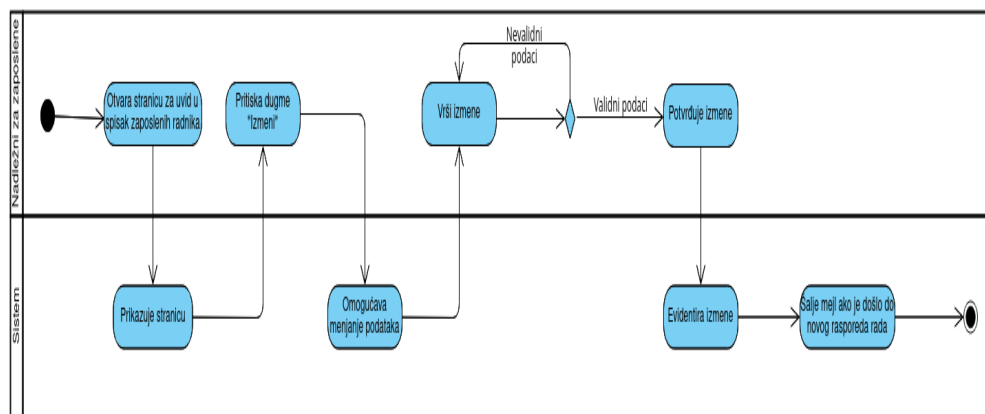


Slika 18: Dijagram aktivnosti - Formiranje evidencija voznog parka

3.4.2 Formiranje evidencije o zaposlenima

- **Kratak opis:** Nadležni za zaposlene ima mogućnost da vodi evidenciju kadrova zaposlenih u auto školi (instruktora, predavača, računovođa, administrativnih radnika). Vodi računa o rasporedu rada, radnom vremenu i slobodnim danima zaposlenih.
- **Učesnici:**
 - Nadležni za zaposlene.
- **Preduslovi:**
 - Nadležni za zaposlene je uspešno ulogovan na sistem auto škole.
 - Sistem je dostupan.
 - Nadležni za zaposlene ima pristup internetu.
- **Postuslovi:**
 - Nadležni za zaposlene je ažurirao evidenciju o zaposlenim kadrovima u auto školi.

- Nadležni za zaposlene je ažurirao evidenciju o rasporedu rada zaposlenih.
- **Osnovni tok:**
 1. Nadležni za zaposlene otvara stranicu za uvid u spisak zaposlenih radnika.
 2. Sistem prikazuje trenutno zaposlene kao i njihov raspored rada za tekuću nedelju ili dan.
 3. Nadležni pritiska dugme "Izmeni" na stranici.
 4. Sistem omogućava organizatoru da izmeni podatke u tabeli ili doda nove.
 5. Nadležni dodaje novog zaposlenog na spisak ili menja radno vreme nekom zaposlenom po potrebi.
 6. Nadležni potvrđuje izmene.
 7. Sistem evidentira izmene.
 8. Sistem šalje mejl o izmenama zaposlenima ako je došlo do novog rasporeda rada za narednu nedelju ili dan.
- **Alternativni tokovi:**
 - A1. **Neuspela validacija.** Ukoliko u koraku 5 nadležni u formu o izmenama unese nevalidne podatke polja formulara koja su neispravna će biti crvena. Nakon što nadležni ažurira podatke nastavlja se čuvanje izmena. Proces se nastavlja u koraku 6.
- **Dodatne informacije:**
 - Podaci o zaposlenom : ime, prezime, jmbg, broj telefona, raspored rada.



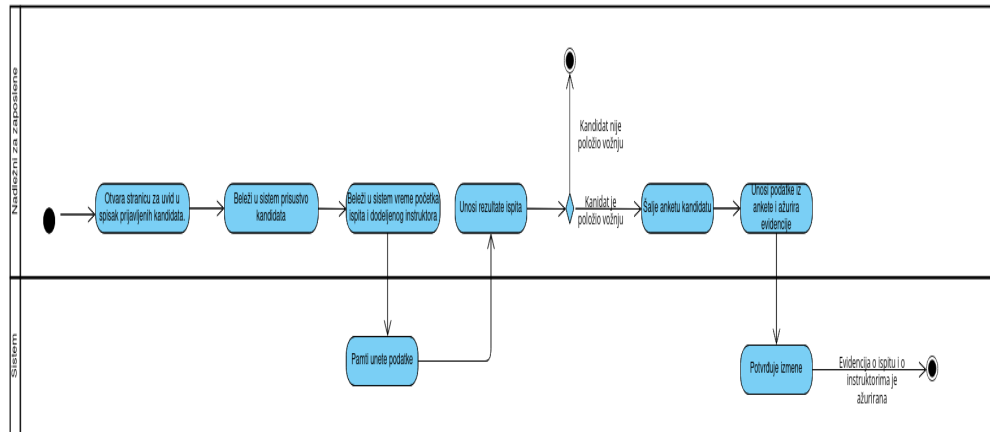
Slika 19: Dijagram aktivnosti - Formiranje evidencije o zaposlenima

3.4.3 Formiranje evidencije o polaganju ispita

- **Kratak opis:** Nadležni za zaposlene ima mogućnost da vodi evidenciju o polaganju praktičnog ispita. Vodi računa o vremenu kad

se održava ispit, instruktoru koji je zadužen za polaganje, kandidatu koji polaže ispit i o anketi koju kandidat popunjava na kraju ispita.

- **Učesnici:**
 - Nadležni za zaposlene.
- **Preduslovi:**
 - Nadležni za zaposlene je uspešno ulogovan na sistem auto škole.
 - Sistem je dostupan.
 - Nadležni za zaposlene ima pristup internetu.
- **Postuslovi:**
 - Nadležni za zaposlene je ažurirao evidenciju o ispitu.
 - Nadležni za zaposlene je ažurirao evidenciju o instruktorima, na osnovu anketa.
- **Osnovni tok:**
 1. Nadležni za zaposlene otvara stranicu za uvid u spisak prijavljenih kandidata.
 2. Nadležni za zaposlene beleži u sistem prisustvo kandidata.
 3. Nadležni za zaposlene beleži vreme početka ispita i dodeljenog instruktora u sistem.
 4. Sistem pamti podatke.
 5. Nadležni unosi u sistem rezultate ispita.
 6. Nadležni za zaposlene prosleđuje anketu kandidatu.
 7. Nadležni za zaposlene unosi podatke iz ankete i ažurira evidencije o instruktorima.
 8. Sistem potvrđuje izmene.
- **Alternativni tokovi:**
 - A1. **Kandidat nije položio.** Ukoliko je u koraku 5 nadležni uneo u sistem da je kandidat pao vožnju, proces se prekida.
- **Dodatne informacije:**
 - Kandidat popunjava anketu o svom iskustvu u auto školi i svom iskustvu sa izabranim instruktorima.



Slika 20: Dijagram aktivnosti - Evidencije o polaganju ispita

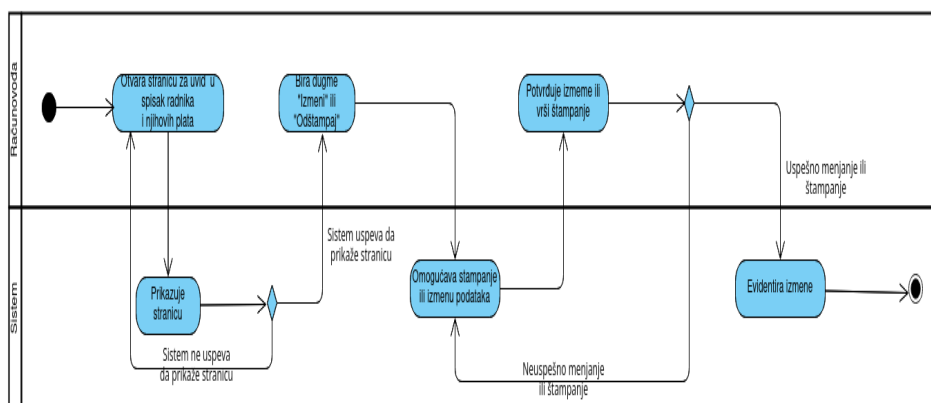
3.5 Vođenje finansija

Ovde ćemo predstaviti slučajeve upotrebe koje obavlja najvećim delom računovođa u auto školi. To podrazumeva vođenje evidencije o isplati plata zaposlenima, uplatama kandidata, kao i održavanje tekućeg cenovnika usluga u auto školi.

3.5.1 Pregled plata zaposlenih

- **Kratak opis:** Računovođa može da zatraži pregled plata zaposlenih u određenom vremenskom trenutku. Kada dobije željeni izveštaj, može ga sačuvati na sistemu, izmeniti ili odštampati.
- **Učesnici:**
 - Računovođa.
- **Preduslovi:**
 - Računovođa je uspešno ulogovan na sistem auto škole.
 - Sistem je dostupan.
 - Računovođa ima pristup internetu.
- **Postuslovi:**
 - Računovođa je dobio izveštaj o zahtevanim platama za zaposlene.
 - Računovođa je uspešno izvršio željene izmene plata.
- **Osnovni tok:**
 1. Računovođa otvara stranicu za uvid u spisak zaposlenih radnika i njihovih plata u željenom periodu.
 2. Sistem prikazuje trenutno zaposlene kao i njihove plate.
 3. Računovođa bira dugme "Izmeni da promeni platu ili "Odštampaj za dobijanje izveštaja.

4. Sistem omogućava računovođi da izmeni podatke u tabeli ili izvrši štampanje.
 5. Računovođa potvrđuje izmene ili vrši štampanje.
 6. Sistem evidentira izmene.
- **Alternativni tokovi:**
 - A1. **Ne mogu se dobiti traženi podaci.** Ako sistem u koraku 2 ne može iz nekog razloga da prikaže tražene podatke, računovođa se obaveštava da je došlo do problema. Proces se nastavlja od koraka 1 osnovnog toka.
 - A1. **Neuspela izmena ili štampanje.** Ako u koraku 5 štampač nije dostupan ili su uneti podaci nevalidni, računovođa se obaveštava o problemu. Proces se nastavlja unošenjem validnih podataka u slučaju izmene i nastavlja se od koraka 4. U slučaju nedostupnosti štampača proces se završava.
 - **Dodatne informacije:**
 - Podaci o zaposlenom : ime, prezime, jmbg, broj telefona, plata.

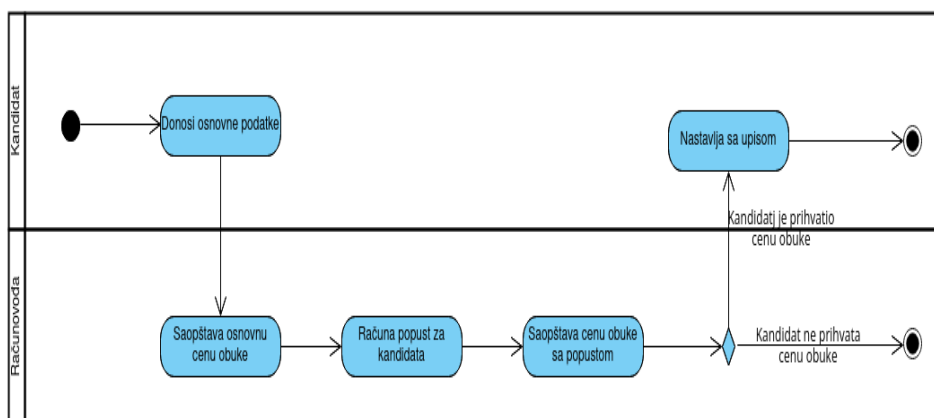


Slika 21: Dijagram aktivnosti - Pregled plata zaposlenih

3.5.2 Pregled cena usluga

- **Kratak opis:** Računovođa vodi računa o cenana usluga i mogućim popustima
- **Učesnici:**
 - Računovođa.
 - Kandidat.
- **Preduslovi:**
 - Kandidat želi da se upiše u auto školu.
- **Postuslovi:**
 - Kandidatu je određena cena obuke.

- **Osnovni tok:**
 1. Kandidat donosi osnovne podatke računovodi.
 2. Računovođa saopštava osnovnu cenu obuke.
 3. Računovođa određuje popust za datog kandidata.
 4. Računovođa saopštava cenu obuke sa popustom.
 5. Kandidat nastavlja sa upisom.
- **Alternativni tokovi:**
 - A1. **Kandidat ne prihvata cenu obuke:** Kandidatu ne odgovara cena obuke. Proces se prekida.
- **Dodatne informacije:**
 - Računovođa određuje popust na osnovu socijalno ekonomskog statusa i na osnovu pripadnosti društveno osetljivim grupama.



Slika 22: Dijagram aktivnosti - Pregled cena usluga

4 Opis baze podataka

Putem dijagrama klasa na slici 23 je predstavljena baza.

U bazi su predstavljeni podaci podeljeni u 4 grupe podataka:

- Podaci o osoblju i kandidatu
- Podaci o ispitu
- Podaci o nastavi
- Ostali podaci

4.1 Podaci o osoblju i kandidatu

Osoba

Klasa *Osoba* predstavlja osnovne informacije o korisnicima našeg sistema. Iz ovog tipa entiteta primenom specijalizacije izvodimo 2 nova tipa entiteta: *Osoblje* i *Kandidat*.

Atributi:

- id - jedinstveni identifikator korisnika (PK, automatski generisan)
- lozinka
- ime
- prezime
- jmbg
- pol
- telefon

Osoblje

Klasa *Osoblje* predstavlja zaposlene osobe u našem sistemu. Iz ovog tipa entiteta primenom specijalizacije izvodimo 6 novih tipova entiteta: Predavač, Instruktor, Nadležni za zaposlene, Računovođa, Administrativni radnik i Administrator sistema.

Atributi:

- brojRačuna
- visinaPlate
- datumZaposlenja

Kandidat

Klasa *Kandidat* predstavlja jednog kandidata koji je upisan u auto školu.

Atributi:

- datumRođenja
- datumUpisa
- idInstruktora - instruktor koji drži kandidatu časove vožnje (SK koji referiše na Instruktor)
- idGrupe - grupa u koju je kandidat raspoređen (SK koji referiše na Grupa)

Instruktor

Klasa *Instruktor* predstavlja zaposlenog koji je zadužen da drži časove praktične nastave.

Atributi:

- idVozila - vozilo koje je dodeljeno instruktoru (SK koji referiše na Vozilo)
- ocena - trenutna ocena za instruktora na osnovu rezultata ankete

4.2 Podaci o nastavi

Nastava

Klasa *Nastava* predstavlja osnovne informacije o nastavi u auto školi. Iz ovog tipa entiteta primenom specijalizacije izvodimo 2 nova tipa entiteta: Praktična nastava i Teorijska nastava.

Atributi:

- id - jedinstveni identifikator ispita (PK, automatski generisan)
- datumOdržavanja
- vremeOdržavanja

Teorijska nastava

Klasa *Teorijska nastava* predstavlja osnovne informacije vezano za konkretan čas teorijske nastave.

Atributi:

- idGrupe - grupa koja pohađa čas teorijske nastave (SK koji referiše na Grupa)

Praktična nastava

Klasa *Praktična nastava* predstavlja osnovne informacije vezano za čas praktične nastave.

Atributi:

- idKandidata -kandidat koji pohađa tekući čas nastave (SK koji referiše na Kandidat)
- brojRute
- noćnaVožnja

4.3 Podaci o ispitu

Ispit

Klasa *Ispit* predstavlja osnovne informacije o ispitu. Iz ovog tipa entiteta primenom specijalizacije izvodimo 2 nova tipa entiteta: Praktični ispit i Teorijski ispit. Klasa *Teorijski ispit* predstavlja osnovne informacije vezano za polaganje teorijskog ispita. Klasa *Praktični ispi* predstavlja osnovne informacije vezano za polaganje praktičnog ispita.

Atributi:

- id - jedinstveni identifikator ispita (PK, automatski generisan)
- datumPolaganja
- vremePolaganja
- idKandidata - koji polaže praktični/teorijski ispit(SK koji referiše na Kandidat)
- statusPolaganja
- brojPoena

4.4 Ostali podaci

Vozilo

Klasa *Vozilo* predstavlja osnovne informacije o stanju vozila

Atributi:

- id - jedinstveni identifikator ispita (PK, automatski generisan)
- registracioniBroj
- model
- datumRegistracije
- pređeniKm

Anketa

Klasa *Anketa* predstavlja jednu anketu koju kandidat popunjava unoseći utiske o instrukturu.

Atributi:

- id (PK, automatski generisan)
- idKandidata - kandidat koji popunjava anketu (SK koji referiše na Kandidat)
- ocena - ocena koju daje instrukturu

Grupa

Klasa *Grupa* predstavlja osnovne informacije o jednoj polaznoj grupi kandidata koji pohađaju teorijsku nastavu.

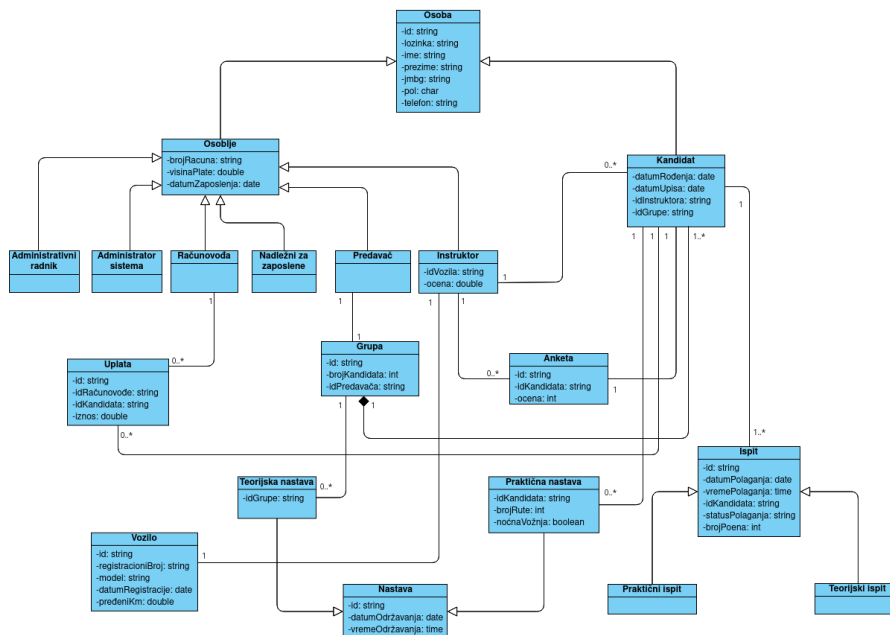
Atributi:

- id (PK, automatski generisan)
- brojKandidata
- idPredavača - predavač koji je dodeljen grupi (SK koji referiše na Predavač)

Klasa *Uplata* predstavlja podatke o jednoj uplati kandidata, u određenom iznosu, po cenovniku usluga auto škole.

Atributi:

- id (PK, automatski generisan)
- idRačunovođe - računovođa koji evidentira uplatu (SK koji referiše na Računovođa)
- idKandidata - kandidat koji vrši uplatu u određenom iznosu (SK koji referiše na Kandidat)
- iznos



Slika 23: Dijagram klasa baze podataka

5 Arhitektura sistema

5.1 Odabir arhitekture

U ovom poglavlju predstavimo arhitekturu našeg sistema. Izabraćemo najpogodniju moguću arhitekturu sa balansom koji odgovara potrebama našeg sistema. Pri odabiru uzeti su u obzir osnovni zahtevi postavljeni pred arhitekturu : funkcionalni zahtevi - šta sistem treba da radi i zahtevi o kvalitetu. Arhitektura je odabrana tako da ispuni što je više moguće od sledećih zahteva:

- Bezbednost sistema
- Lakoća korišćenja
- Brzina odziva
- Dostupnost
- Pouzdanost

Karakteristike arhitekture sistema:

1. Tip aplikacije : Veb aplikacija
2. Strategije isporučivanja: Jedan serverski i više klijentskih računara
3. Tehnologije: Node.js, relaciona baza podataka

5.2 Tip i slojevi arhitekture

Na osnovu prethodno navedene analize, odabrana je klijent-server arhitektura i aplikacija se sastoji iz 3 sloja:

1. Prezentacioni sloj
2. Logički sloj
3. Sloj podataka

5.2.1 Prezentacioni sloj

Ovo je najviši sloj aplikacije i njegova uloga je prikazivanje korisniku vizuelnog sadržaja, koristeći podatke koje dobija od nižeg sloja. Zadužen je da korisniku obezbedi što lakšu i efikasniju upotrebu aplikacije. Funkcionalnosti koje pruža razlikuju se u zavisnosti od uloge korisnika i pokrivaju najvažnije slučajeve upotrebe. Čine ga komponente koje korisnik vidi i sa kojima interaguje kroz veb pregledač i to su:

- Registracija
- Prijavljivanje
- Odabir termina za praktični i teorijski ispit

5.2.2 Logički sloj

Logički sloj je središnji sloj i on se sastoji od Klijentskog kontrolera i Serverskog kontrolera. Primarni zadatak klijentskog kontrolera jeste pouzdana komunikacija sa serverskim slojem sistema. Još jedan njegov zadatak je prosleđivanje podataka prezentacionom sloju, kako bi on prikazao korisniku vizuelni sadržaj. Njegove komponente su sledeće:

- Autorizacija i autentifikacija
- Dohvatanje podataka sa servera
- Validacija korisničkih podataka

Zadatak serverskog kontrolera je sličan kao kod klijentskog, s tim što se ovde vrši dodatna autentifikacija i autorizacija. To je omogućeno jer ovoj komponenti nemaju pristup klijenti i time se postiže bezbednost. Takođe, ovde se vrši komunikacija sa bazom podataka. Njegove komponente su sledeće:

- Autorizacija i autentifikacija
- Dohvatanje podataka
- Pregled i izmene podataka

5.2.3 Sloj podataka

Baza podataka čuva sve podatke koji su neophodni za sistem i ona je kao komponenta deo ovog sloja. Takođe, ovaj sloj sadrži i sve neophodne mehanizme za pristup bazi podataka. Opis baze podataka se nalazi u sekciji [4](#).

6 Zaključak