

# Programsko inženjerstvo

Ak. god. 2020./2021.

## Planinarski Dnevnik

Dokumentacija, Rev. 1.0

Grupa: *RuntimeError*

Voditelj: *Ivan Martinović*

Datum predaje: *13.11.2020.*

Nastavnik: *Katarina Labor*

# Sadržaj

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 Dnevnik promjena dokumentacije</b>                            | <b>2</b>  |
| <b>2 Opis projektnog zadatka</b>                                   | <b>4</b>  |
| 2.1 Primjeri sličnih rješenja . . . . .                            | 6         |
| 2.2 Moguće nadogradnje projektnog zadatka . . . . .                | 8         |
| <b>3 Specifikacija programske potpore</b>                          | <b>9</b>  |
| 3.1 Funkcionalni zahtjevi . . . . .                                | 9         |
| 3.1.1 Obrasci uporabe . . . . .                                    | 12        |
| 3.1.2 Sekvencijski dijagrami . . . . .                             | 30        |
| 3.2 Ostali zahtjevi . . . . .                                      | 35        |
| <b>4 Arhitektura i dizajn sustava</b>                              | <b>36</b> |
| 4.1 Baza podataka . . . . .  | 40        |
| 4.1.1 Opis tablica . . . . .                                       | 42        |
| 4.1.2 Dijagram baze podataka . . . . .                             | 52        |
| 4.2 Dijagram razreda . . . . .                                     | 53        |
| 4.2.1 Konceptualni model dijagrama razreda . . . . .               | 53        |
| 4.2.2 Implementacijski dijagrami razreda - model sustava . . . . . | 54        |
| 4.3 Dijagram komponenti . . . . .                                  | 61        |
| <b>Popis literature</b>  | <b>63</b> |
| <b>Indeks slika i dijagrama</b>                                    | <b>64</b> |
| <b>Dodatak: Prikaz aktivnosti grupe</b>                            | <b>65</b> |

# 1. Dnevnik promjena dokumentacije

| Rev.  | Opis promjene/dodatka   | Autori                        | Datum       |
|-------|---|-------------------------------|-------------|
| 0.1   | Napravljen predložak.   | I.M                           | 14.10.2020. |
| 0.2   | Dodan opis projektnog zadatka   | J.K, H.L,<br>N.K, I.M,<br>D.K | 14.10.2020. |
| 0.3   | Dodana osnovna verzija funkcionalnih zahtjeva   | J.K, I.M,<br>M.R              | 14.10.2020. |
| 0.3.1 | Ispravljeni funkcionalni zahtjevi   | I.M                           | 17.10.2020  |
| 0.4   | Dodana početna verzija obrazaca uporabe   | D.K, N.K                      | 19.10.2020  |
| 0.4.1 | Ispravljeni, povezani i dodani novi scenariji obrazaca uporabe  | I.M                           | 21.10.2020. |
| 0.4.2 | Izmijenjeni i dodani novi obrasci uporabe   | I.M                           | 25.10.2020  |
| 0.5   | Dodani dijagrami obrazaca uporabe   | I.M                           | 25.10.2020  |
| 0.6   | Dodani sekvencijski dijagrami   | J.K, H.L,<br>I.M              | 29.10.2020  |
| 0.7   | Dodan opis baze podataka zajedno s tablicama  | M.R, I.M                      | 05.11.2020  |
| 0.7.1 | Dodani nefunkcionalni zahtjevi te zahtjevi domene primjene  | D.K, N.K                      | 05.11.2020  |
| 0.8   | Dodan opis arhitekture sustava  | J.K                           | 5.11.2020   |
| 0.8.1 | Ažuriran opis baze podataka, preimenovane tablice i dorađeni atributi   | I.M                           | 10.11.2020  |
| 0.8.2 | Zamijenjen dijagram baze podataka   | M.R                           | 10.11.2020  |
| 0.8.3 | Ispravljeni opisi i dijagrama, ispravljene gramatičke pogreške i uklonjeni dijelovi dokumentacije nevažni za prvu predaju | I.M                           | 11.11.2020  |
| 0.9   | Dodani dijagrami razreda te opisi dijagrama razreda   | I.M                           | 11.11.2020  |
| 1.0   | Završna verzija dokumentacije - prva predaja  | I.M                           | 13.11.2020  |
| 1.1   | Popravljeni dijagrami obrazaca uporabe  | D.K,N.K                       | 06.01.2021. |

| Rev. | Opis promjene/dodatka     | Autori  | Datum       |
|------|---------------------------|---------|-------------|
| 1.2  | Dodan dijagram komponenti | D.K,N.K | 07.01.2021. |

## 2. Opis projektnog zadatka

U današnje vrijeme većina ljudi živi užurbanim tempom, stoga svaki slobodan trenutak žele iskoristiti za odmor i rekreaciju. Mnoge ljude privlači boravak na svježem zraku te kao rezultat toga, sve više ljudi izabire planinarenje kao jednu od brojnih mogućnosti koje im se nude. Međutim, planinari pri odabiru rute za svoje planinarske izlete često nemaju dovoljno informacija pa se koriste usmenom predajom i nagađanjima. Tako planinari, osobito planinari rekreativci, nailaze na različite probleme od kojih su najčešći krive informacije o stazama i rutama ili planinarski domovi bez odgovarajuće infrastrukture. Upravo zbog toga pokrenut je projekt čiji je cilj razvoj i evolucija programskog proizvoda, odnosno web aplikacije „Planinarski dnevnik“. Aplikacija će uvelike pomoći planinarima u organiziranju svojih planinarskih izleta, ali i ponuditi točne informacije o rutama na pojedinim izletima te povezati planinare poznanike u vlastitu planinarsku zajednicu. Osim toga, planinari će moći pretraživati i planinarske domove koji se nalaze na odabranim stazama, a za svaki dom će biti prikazane koje pogodnosti on nudi (prenočište, topao obrok, pitka voda, struja, grijanje itd.).

Opseg projektnog zadatka sadrži sve aktivnosti i zadatke koji su vezani uz izradu aplikacije. Za početak se radi analiza aplikacije kako bi se utvrdilo koliko će okvirno vremena biti potrebno za izradu određene komponente aplikacije. U tome dobrim dijelom pomažu dnevnik sastajanja i dnevnik aktivnosti koji služe kao kontrolne točke pomoću kojih se vidi ide li daljnji napredak aplikacije u dobrom smjeru. Na tim sastancima prisutni su asistenti koji su stručnjaci za ovo područje i svojim savjetima višestruko pomažu timu.

Za izradu „Planinarskog dnevnika“ predviđen je vremenski period od 13 tjedana, odnosno jednog fakultetskog semestra. Radi se analiza interesnih sudionika s namjerom da se što točnije odredi broj korisnika koji će biti zainteresirani za korištenje aplikacije. Svrha same aplikacije je educirati studente na fakultetu pa shodno tome ne postoje troškovi prilikom izrade iste. Krajnji cilj je potpuno razvijena aplikacija s ispravnom programskom potporom koja sadrži sve zahtijevane

komponente i podržava rad više korisnika u stvarnom vremenu. Kada je navedeno postignuto, aplikacija je spremna za lansiranje na tržište kako bi se korisnici mogli njome služiti.

Aplikacija „Planinarski dnevnik“ zasigurno će biti najzanimljivija planinarima kojima je i namijenjena, ali također i mnogobrojnim ustanovama poput planinarskih domova kojima će omogućiti promociju u širem krugu korisnika. Potencijalno bi moglo doći do povećanja prihoda kao rezultat brojnih usluga koje planinarski domovi pružaju, ali i poboljšanja kvalitete istih sukladno s porastom broja planinara koji ih posjećuju. Proširit će se opseg planinarskog turizma na manje poznata područja tako što će postati vidljiva širem krugu korisnika aplikacije. Također, korisnost ove aplikacije odrazit će se na HGSS (Hrvatska gorska služba spašavanja) koja će efikasnije saznati sve potrebne informacije o kretanju i ruti planinara u slučaju nesreće ili nestanka. Evidentno je da će se područje pretrage znatno smanjiti jer će planinar unaprijed odrediti rutu svojeg kretanja.

Pokretanjem aplikacije svakom korisniku prvotno će biti dodijeljena uloga Gost koja omogućava pretraživanje postojećih planinarskih domova prema dostupnoj infrastrukturi (pitka voda, hrana, prenoćište...) ili pretraživanje planinarskih staza prema zahtjevnosti, trajanju ili duljini. Za sve daljnje aktivnosti korisnik će se morati registrirati u sustav tako što će u predloženu formu za registraciju unijeti osobne podatke:

- ime
- prezime
- e-mail
- lozinku
- sliku (opcionalno)
- nešto više o sebi (opcionalno)
- datum rođenja (opcionalno)
- mjesto stanovanja (opcionalno)

Nakon što se korisnik registrira dodijelit će mu se uloga Planinar i moći će pristupiti vlastitom profilu. Omogućit će mu se pregled i uređivanje osobnih podataka te u krajnjem slučaju uklanjanje korisničkog računa. Planinar može uspostaviti odnos s ostalim registriranim planinarima tako što šalje zahtjeve za „prijateljstvom“, odnosno zahtjeve za dodavanje na popis vlastite planinarske zajednice, ali i na

način da ostale članove svoje planinarske zajednice pozove na određeni događaj. Prema unaprijed određenom predlošku dopušta se stvaranje vlastitih planinarskih staza kao i vlastitih događaja. Uz to se nudi i mogućnost ocjenjivanja stvorenih planinarskih staza kao i prijava netočnih ili nepreciznih informacija vezanih uz pojedine staze, što može biti od velike koristi svim planinarima, osobito početnicima koji na osnovu najviše ocjene mogu odabrati svoju željenu stazu. Na naslovnici će biti prikazane objave prijatelja planinara, a na zidu obavijesti će biti vidljiv popis prihvaćenih ili odbijenih pozivnica te prihvaćenih ili odbijenih zahtjeva za prijateljstvom. Nudi se i svrstavanje planinarske staze ili doma na popis željenih te dodavanje ranije odrađenih planinarskih staza u osobnu arhivu. Dolaskom planinara na cilj evidentirat će se njihovo prisustvo, a nakon određenog broja osvojenih vrhova ostvarit će pravo na bedž kao jednu vrstu motivacije za još veću aktivnost u budućnosti.

Sustav nadgleda Administrator koji ima najveće ovlasti. Ukoliko neki korisnik (planinar) ne poštuje pravila ponašanja, administrator ima pravo obrisati njegov korisnički račun. On će zaprimati primjedbe od korisnika na određene staze te će ovisno o količini netočnih informacija odlučiti hoće li staza biti izmijenjena ili uklonjena s liste. Time se sprječava ponavljanje istih pogrešaka u budućnosti i aplikacija će biti sve točnija i vjerodostojnija.

## 2.1 Primjeri sličnih rješenja

Slične implementacije rješenja projektnog zadatka već postoje. Na području Republike Hrvatske možemo izdvojiti iduće:

1. Kao prvi primjer navodimo aplikaciju **eHPS** koja je razvijena pod pokroviteljstvom Hrvatskog planinarskog saveza. Njena svrha je omogućavanje korisniku efikasno pretraživanje podataka o svim planinarskim domovima, kućama i skloništima koji postoje na području Republike Hrvatske. Također pruža uslugu iščitavanja i proučavanja podataka o svim kontrolnim točkama i dosad otvorenim planinarskim obilaznicama.
2. Druga slična aplikacija je **infoHPS** koja pruža uslugu pretraživanja postojećih planinarskih udruga koje su članice Hrvatskog planinarskog saveza. Za svaku traženu udruhu omogućuje prikaz informacija bitnih za korisnika poput naziva, OIB-a udruge, email-a itd.



Slika 2.1: Primjeri sličnih aplikacija - eHPS i infoHPS

Na području SAD-a aplikacija **Mountain project** nudi korisnicima pretraživanje postojećih planinarskih ruta, čitanje novosti i razmjenjivanje poruka između prijavljenih korisnika.



Slika 2.2: Primjer slične aplikacije - Mountain Project



## 2.2 Moguće nadogradnje projektnog zadatka

Postoje brojne funkcionalnosti kojima bi se mogla nadograditi i proširiti postojeća aplikacija te ispraviti eventualne nepravilnosti. Jedna od mogućnosti je implementacija „Chat-a“ za razmjenu poruka i iskustava među planinarima koji pripadaju istoj planinarskoj zajednici. Uz to, mogao bi se dodati i neformalni forum gdje bi svi planinari mogli podijeliti svoja iskustva, doživljaje i preporuke ostatku planinarske zajednice. Aplikacija bi trebala imati i mogućnost instaliranja na pametne satove koji su postali neizostavni dio planinarske i sportske opreme. Također bi bilo korisno kad bi korisnici odlaskom na naslovnu stranu aplikacije mogli vidjeti aktualne novosti, događanja iz planinarskog svijeta te preporučene izlete u skladu s vremenskim uvjetima. Svaki planinar mora imati odgovarajuću opremu prije nego što krene na izlet pa bi oglašavanje i prodaja planinarske opreme bio izvrstan dodatak aplikaciji. Registrirani planinar bi mogao postaviti oglas sa slikom i opisom opreme koju prodaje, cijenom i lokacijom na kojoj se nalazi. Sadašnja verzija aplikacije sadrži unesene izlete namijenjene većinom za pješačke rute. U budućnosti bi se aplikacija mogla proširiti dodavanjem ruta za bicikliranje ili čak i skijanje. Još jedna od korisnih funkcionalnosti bila bi uvođenje uloge „planinarski dom“. Uloga bi planinarskim domovima omogućila kreiranje vlastitih događaja kao što su organizirani izleti, zabave i slično.

## 3. Specifikacija programske potpore

### 3.1 Funkcionalni zahtjevi

Dionici:

1. Naručitelj (FER)
2. Razvojni tim
3. Administrator
4. Planinari (korisnici aplikacije)
5. Zaposlenici planinarskih domova

**Aktori i njihovi funkcionalni zahtjevi:**

1. Neregistrirani/neprijavljeni korisnik (inicijator) može:
  - (a) pregledati popis planinarskih staza
  - (b) pretraživati planinarske staze
    - i. prema zemljopisnom položaju
    - ii. prema prosječnom trajanju pješaćenja za određenu stazu
    - iii. prema zahtjevnosti planinarske staze
  - (c) pregledati popis planinarskih domova
  - (d) pretraživati planinarske domove
    - i. prema dostupnoj infrastrukturi (voda, prenoćište, struja, hrana, internet)
    - ii. prema zemljopisnom položaju
  - (e) se registrirati u sustav kao planinar tako što popuni formu za registraciju
2. Planinar (inicijator) može:
  - (a) prijaviti se u sustav kao planinar
  - (b) odjaviti se iz sustava
  - (c) upravljati vlastitim korisničkim računom
    - i. pregledati osobne podatke

- ii. uređivati osobne podatke
  - iii. ukloniti korisnički račun
- (d) pretraživati korisnike prema imenu i prezimenu
- (e) upravljati zahtjevima za prijateljstvo
  - i. poslati zahtjev za prijateljstvom (zahtjev za dodavanjem drugog planinara na popis vlastite planinarske zajednice)
  - ii. prihvatiti zahtjev za prijateljstvom
  - iii. pregledati pristigle zahtjeve za prijateljstvom
  - iv. vidjeti obavijest ako je drugi planinar prihvatio njegov zahtjev
- (f) pregledati popis planinara u vlastitoj planinarskoj zajednici
- (g) upravljati vlastitim planinarskim stazama
  - i. stvoriti vlastitu planinarsku stazu prema unaprijed definiranom predlošku
  - ii. pregledati staze koje je stvorio
  - iii. obrisati vlastitu planinarsku stazu ukoliko je ona privatna
- (h) pregledati popis željenih planinarskih staza (favoriti)
- (i) dodati planinarsku stazu na popis željenih
- (j) ocjenjivati stvorene planinarske staze drugih planinara
- (k) prijaviti netočne i neprecizne informacije vezane uz planinarske staze
- (l) stvoriti događaj vidljiv na naslovnici na koji može
  - i. pozvati korisnike aplikacije s popisa vlastite planinarske zajednice
  - ii. pregledati popis ljudi koji dolaze na kreirani događaj
- (m) na naslovnici vidjeti nove objave korisnika s popisa vlastite planinarske zajednice
  - i. kreirani događaji
  - ii. ostvareni bedževi
- (n) dodati ranije odrađene planinarske staze u arhivu
- (o) dodati ranije posjećene planinarske domove u arhivu
- (p) obzirom na svoju aktivnost zaraditi određeni bedž koji se prikazuje na njegovom profilu
- (q) kontaktirati administratora u slučaju potrebe za stvaranjem novog planinarskog doma ili promjene infrastrukture već postojećeg

3. Administrator (inicijator) može:

- (a) obrisati korisničke račune
- (b) upravljati planinarskim stazama

- i. pregled prijavljenih netočnih i nepreciznih informacija vezanih uz objavljene planinarske staze
  - (c) upravljati planinarskim domovima
    - i. pregled prijavljenih netočnih i nepreciznih informacija vezanih uz objavljene planinarske domove
    - ii. stvaranje novog planinarskog doma
    - iii. obrisati postojeći planinarski dom
  - (d) pregledati poruke koje su poslali planinari
4. Baza podataka (sudionik):
- (a) komunicira s cjelokupnim sustavom
  - (b) pohranjuje sve podatke nužne za uspješno funkcioniranje sustava

### 3.1.1 Obrasci uporabe

#### Opis obrazaca uporabe

##### UC1 -Registracija

- **Glavni sudionik:** Neregistrirani korisnik aplikacije (posjetitelj)
- **Cilj:** Stvaranje novog korisničkog računa s ulogom "planinar"
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** /
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Neregistrirani korisnik pokrene aplikaciju
  2. Neregistrirani korisnik odabere opciju za registraciju i unosi osobne podatke
  3. Sustav validira podatke i sprema ih u bazu podataka u slučaju ispravnosti
  4. Korisnik prima obavijest o uspješnoj registraciji
- **Opis mogućih odstupanja:**
  - 3.a Unos e-maila koji se već koristi, unos e-maila koji ne zadovoljava propisani format e-maila, neispunjavanje svih potrebnih polja forme za registraciju, lozinka i ponovljena lozinka se ne podudaraju ili lozinka ne zadovoljava minimalne zahtjeve prihvatljivosti
    1. Sustav obavještava korisnika o neispravnim poljima i ostaje na istoj stranici registracije, sva polja forme za registraciju ostaju popunjena unesenim podacima, osim lozinke koju je nužno ponovno unijeti
    2. Korisnik ispravi neispravne podatke te završava unos ili odustaje od registracije

##### UC2 -Prijava

- **Glavni sudionik:** Registrirani korisnik
- **Cilj:** Pristup korisničkom računu i svim funkcionalnostima aplikacije namijenjenih ulazi koju posjeduju
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Korisnik je registriran u sustav kao planinar
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Korisnik odabere opciju za prijavu
  2. Korisnik unosi ispravan e-mail i lozinku
  3. Prijava je uspješno obavljena i otvara se naslovna stranica
- **Opis mogućih odstupanja:**

### 3.a Neispravno korisničko ime i/ili lozinka

1. Sustav javlja pogrešku, ostaje na istoj stranici za prijavu te očisti sva polja forme za prijavu

### UC3 -Odjava

- **Glavni sudionik:** Registrirani korisnik
- **Cilj:** Odjaviti se sa svog korisničkog profila
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Korisnik je prijavljen u sustav
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Korisnik odabere opciju za odjavu iz sustava
  2. Sustav odjavljuje korisnika, preusmjerava ga na naslovnu stranicu i dodijeli mu ulogu gost

### UC4 -Pretraživanje planinarskih staza

- **Glavni sudionik:** Korisnik
- **Cilj:** Pretražiti postojeće planinarske staze prema unaprijed definiranim kriterijima
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** /
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Korisnik odabere opciju pretraživanja planinarskih staza
  2. Otvara se stranica za pretragu planinarskih staza s više načina pretraživanja
    - (a) Prema nazivu staze
    - (b) Prema zemljopisnom položaju
    - (c) Prema prosječnom trajanju i/ili zahtjevnosti
  3. Korisnik odabere način pretraživanja te odabere gumb za pretragu
  4. Sustav dohvaća sve podatke iz baze podataka koji zadovoljavaju upit pretrage
  5. Prikazuju se postojeće staze koje ispunjavaju zahtjeve pretrage

### UC5 -Pretraživanje planinarskih domova

- **Glavni sudionik:** Korisnik
- **Cilj:** Pretražiti postojeće planinarske domove prema unaprijed definiranim kriterijima
- **Sudionici:** Baza podataka

- **Preduvjet:** /
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Korisnik odabere opciju za pregled i pretraživanje planinarskih domova
  2. Otvara se stranica za pretragu planinarskih domova s više načina pretraživanja
    - (a) Prema zemljopisnom položaju
    - (b) Prema dostupnoj infrastrukturi (hrana, pitka voda, prenoćište, internet)
  3. Korisnik odabere kategoriju pretrage i/ili unosi naziv doma
  4. Sustav dohvaća sve podatke iz baze podataka koji zadovoljavaju upit pretrage
  5. Prikazuju se postojeći planinarski domovi koji ispunjavaju zahtjeve pretrage

#### **UC6 -Pregled korisničkog računa**

- **Glavni sudionik:** Korisnik
- **Cilj:** Omogućiti korisniku pregled vlastitih osobnih podataka
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Korisnik prijavljen u sustav
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Korisnik odabire opciju "Moj profil"
  2. Prikazuje se profil korisnika s njegovim osobnim podacima

#### **UC6.1 -Izmjena korisničkog računa**

- **Glavni sudionik:** Registrirani korisnik
- **Cilj:** Izmjena osobnih podataka
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Korisnik prijavljen u sustav
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Korisnik odabire opciju "Moj profil"
  2. Prikazuju se korisnički podaci planinara
  3. Korisnik odabire opciju "Uredi osobne podatke"
  4. Sustav prikazuje podatke korisnika u sučelju prigodnom za promjenu
  5. Korisnik promijeni podatke i potvrđuje promjene odabirom opcije "Spremi"
  6. Sustav sprema promijenjene podatke u bazu podataka te prikazuje obavijest korisniku o uspješnoj promjeni podataka

**UC6.2 -Uklanjanje korisničkog računa**

- **Glavni sudionik:** Planinar
- **Cilj:** Izbrisati vlastiti korisnički račun
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Korisnik prijavljen u sustav
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Korisnik odabire opciju "Moj profil"
  2. Prikazuju se korisnički podaci planinara
  3. Korisnik odabire opciju "Ukloni račun"
  4. Sustav uklanja korisnički račun iz baze podataka
  5. Sustav preusmjerava korisnika na naslovnu stranicu

**UC7 -Pretraživanje korisnika po imenu i prezimenu**

- **Glavni sudionik:** Planinar
- **Cilj:** Provjeriti posjeduje li određeni planinar korisnički račun, pronaći poznanike planinare
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Korisnik prijavljen u sustav
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Korisnik se nalazi na zidu vlastite planinarske zajednice i odabire polje za pretragu drugih korisnika
  2. Sustav omogućava unos podataka za pretragu
  3. Korisnik upisuje ime i/ili prezime željenog planinara
  4. Sustav dohvaća podatke iz baze podataka koji odgovaraju postavljenom upitu
  5. Sustav prikazuje dohvaćene podatke korisniku

**UC8 -Stvoriti planinarsku stazu**

- **Glavni sudionik:** Planinar
- **Cilj:** Stvoriti novu stazu prema unaprijed definiranom predlošku i dodati je na popis postojećih planinarskih staza
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Korisnik prijavljen u sustav
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Planinar odabire opciju "Stvori novu stazu"



2. Sustav prikazuje stranicu s odgovarajućim predloškom za unos staze
3. Planinar ispunjava formu za dodavanje planinarske staze
  - (a) Unosi naziv staze
  - (b) Unosi početnu i završnu točku te duljinu staze
  - (c) Unosi razliku nadmorskih visina početne i završne točke
  - (d) Unosi zemljopisno područje staze (npr. planina na kojoj se staza nalazi)
  - (e) Podrazumijevani scenarij je da planinar stazu želi objaviti kao javnu
4. Sustav dodaje stazu na popis postojećih planinarskih staza
- **Opis mogućih odstupanja:**
  - 3.a Planinar unese neispravne/nepotpune podatke
    1. Dobiva obavijest o neispravnim poljima
    2. Planinar ispravi neispravna polja i završi unos ili odustane od dodavanja nove planinarske staze
  - 4.a Postoji staza s istim imenom
    1. Planinar dobiva obavijest da je staza već postojeća i ostaje na istoj formi za unos staze s mogućnošću izmjene unesenih podataka
  - 5.a Planinar označava stazu kao privatnu
    1. Staza ostaje vidljiva samo planinaru koji ju je stvorio

#### UC9 -Obrisati vlastitu planinarsku stazu

- **Glavni sudionik:** Planinar
- **Cilj:** Obrisati vlastite staze
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Korisnik prijavljen u sustav
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Planinar odabire na profilu opciju "Moje staze"
  2. Sustav prikazuje popis staza koje je stvorio trenutni korisnik
  3. Korisnik pronalazi stazu koju želi ukloniti i odabire opciju "Ukloni stazu"
  4. Sustav postavlja poruku "Jeste li sigurni da želite obrisati stazu?"
  5. Korisnik potvrđuje i sustav obavještava korisnika da je staza uspješno obrisana
- **Opis mogućih odstupanja:**
  - 3.a Korisnik se predomišlja i ne želi obrisati stazu
    1. Sustav vraća korisnika na popis vlastitih staza
  - 4.a Staza koju korisnik pokušava obrisati je javna

1. Sustav obavještava korisnika da se javne staze ne mogu obrisati

#### **UC10 -Slanje zahtjeva za prijateljstvom**

- **Glavni sudionik:** Planinar
- **Cilj:** Poslati zahtjev za pridruživanjem vlastitoj planinarskoj zajednici drugom planinaru (zahtjev za prijateljstvom)
- **Sudionici:** Baza podataka, Planinar
- **Preduvjet:** Pošiljalac i primatelj zahtjeva (planinari) posjeduju korisnički račun
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Korisnik pronađe željenog planinara prema obrascu UC7
  2. Nakon prikaza korisnika koji zadovoljavaju pretragu planinar odabire opciju "Zahtjev za prijateljstvom"
  3. Sustav prikazuje poruku pošiljatelju da je zahtjev uspješno poslan te obavještava primatelja da ima novi zahtjev

#### **UC11 -Pregledavanje pristiglih zahtjeva za prijateljstvom**

- **Glavni sudionik:** Planinar
- **Cilj:** Planinar može vidjeti sve trenutno aktivne zahtjeve za prijateljstvom
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Korisnik prijavljen u sustav
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Planinaru stiže obavijest da je primio novi zahtjev za prijateljstvom ili želi pregledati pristigle zahtjeve za prijateljstvom
  2. Planinar odabire opciju pregleda pristiglih zahtjeva za prijateljstvom koja se nalazi na zaglavlju stranice
  3. Otvara se popis pristiglih zahtjeva za prijateljstvom čiji je status još uvijek aktivan

##### **UC11.1 -Prihvatiti zahtjev za prijateljstvom**

- **Glavni sudionik:** Planinar
- **Cilj:** Prihvatiti zahtjev za pridruživanjem planinarskoj zajednici drugog planinara
- **Sudionici:** Baza podataka, Planinar
- **Preduvjet:** Oba korisnika imaju korisnički račun, jedan korisnik je drugom poslao zahtjev za pridruživanjem vlastitoj planinarskoj zajednici
- **Opis osnovnog tijeka:**

1. Planinaru stiže obavijest da je primio novi zahtjev za prijateljstvom koja se pokazuje na zaglavlju stranice pod opcijom "Pristigli zahtjevi"
  2. Planinar potvrđuje zahtjev za prijateljstvom te se on uklanja s popisa
  3. Na popis planinarske zajednice obojice planinara dodan je novi član ("prijatelj")
- **Opis mogućih odstupanja:**
    - 2.a Planinar može odbiti zahtjev za prijateljstvom
      1. Zahtjev za prijateljstvom se uklanja s popisa pristiglih zahtjeva
      2. Odbijeni planinar ima mogućnost ponovnog slanja zahtjeva za prijateljstvo planinaru koji ga je odbio

### UC12 -Pregled prihvaćenih zahtjeva

- **Glavni sudionik:** Planinar
- **Cilj:** Planinar može vidjeti sve zahtjeve za prijateljstvom koje su mu prihvatili drugi planinari
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Korisnik prijavljen u sustav
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Planinaru stiže obavijest da je netko prihvatio njegov zahtjev za prijateljstvom ili planinar želi vidjeti sve prihvaćene zahtjeve za prijateljstvom
  2. Planinar odabire opciju pregleda pristiglih zahtjeva za prijateljstvom koja se nalazi na zaglavlju stranice
  3. Trenutnom planinaru otvara se popis zahtjeva koje su prihvatili ostali planinari

### UC13 -Pregled vlastitih planinarskih staza

- **Glavni sudionik:** Planinar
- **Cilj:** Omogućiti pregled svih staza koje je planinar stvorio
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Korisnik prijavljen u sustav
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Planinar odlazi na svoj profil odabirom opcije "Moj profil"
  2. Planinar na svom profilu odabire opciju "Moje staze"
  3. Sustav dohvaća sve staze iz baze podataka koje je stvorio planinar te ih prikazuje u odgovarajućem obliku
- **Opis mogućih odstupanja:**

### 3.a Planinar nema nijednu stvorenu stazu

1. Prikazuje se odgovarajuća poruka i nudi se opcija za stvaranje vlastite staze

## UC14 -Stvoriti događaj

- **Glavni sudionik:** Planinar
- **Cilj:** Stvoriti novi događaj koji će biti vidljiv svim korisnicima s popisa planinarske zajednice kreatora događaja
- **Sudionici:** Baza podataka, članovi planinarske zajednice kreatora događaja (pozvani planinari)
- **Preduvjet:** Korisnik prijavljen u sustav
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Planinar odabire opciju "Organiziraj događaj" na zidu njegove planinarske zajednice
  2. Sustav preusmjerava korisnika na stranicu s unaprijed definiranim predloškom za stvaranje događaja
  3. Planinar ispunjava predložak za stvaranje događaja
  4. Sustav stvara novi događaj i sprema ga u bazu podataka
  5. Stvoreni događaj vidljiv je svim članovima planinarske zajednice organizatora
- **Opis mogućih odstupanja:**
  - 3.a Planinar unosi nepotpune podatke
    1. Na predlošku se ispisuju poruke pogreške
    2. Planinar ispravi neispravna polja i završi unos ili odustane od stvaranja novog događaja

## UC15 -Sudjelovati u događajima planinarske zajednice

- **Glavni sudionik:** Planinar
- **Cilj:** Događaje stvorene u vlastitoj planinarskoj zajednici označiti s "Dolazim"
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Korisnik prijavljen u sustav s ulogom Planinar
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Planinar odlazi na zid objava vlastite planinarske zajednice
  2. Planinar pregledava stvorene događaje te određeni događaj označi sa "Dolazim"
  3. Sustav pohranjuje njegovu odluku u bazu podataka
  4. Planinar je dodan na popis ljudi koji dolaze na odabrani događaj

- **Opis mogućih odstupanja:**

3.a Planinar je shvatio da ipak ne može doći na odabrani događaj

1. Na konkretnom događaju odabire opciju "Otkazi dolazak"
2. Sustav uklanja planinara s popisa ljudi koji dolaze na događaj

#### UC16 -Dodavanje posjećenih domova u arhivu

- **Glavni sudionik:** Planinar
- **Cilj:** Omogućiti planinaru arhiviranje posjećenih domova
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Korisnik prijavljen u sustav kao Planinar
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Korisnik pretražuje posjećeni dom i odabire opciju dodavanja u arhivu
  2. Odabrani dom se sprema u bazu podataka kao arhivirani dom tog planinara

#### UC17 -Zaslužiti priznanje (bedž)

- **Glavni sudionik:** Planinar
- **Cilj:** S obzirom na aktivnost planinara dodijeljuju mu se priznanja za ostvarena postignuća u obliku bedževa
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Korisnik je prijavljen u sustav s ulogom Planinar te je ostvario aktivnosti potrebne za dobivanje bedža (npr. 10 posjećenih planinarskih domova, prepješačenih 30km i sl.)
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Planinar posjećuje domove i staze te ih dodaje u arhivu posjećenih domova/staza
  2. Sustav prati njegovu aktivnost te u slučaju zadovoljavanja određenih kriterija dodijeljuje mu bedž
  3. Na "Zidu planinarske zajednice" svim članovima planinarske zajednice planinara koji je dobio bedž prikazuje se obavijest o zaprimanju bedža
  4. Bedž postaje vidljiv na korisničkom profilu planinara

#### UC18 -Pregledati poruke koje su poslali korisnici

- **Glavni sudionik:** Administrator
- **Cilj:** Administrator može pregledati poruke koje su korisnici poslali vezano uz neprecizne i netočne informacije za neki dom ili stazu, te poruke o otvaranju novog planinarskog doma

- **Sudionici:** Baza podataka, Planinari
- **Preduvjet:** Korisniku je u bazi podataka dodijeljena uloga Administratora
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Administrator odabire opciju "Poruke korisnika" na svom profilu
  2. Sustav prikazuje sve poruke koje su korisnici poslali

#### **UC19 -Pregledavanje popisa planinara u vlastitoj planinarskoj zajednici**

- **Glavni sudionik:** Planinar
- **Cilj:** Vidjeti tko je sve uključen u planinarsku zajednicu u kojoj se nalazi planinar
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Korisnik je prijavljen u sustav i pripada određenoj planinarskoj zajednici
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Korisnik odlazi na profilnu stranicu
  2. Pretražuje planinare u vlastitoj planinarskoj zajednici pomoću opcije "Moja planinarska zajednica"

#### **UC20 -Pregledavanje popisa željenih planinarskih staza (favoriti)**

- **Glavni sudionik:** Planinar
- **Cilj:** Vidjeti koje staze planinara najviše zanimaju
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Korisnik prijavljen u sustav
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Korisnik odlazi na profilnu stranicu
  2. Odabire opciju "Favoriti"
  3. Prikazuje se lista planinarskih staza koje je korisnik označio sa zvjezdicom, tj. koje je prethodno dodao u favorite

#### **UC21 -Dodavanje planinarskih staza na popis željenih**

- **Glavni sudionik:** Planinar
- **Cilj:** Spremiti izlete za koje je planinar zainteresiran na popis željenih
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Korisnik prijavljen u sustav
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Pronalazak željenih izleta

2. Označavanje izleta za koje je korisnik zainteresiran sa zvjezdicom
3. Aplikacija dodaje označeni izlet na popis željenih izleta

### UC22 -Ocjenjivanje stvorenih planinarskih staza drugih planinara

- **Glavni sudionik:** Planinar
- **Cilj:** Ocijeniti planinarske staze koje su stvorili drugi planinari
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Korisnik prijavljen u sustav
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Pronalazak tražene planinarske staze
  2. Ocjenjivanje nađene staze
  3. Aplikacija sprema ocjenu u bazu podataka i ažurira se prosječna ocjena staze

### UC23 -Prijaviti netočne i neprecizne informacije vezane uz planinarske staze

- **Glavni sudionik:** Planinar
- **Cilj:** Prijaviti administratoru pogrešne informacije vezane uz planinarske staze
- **Sudionici:** Baza podataka, Administrator
- **Preduvjet:** Korisnik prijavljen u sustav
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Pronalazak određene planinarske staze koja sadrži grešku
  2. Korisnik odabire opciju "Prijavi grešku"
  3. Sustav otvara model u kojem korisnik može opisati grešku
  4. Sustav obavještava korisnika da je greška uspješno prijavljena administratoru

### UC24 -Prijaviti netočne i neprecizne informacije vezane uz planinarske domove

- **Glavni sudionik:** Planinar
- **Cilj:** Prijaviti administratoru pogrešne informacije vezane uz planinarske domove
- **Sudionici:** Baza podataka, Administrator
- **Preduvjet:** Korisnik prijavljen u sustav
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Pronalazak određenog planinarskog doma koji sadrži grešku
  2. Korisnik odabire opciju "Prijavi grešku"

3. Sustav otvara model u kojem korisnik može opisati grešku
4. Sustav obavještava korisnika da je greška uspješno prijavljena administratoru

#### UC25 - Pregledati naslovnicu vlastite planinarske zajednice

- **Glavni sudionik:** Planinar
- **Cilj:** Na naslovnici vidjeti događaje koje su kreirali planinari iz vlastite planinarske zajednice, kao i njihove planinarske uspjehe (dobivene bedževe) te imati mogućnost pretraživanja korisnika
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Korisnik je prijavljen u sustav i pripada određenoj planinarskoj zajednici
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Odlazak na stranicu “Moja planinarska zajednica”
  2. Korisniku je omogućen pregled liste budućih događaja koje su kreirali planinari iz njegove planinarske zajednice
  3. Korisnik vidi obavijesti o ostvarenim bedževima planinara iz svoje planinarske zajednice
  4. Korisnik ima mogućnost pretraživanja drugih planinara prema imenu i prezimenu
- **Opis mogućih odstupanja:**
  - 2.a Korisnik uočava netočne informacije vezane uz objavljeni događaj
    1. Korisniku je omogućeno da prijavi administratoru netočne informacije kako bi se što prije ispravile pogreške

#### UC26 - Arhivirati odrađene planinarske staze

- **Glavni sudionik:** Planinar
- **Cilj:** Na jednom mjestu (arhiva) imati sve planinarske staze koje je planinar odradio
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Korisnik prijavljen u sustav
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Pronalazak određene planinarske staze
  2. Planinar odabranu stazu označava kao posjećenu
  3. Staza se dodaje u arhivu gdje se nalaze i sve ostale odrađene staze
- **Opis mogućih odstupanja:**
  - 1.a U bazu podataka nije unesena tražena staza



1. Planinar unosi u bazu novu stazu
2. Nova staza se sprema u bazu podataka
3. Planinar označava novostvorenu stazu kao posječenu

#### **UC27 -Kontaktirati administratora**

- **Glavni sudionik:** Planinar
- **Cilj:** Otvaranje novog doma ukoliko planinar posjeduje nekretninu koja bi se mogla preurediti u dom ili promjena infrastrukture već postojećeg doma
- **Sudionici:** Baza podataka, Administrator
- **Preduvjet:** Korisnik prijavljen u sustav
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Planinar odabire opciju “Kontaktiraj administratora”
  2. Unosi podatke o novom domu ili navodi promjene infrastrukture koje želi uraditi kod već postojećeg doma
  3. Šalje navedene podatke administratoru koji onda provjerava dobivene informacije

#### **UC28 -Stvoriti novi planinarski dom**

- **Glavni sudionik:** Administrator
- **Cilj:** Dodati novi planinarski dom na popis svih planinarskih domova
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Korisniku je u bazi podataka dodijeljena uloga Administratora
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Administrator odabire opciju stvaranja novog planinarskog doma
  2. Prikazuje se predložak za unos podataka o planinarskom domu
  3. Administrator popunjava predložak i sprema novostvoreni planinarski dom
  4. Sustav stvara novi dom u bazi podataka te o tom obavještava administratora
  5. Novostvoreni dom nalazi se na popisu svih domova

#### **UC29 -Administrator briše korisnički račun**

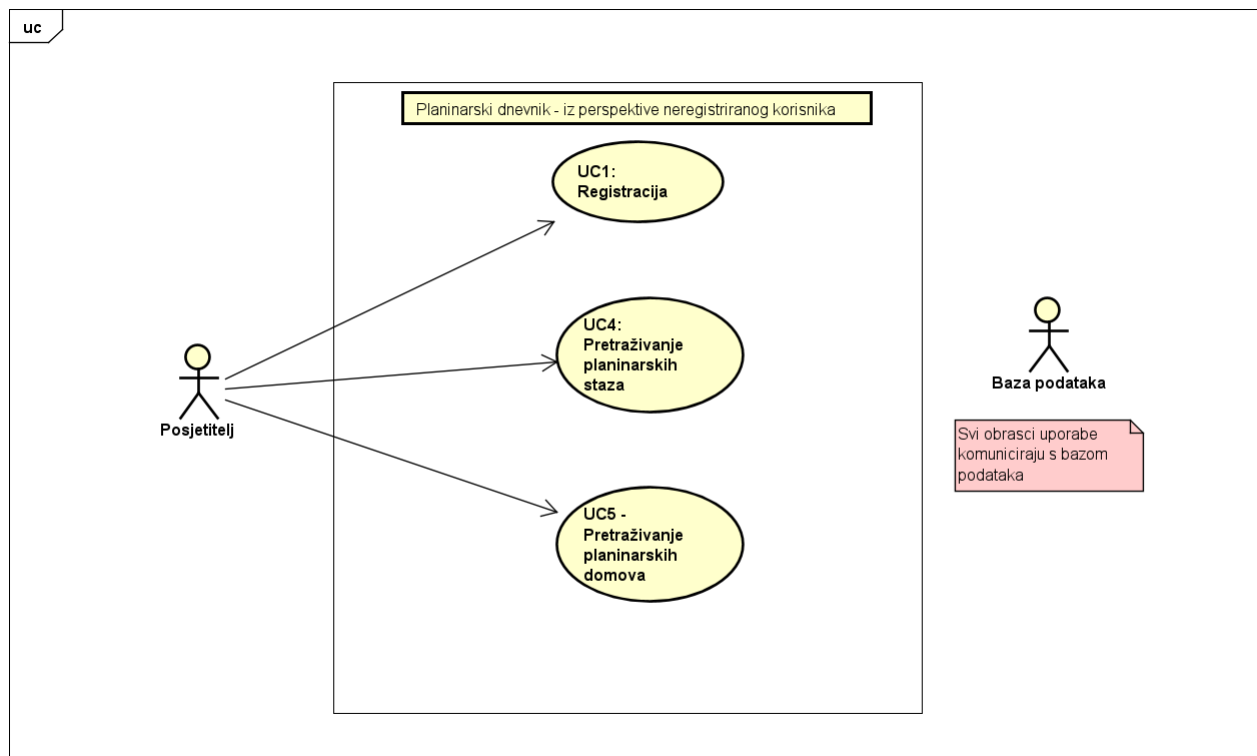
- **Glavni sudionik:** Administrator
- **Cilj:** Administrator može izbrisati korisnički račun određenog planinara
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Korisniku je u bazi podataka dodijeljena uloga Administratora
- **Opis osnovnog tijeka:**

1. Administrator pronađe željenog planinara i na njegovom profilu odabire opciju ukloni račun
2. Podaci tog korisnika se uklanjaju iz baze podataka kao i sam korisnički račun

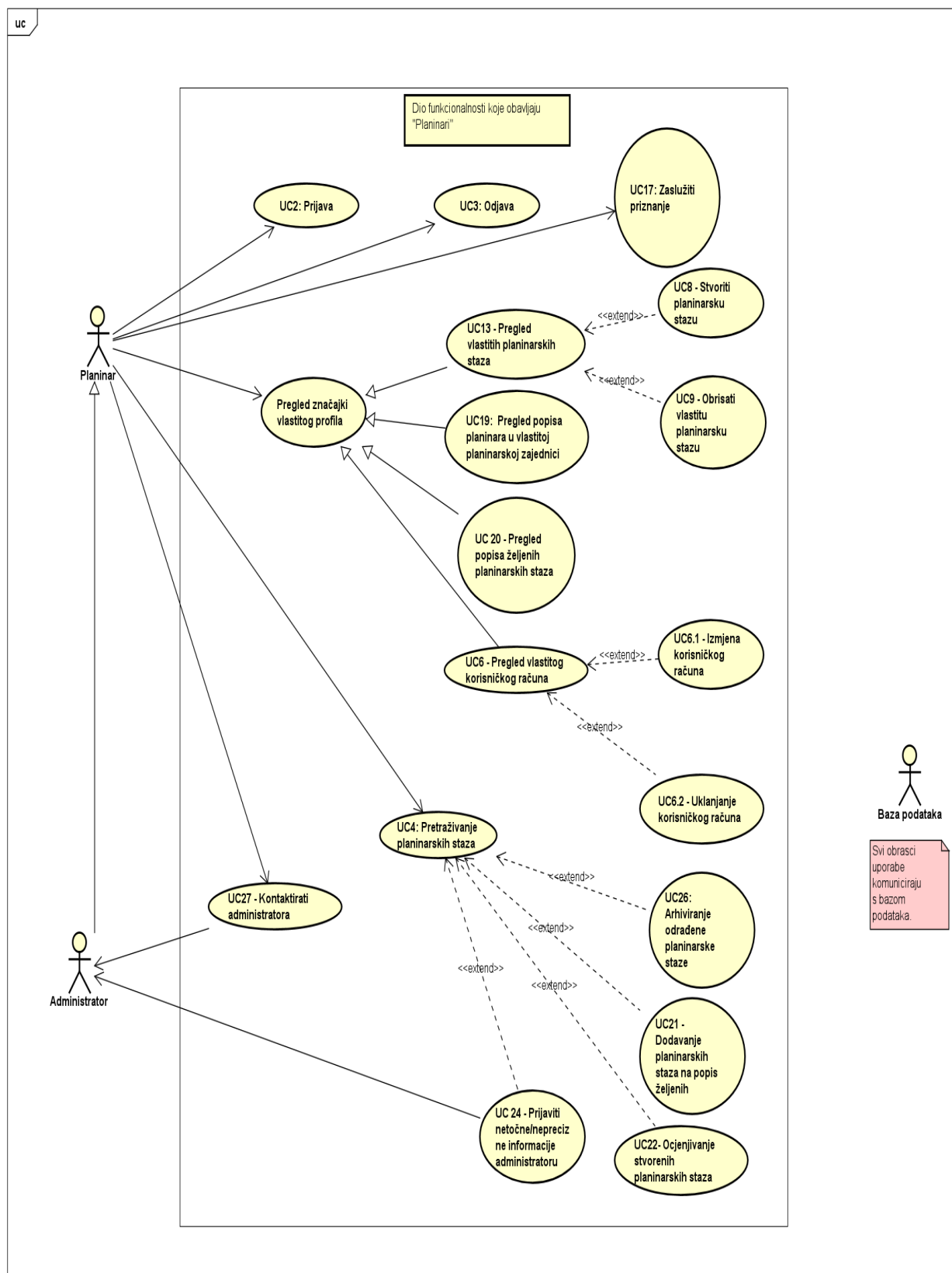
### **UC30 -Obrisati postojeći planinarski dom**

- **Glavni sudionik:** Administrator
- **Cilj:** Obrisati postojeće planinarske domove
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Korisniku je u bazi podataka dodijeljena uloga Administratora
- **Opis osnovnog tijeka:**
  1. Administrator odabire opciju pregleda svih planinarskih domova
  2. Administrator odabire opciju "Uklonite planinarski dom"
  3. Sustav pita korisnika je li siguran da želi obrisati planinarski dom
  4. Administrator je siguran da želi obrisati planinarski dom
  5. Sustav uklanja planinarski dom iz baze podataka
- **Opis mogućih odstupanja:**
  - 1.a Administrator odustaje od brisanja planinarskog doma
    1. Sustav vraća administratora na popis svih planinarskih domova

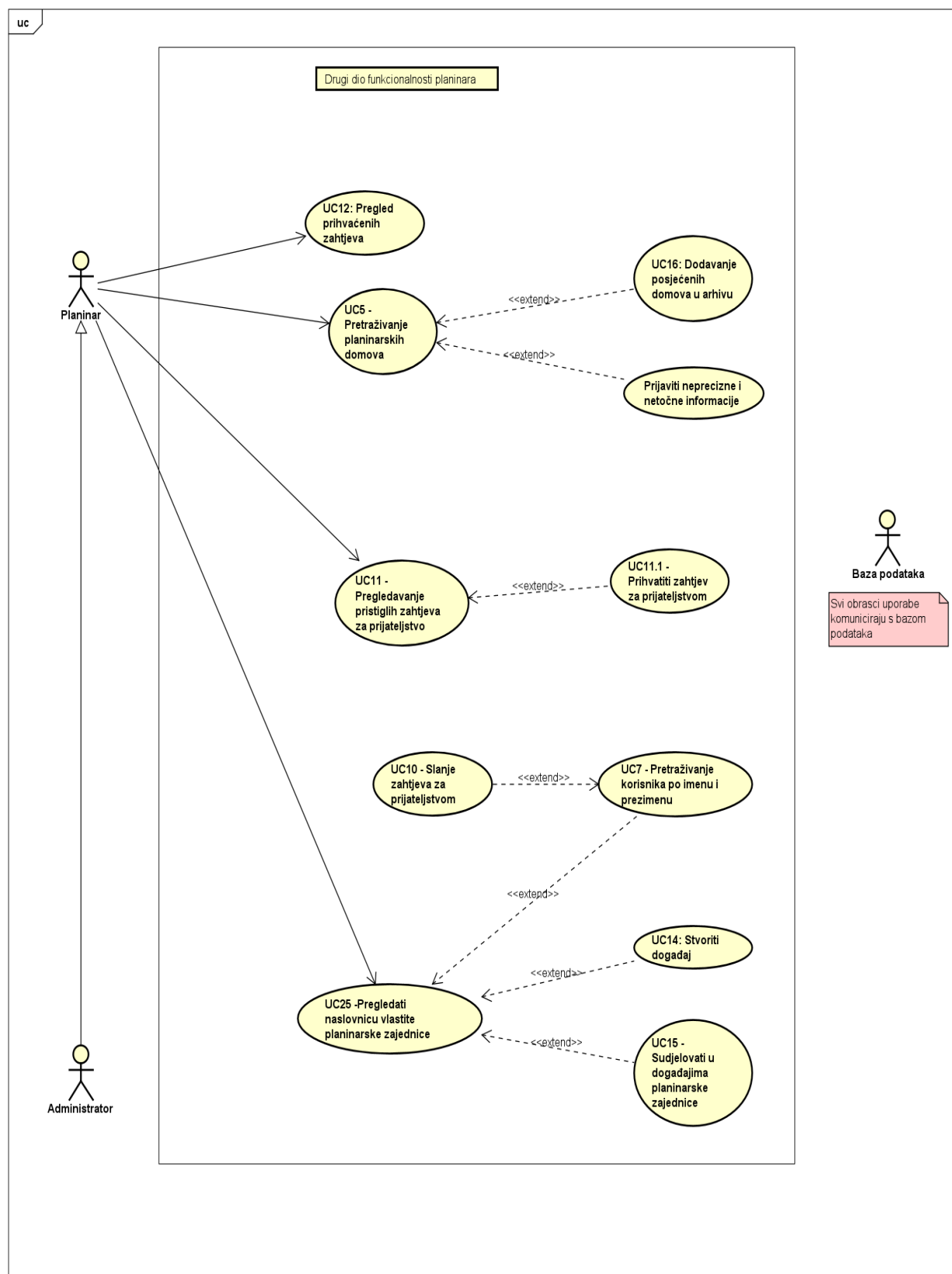
## Dijagrami obrazaca uporabe



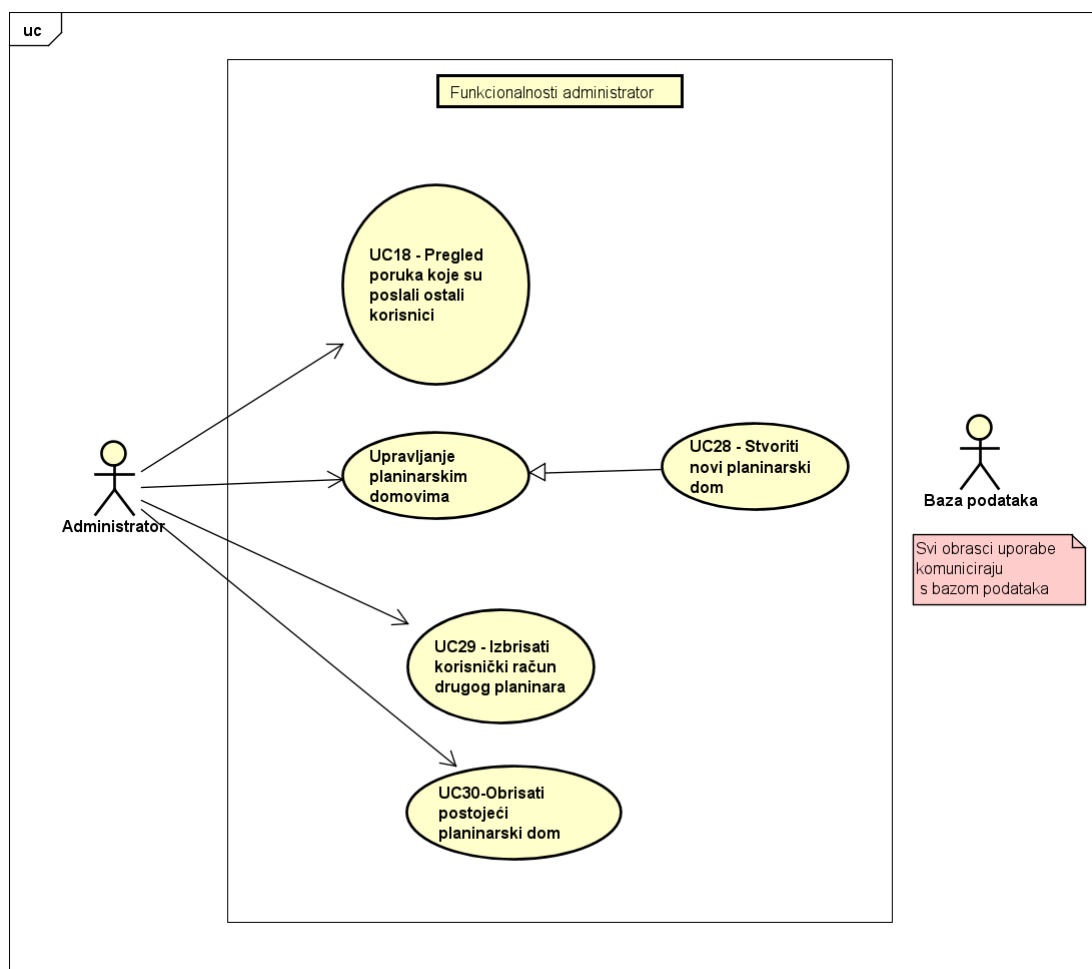
Slika 3.1: Prikaz funkcionalnosti dostupnih neregistriranom ili neprijavljenom korisniku



Slika 3.2: Dio funkcionalnosti koje obavljaju planinari



Slika 3.3: Drugi dio funkcionalnosti planinara i zasebne aktivnosti dežurnog planinara

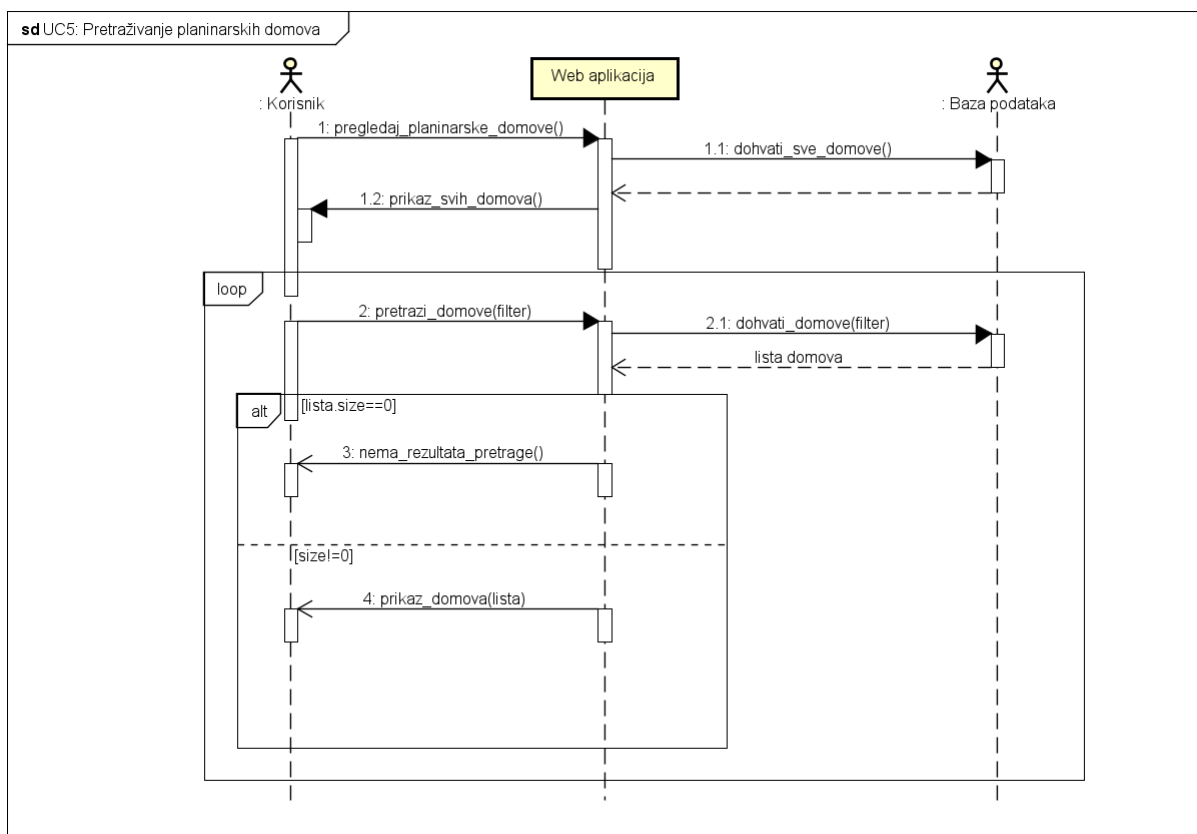


Slika 3.4: Prikaz funkcionalnosti koje obavlja administrator

### 3.1.2 Sekvencijski dijagrami

#### Obrazac uporabe UC5 - Pretraživanje planinarskih domova

Korisnik odabire funkciju pregleda svih planinarskih domova. Web aplikacija, na traženi zahtjev, dohvaća planinarske domove iz baze podataka. Baza podataka zatim šalje odgovor Web aplikaciji. Odgovor baze podataka Web aplikacija prikazuje korisniku. Nadalje, ako korisnik želi uži pretragu planinarskih domova, odabire jedan od filtera koje aplikacija nudi. Web aplikacija dohvaća iz baze podataka planinarske domove koji zadovoljavaju filtere korisnika. Baza podataka šalje listu odgovarajućih domova aplikaciji. U slučaju da je lista prazna, Web aplikacija korisniku šalje povratnu informaciju o nepostojećem domu. Ako su odgovarajući domovi pronađeni u bazi podataka Web aplikacija prikazuje listu planinarskih domova korisniku.

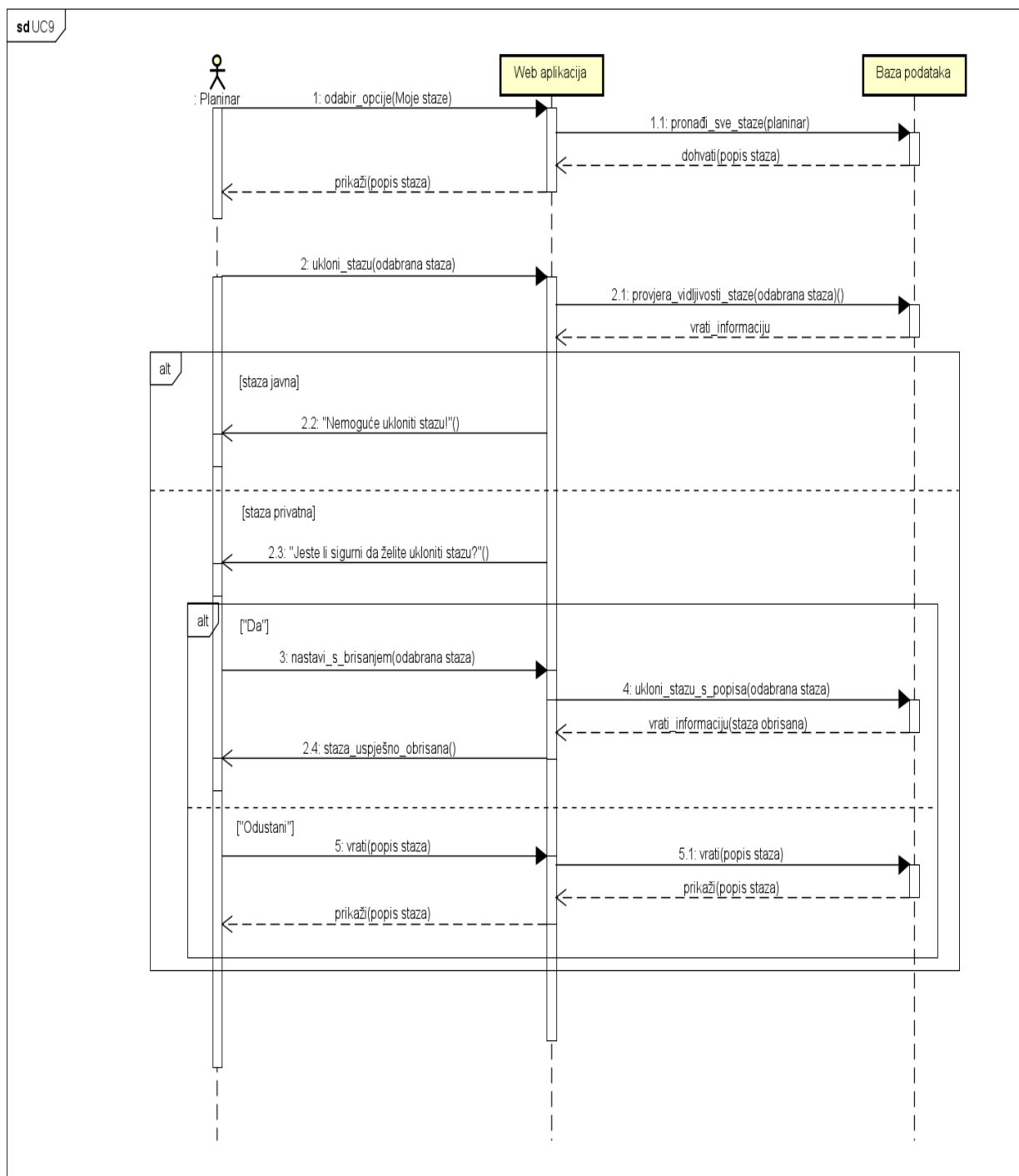


Slika 3.5: Ponašajni prikaz pretraživanja planinarskih domova

**Obrazac uporabe UC9 - Obrisati vlastitu planinarsku stazu**

Prijavljeni korisnik (planinar) na vlastitom profilu ima mogućnost pregleda popisa svih staza koje je stvorio. Odabirom opcije "Moje staze" planinar šalje zahtjev poslužitelju za prikaz tih staza. Poslužitelj dohvaća sve njegove staze iz baze podataka i prikazuje ih planinaru na njegovom profilu. Planinar zatim može odabrati stazu koju želi ukloniti tako što odabere opciju "Ukloni stazu". Poslužitelj u bazi podataka provjerava vidljivost odabrane staze, odnosno je li ona javna ili privatna. Ako u bazi podataka za odabranu stazu vrijedi da je javna, onda će korisnik od poslužitelja primiti poruku da je stazu nemoguće ukloniti. Inače, ako je staza privatna, poslužitelj će korisniku postaviti pitanje: "Jeste li sigurni da želite ukloniti stazu?" na što planinar može odgovoriti potvrdno ili odustati od brisanja. U slučaju potvrdnog odgovora, kojeg planinar šalje poslužitelju, poslužitelj će narediti bazi podataka da ukloni odabranu stazu s popisa staza i vratit će se odgovor prema planinaru da je staza uspješno uklonjena. Ako planinar odustane od brisanja, sustav će ga vratiti na popis vlastitih staza.

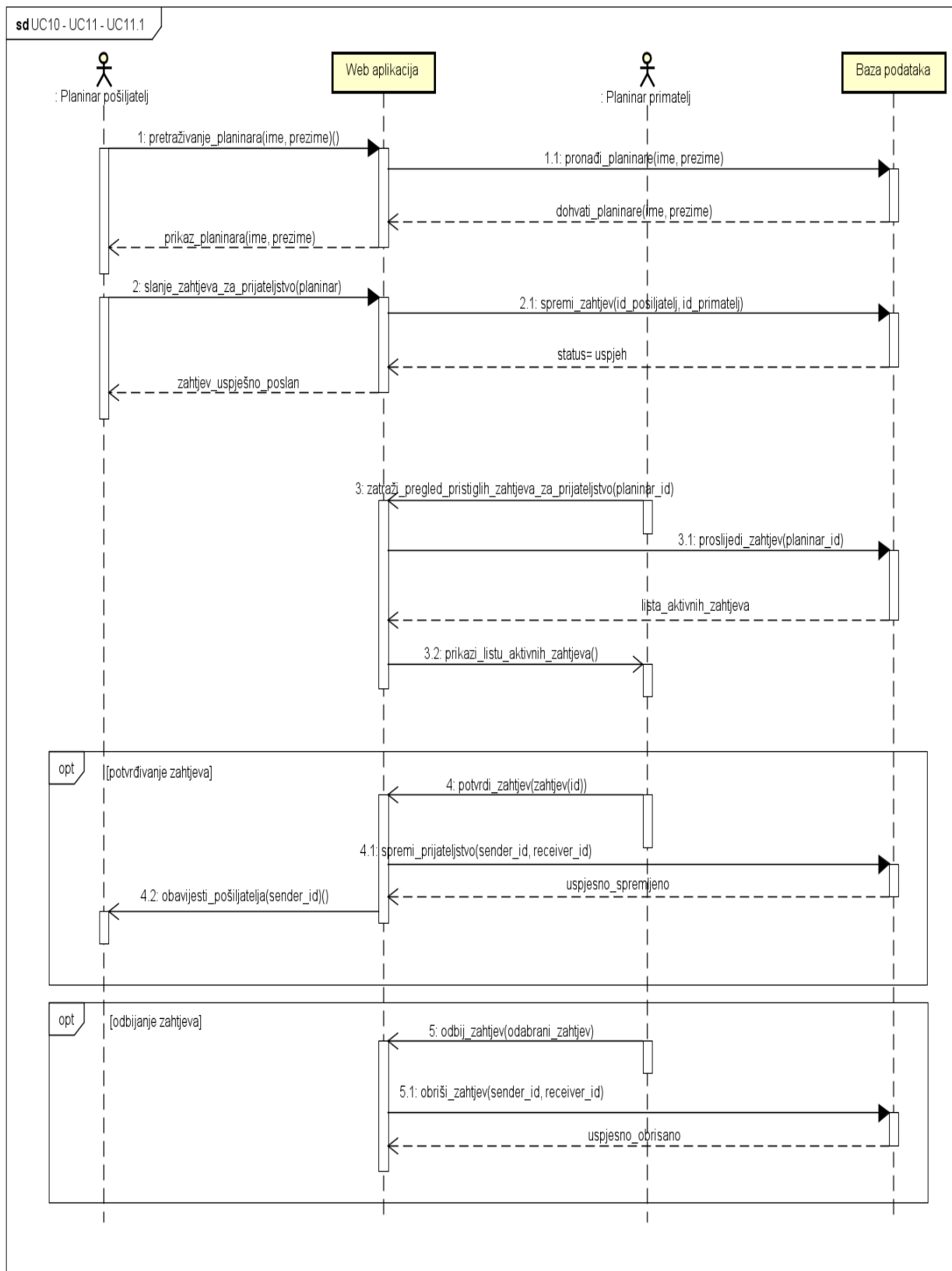




Slika 3.6: Ponašajni prikaz brisanja vlastitih planinarskih staza

**Obrasci uporabe UC10-UC11-UC11.1 - Zahtjevi za prijateljstvom**

Prijavljeni korisnik (planinar) može drugom korisniku poslati zahtjev za pridruživanjem vlastitoj planinarskoj zajednici, odnosno zahtjev za prijateljstvom. Uvjet je da pošiljalac i primatelj (planinari) imaju korisnički račun, drugim riječima da su se uspješno registrirali u aplikaciju. Planinar ima mogućnost pretraživanja drugih planinara po imenu i prezimenu. Poslužitelj će tu pretragu proslijediti bazi podataka koja će pronaći sve korisnike koji zadovoljavaju pretragu. Baza podataka vraća odgovarajuće korisnike poslužitelju koji ih onda prikazuje planinaru. Zatim planinar pošiljalac odabire planinara iz prikazanih mu korisnika i odluči mu poslati zahtjev za prijateljstvom. Bilo koji planinar prijavljen u aplikaciju može vidjeti sve trenutno aktivne zahtjeve za prijateljstvom. U našem slučaju planinar primatelj može ili dobiti obavijest da je primio zahtjev ili može zatražiti pregled pristiglih zahtjeva. Kada planinar prima novi zahtjev poslužitelj prolongira zahtjev do planinara primatelja i vraća se povratna informacija do planinara pošiljalca da je zahtjev uspješno poslan. Za to vrijeme u bazu podataka će se dodati taj zahtjev među aktivne zahtjeve za prijateljstvom. Ako planinar sam zatraži pregled svih zahtjeva to će napraviti tako da kontaktira poslužitelja koji će naredbu proslijediti bazi podataka. Baza podataka će tada dohvatiti aktivne zahtjeve za prijateljstvom i poslati ih poslužitelju koji će ih konačno prikazati planinaru. Planinar primatelj kod obrađivanja primljenog zahtjeva za prijateljstvo ima dvije mogućnosti: potvrditi ili odbiti zahtjev. U slučaju potvrđivanja zahtjeva planinar primatelj će poslati potvrdu poslužitelju koji će javiti planinaru primatelju da je prihvaćen njegov zahtjev za prijateljstvo. Istovremeno baza podataka će ukloniti zahtjev s popisa aktivnih zahtjeva. Ukoliko planinar primatelj odluči odbiti zahtjev, onda se taj zahtjev također uklanja s popisa aktivnih zahtjeva u bazi podataka i planinar pošiljalac može ponovno poslati zahtjev tom istom planinaru koji ga je već odbio.



Slika 3.7: Ponašajni prikaz UC10 - UC11 - UC11.1

## 3.2 Ostali zahtjevi

- Sustav treba omogućiti rad više korisnika u stvarnom vremenu
- Sustav treba biti implementiran kao Web aplikacija koja će biti prilagođena i prikazu na mobilnim uređajima (aplikacija mora imati responzivan dizajn)
- Korisnicima korištenje aplikacije treba biti intuitivno jasno, bez potrebe za dodatnim korisničkim uputama
- Korisničko sučelje i sustav trebaju koristiti hrvatski standardni jezik (uključujući dijakritičke znakove)
- Eventualne pogreške korisnika i/ili administratora ne smiju utjecati na uspješno funkcioniranje aplikacije
- Baza podataka treba biti brza, učinkovita i dobro povezana sa sustavom, otporna na bilo kakve greške korisnika i administratora
- Aplikacija mora biti dostupna svim zainteresiranim korisnicima, odnosno svim već aktivnim planinarima, ali i onima koji to tek namjeravaju postati
- Korisnik sustavu treba moći pristupiti iz javne mreže pomoću protokola HTTPS
- Nadogradnja sustava ne smije narušavati postojeće funkcionalnosti sustava

## 4. Arhitektura i dizajn sustava

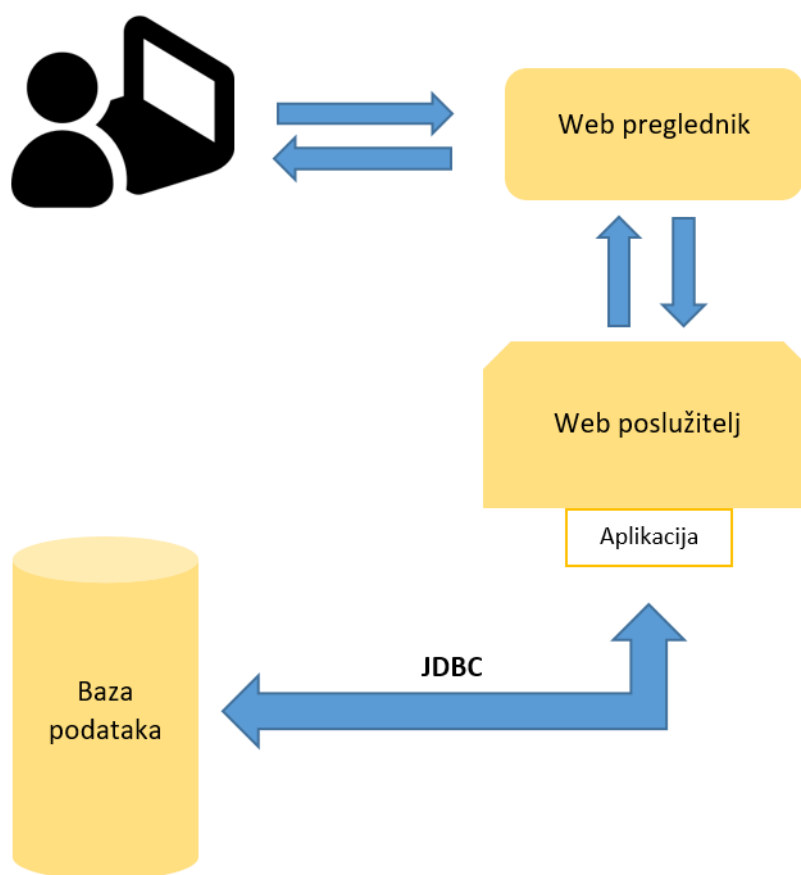
Arhitektura programske potpore predstavlja strukturu sustava ili više njih koje sadrži elemente, njihova obilježja i odnose među njima. Temeljni razlozi definiranja arhitekture:

- poboljšava razumljivost i komunikaciju sudionika
- pomaže u donošenju temeljnih odluka pri izradi projekta
- omogućava rano uočavanje pogrešaka u oblikovanju
- moguće ponovno korištenje rješenja (engl. reuse)

U konačnici, efikasno strukturiranje arhitekture programske potpore dovest će do poboljšanja kvalitete finalnog produkta projekta.

Koristimo objektno usmjerenu arhitekturu koja najbolje odgovara razvoju složene Web aplikacije namijenjene za što više korisnika u stvarnom vremenu. Možemo ju klasificirati na četiri ključna dijela koji osiguravaju izvršavanje naredbi korisnika:

1. Web preglednik
2. Web poslužitelj
3. Web aplikacija
4. Baza podataka



Slika 4.1: Arhitektura sustava

Web aplikacija će se temeljiti na modelu klijent-poslužitelj, što je danas i najčešće korišteni model. Korisnik šalje zahtjeve na koje odgovara poslužitelj, dok i jedna i druga strana mogu imati korisničku i poslužiteljsku aplikaciju.

### Web preglednik:

Klijentski program, zvan preglednik, služi kao korisničko sučelje za pregledavanje sadržaja na Webu. On je taj koji šalje zahtjev Web poslužitelju i prikazuje primljene podatke u obliku Web stranica korisniku. Dakle, preglednik će primljene podatke u obliku koda interpretirati u nešto korisniku razumljivo, odnosno prikazat će korisničko sučelje naše aplikacije. Konačan prikaz aplikacije može uključivati više dohvata resursa i često može sadržavati dodatke te pomoćne aplikacije za prikaz formata koje izvorno ne podržava.

### Web poslužitelj:

Poslužiteljski program poslužuje resurse smještene na poslužiteljskom računalu ili na drugim izvorima i odgovara na zahtjeve korisnika. Komunikacija se odvija preko HTTP/HTTPS (*HyperText Transfer Protocol/Secure*) standardnog internetskog aplikacijskog protokola koji ima mogućnost prijenosa raznih vrsta podataka i proširiv je prema novim formatima podataka. Poslužitelj je zaslužan za pokretanje Web aplikacije.

### Web aplikacija:

Za realizaciju frontend-a, odnosno korisničkog sučelja upotrijebit ćemo React kao bazu unutar kojega ćemo koristiti jezike HTML, TypeScript i CSS. TypeScript nam omogućava izradu dinamičkih web stranica u kombinaciji s HTML-om i CSS-om i njime možemo mijenjati sadržaj na stranici ovisno o načinu interakcije korisnika sa stranicom. Uz ove navedene tehnologije moguće je napraviti moderno korisničko sučelje jedne Web i mobilne aplikacije. Nakon što Web preglednik korisniku prikaže aplikaciju "Planinarski dnevnik", korisnik može izvršiti određenu naredbu odabirom neke od funkcionalnosti aplikacije. Hoće li pristupiti bazi podataka ovisi o samoj akciji. Za komunikaciju s bazom podataka koristi se JDBC koji predstavlja sučelje aplikacijskog programiranja za jezik Java i definira kako klijent može pristupiti bazi podataka. Pruža metode za upit i ažuriranje u bazi podataka te je orijentiran prema relacijskim bazama podataka. Što se tiče backend-a koristimo Spring Boot i MVC arhitekturu.

**Spring Boot** pruža fleksibilan način konfiguriranja Java Beans, XML konfiguracija i transakcija baze podataka te bitno olakšava upravljanje ovisnostima. Svaka pokrenuta usluga ima svoj postupak, a time se postiže jednostavan model za podršku aplikacijama.

**Model – View – Controller** je obrazac koji razdvaja aplikaciju u tri glavne logičke komponente: Model, View i Controller. Svaka od nabrojenih komponenti ima zadatak rukovati s određenim razvojnim aspektima aplikacije. Također, one su nezavisne jedna od druge i kao rezultat toga je jednostavno dodavanje i preoblikovanje svojstava.

- **Model**

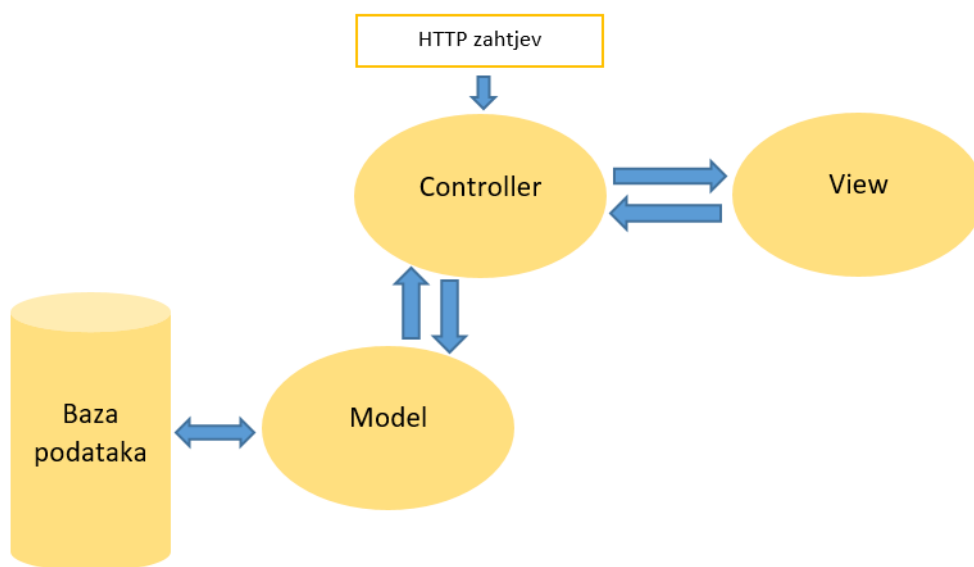
Poznat je kao najniža razina što znači da je odgovoran za održavanje podataka s kojima korisnik radi. Glavni zadatak je dohvat, manipulacija podacima i uglavnom on surađuje s bazom podataka. Reagira na zahtjeve Controller-a jer on nikada sam ne razgovara s bazom podataka i nakon komunikacije prosljeđuje potrebne podatke Controller-u. Jedna od bitnijih stvari za napomenuti je da Model nikada izravno ne komunicira s View.

- **View**

Služi za prikazivanje podataka na način da zapravo generira korisničko sučelje za korisnika. Ti podaci su rezultat rada Model-a, ali se oni ne preuzimaju izravno već putem Controller-a tako da View surađuje samo s Controller-om.

- **Controller**

Djeluje u službi posrednika između komponenti Model i View. Ne mora brinuti o rukovanju logikom podataka, već samo govori Model-u što treba učiniti. Nakon primanja podataka od Model-a, on ih obrađuje i konačno rezultat prosljeđuje do View-a gdje objašnjava kako ih prikazati korisniku. Ako je došlo do promjena, Controller je zadužen za ažuriranje View-a.



Slika 4.2: Model - View - Controller



## 4.1 Baza podataka

Za naš projekt odabrali smo **relacijsku bazu podataka** zbog njezine pogodnosti da prikaže mali dio stvarnog svijeta bez redundancije unutar same baze. Dohvaćanje podataka je relativno brzo i lagano se može paralelizirati. Specifičnu implementaciju relacijske baze podataka koju smo odabrali je **PostgreSQL**. To je baza podataka otvorenog koda s preko 30 godina aktivnog razvoja zbog kojeg je zaslužila svoju čvrstu reputaciju za pouzdanost, bogatstvo opcijama i visokim performansama. Zbog načina na koji je SQL standard napisan, vrlo je slična ostalim SQL bazama podataka.

Tijekom razvoja koristimo **H2 bazu**. To je privremena baza podataka koja služi za testiranje koda. Svi zapisi u njoj se nalaze u privremenoj memoriji i nisu perzistentni. Zbog toga je odlična za testiranje. Ona je otvorenog koda, napisana u Javi i ima čvrste sigurnosne postavke. Na nju se možemo povezati s više konekcija i baza podataka je enkriptirana SHA-256 enkripcijom. Ima vrlo malu potrošnju memorije i zauzima relativno malo prostora na disku (oko 2MB).

Također koristimo **JPA (Java Persistence API)** koje samo sadrži sučelja za stvaranje Persistence layouta. Dopušta nam da mapiramo entitete tablica i veze između tablica na objekte u Javi. Ovo sučelje definira svoj vlastiti jezik za upite (JPQA). JPQA prevoditelj interpretira kod i piše SQL upite. JPA ne možemo samostalno koristiti, već nam treba konkretna implementacija toga sučelja. Implementacija koju ćemo mi koristiti se zove Hibernate.

Na bazu podataka se iz Jave spajamo preko **JdbcTemplatea**. To je snažni mehanizam za spajanje i izvođenje SQL upita. On nam smanjuje količinu koda koju moramo napisati kako bismo izvršavali upite, kao što je spajanje na bazu, kreiranje izraza i zatvaranje konekcija.

Naš model baze podataka sastoji se od sljedećih **glavnih** i veznih tablica:

- **user**
- **residence\_place**
- **role**
- **mountain\_lodge**
- **mountain\_path**
- **event**
- **hill**
- **utility**
- **badge**
- **contact\_message**
- friendships
- friendship\_req
- user\_role
- user\_place
- user\_badge
- mountain\_lodge\_utility
- mountain\_lodge\_report
- event\_path
- event\_attendance
- mountain\_path\_report
- mountain\_path\_grade
- path\_user\_wishlist
- mountain\_path\_completed
- badge\_notification

### 4.1.1 Opis tablica

Primarni ključevi su označeni **podebljano**, dok su strani ključevi podvučeni.

Prikazane su i sve vezne tablice, tako da se nad glavnim tablicama Many-To-Many veze neće navoditi.

**user** - ovaj entitet sadrži sve važne informacije o korisniku aplikacije. Sadrži attribute: "id", "full\_name", "email", "password", "image", "id\_place", "date\_of\_birth" i "description" koji redom predstavljaju jedinstveni identifikacijski broj korisnika, ime i prezime, e-mail korisnika, lozinku korisnika, sliku vidljivu na profilu korisnika, identifikacijski broj mjesta stanovanja korisnika te datum rođenja korisnika. Neki podaci o korisniku, kao što su mjesto stanovanja i datum rođenja su opcionalni, i ako ih korisnik ne ispuni njihova vrijednost je *NULL*. Atribut "place\_id" je strani ključ koji referencira entitet **residence\_place** te se radi o Many-To-One vezi.

| <b>user - (Korisnik)</b> |         |   |
|--------------------------|---------|---|
| <b>id</b>                | BIGINT  | jedinstveni identifikacijski broj korisnika   |
| full_name                | VARCHAR | ime i prezime korisnika   |
| email                    | VARCHAR | e-mail pomoću kojeg se korisnik prijavljuje u sustav  |
| password                 | VARCHAR | lozinka pomoću koje se korisnik prijavljuje u sustav  |
| image                    | BYTEA   | slika vidljiva na profilu korisnika   |
| <u>place_id</u>          | BIGINT  | strani ključ mjesta stanovanja korisnika iz tablice <b>residence_place</b> , unos je opcionalan |
| date_of_birth            | DATE    | datum rođenja korisnika, unos je opcionalan   |

**residence\_place** Ovo je entitet koji modelira mjesto stanovanja korisnika. Sadrži attribute: "id" i "name" koji predstavljaju jedinstveni identifikator mjesta te naziv mjesta.

| <b>residence_place - (Mjesto stanovanja)</b> |         |   |
|--|---------|---|
| <b>id</b>                                    | BIGINT  | jedinstveni indetifikacijski broj mjesta stanovanja |
| name   | VARCHAR | naziv mjesta  |

**role** Ovaj entitet modelira ulogu korisnika unutar aplikacije, tzv. "aplikativne role". Određuje razinu ovlasti koje korisnik ima. Sadrži attribute: "id" i "name" koji predstavljaju jedinstveni identifikator uloge te naziv uloge. Dopusćene uloge u našoj aplikaciji su: Planinar, Dežurni planinar i Administrator.

| role - (Uloga) |         |                      |
|----------------|---------|----------------------|
| id             | BIGINT  | jedinstveni ID uloge |
| name           | VARCHAR | ime uloge            |

**mountain\_lodge** Ovaj entitet modelira jedan planinarski dom. Sadrži attribute: "id", "name", "image", "elevation" i "hill\_id" koji predstavljaju jedinstveni identifikator planinarskog doma, naziv planinarskog doma, sliku planinarskog doma, nadmorsku visinu te jedinstveni identifikator zemljopisnog područja (visočja) na kojemu se planinarski dom nalazi. Unos slike za neki planinarski dom je opcionalan, a ako se atribut ne popuni njegova vrijednost je *NULL*. Atribut "hill\_id" predstavlja strani ključ koji referencira entitet **hill** te se radi o Many-To-One vezi.

| mountain_lodge - (Planinarski dom) |         |   |
|------------------------------------|---------|---|
| id                                 | BIGINT  | jedinstveni identifikacijski broj planinarskog doma   |
| name                               | VARCHAR | naziv planinarskog doma   |
| image                              | BYTEA   | slika planinarskog doma koja se prikazuje unutar aplikacije, unos je opcionalan                               |
| elevation                          | INTEGER | nadmorska visina na kojoj se planinarski dom nalazi izražena u kilometrima                                    |
| <u>hill_id</u>                     | BIGINT  | strani ključ na tablicu <b>hill</b> , a predstavlja identifikator visočja na kojemu se nalazi planinarski dom |

**utility** Ovaj entitet modelira značajke infrastrukture pojedinog doma. Sadrži attribute "id" i "name" koji predstavljaju jedinstveni identifikacijski broj značajke te naziv značajke. Primjeri takvih značajki su pitka voda, hrana, smještaj, internet.

| utility - (Pogodnost, značajka) |         |                                    |
|---------------------------------|---------|------------------------------------|
| id                              | BIGINT  | jedinstveni identifikator značajke |
| name                            | VARCHAR | naziv značajke/pogodnosti          |

**hill** Ovaj entitet modelira pojedino zemljopisno područje, odnosno visočje na kojemu se nalazi pojedini planinarski dom ili planinarska staza. Sadrži attribute: "id" i "name" koji predstavljaju jedinstveni identifikacijski broj visočja te naziv visočja.

| hill - (Visočje) |         |                        |
|------------------|---------|------------------------|
| id               | BIGINT  | jedinstveni ID visočja |
| name             | VARCHAR | ime visočja            |

**mountain\_path** Ovaj entitet sadrži informacije o pojedinoj planinarskoj stazi. Sadrži attribute: "id", "name", "start\_point", "end\_point", "avg\_walk\_time", "length", "sea\_level\_diff", "date\_created", "is\_private", "author\_id" i "hill\_id" koji redom predstavljaju jedinstveni identifikacijski broj planinarske staze, naziv staze, polazišnu točku, završnu točku, prosječno vrijeme potrebno da se prepješači staza, duljinu staze, razliku u nadmorskoj visini između početne i završne točke, datum kreiranja pojedine staze od strane korisnika unutar naše aplikacije, vrijednost koja govori je li staza privatna ili javna, korisnika koji je stvorio stazu te identifikator visočja na kojemu se staza nalazi. Atribut "author\_id" te atribut "hill\_id" su strani ključevi obzirom na tablicu **user** odnosno **hill** te se radi o Many-To-One vezama.

| mountain_path - (Planinarska staza) |         |   |
|-------------------------------------|---------|---|
| id                                  | BIGINT  | jedinstveni identifikacijski broj planinarske staze |
| name                                | VARCHAR | naziv staze   |
| start_point                         | VARCHAR | naziv početne točke staze                           |
| end_point                           | VARCHAR | naziv završne točke staze                           |
| avg_walk_time                       | TIME    | prosječno vrijeme potrebno za prepješačiti stazu    |
| length                              | INTEGER | duljina staze u metrima                             |

| <b>mountain_path - (Planinarska staza)</b> |         |   |
|--|---------|---|
| sea_level_diff                             | INTEGER | razlika u nadmorskoj visini između početne i završne točke staze        |
| date_created                               | DATE    | datum stvaranja staze unutar aplikacije                                 |
| is_private                                 | BOOLEAN | atribut koji govori je li korisnik stazu stvara privatno ili javno      |
| <u>author_id</u>                           | BIGINT  | identifikacijski broj korisnika koji je stvorio stazu unutar aplikacije |
| <u>hill_id</u>                             | BIGINT  | identifikacijski broj visočja na kojemu se staza nalazi                 |

**event** Ovaj entitet modelira jedan događaj koji stvara korisnik unutar naše aplikacije. Jedan događaj počinje u određeno vrijeme "start\_date", te završava u određeno vrijeme: "end\_date". Svaki događaj, odnosno planinarski izlet sastoji se od jedne ili više planinarskih staza koje se obilaze tijekom tog planinarskog izleta. Osim toga, planinarski izlet ima svoj opis: "description", gdje korisnik može reći više pojedinosti o samom planinarskom izletu. Osim toga, ovaj entitet sadrži attribute: "id", "name", "date\_created" i "author\_id" koji predstavljaju jedinstveni identifikacijski broj događaja, naziv događaja, vrijeme kada je korisnik stvorio događaj unutar aplikacije te jedinstveni identifikacijski broj korisnika koji je stvorio događaj. Atribut "author\_id" je strani ključ koji se odnosi na tablicu **user** te se radi o Many-To-One vezi.

| <b>event - (Planinarski događaj)</b> |           |   |
|--------------------------------------|-----------|---|
| <b>id</b>                            | BIGINT    | jedinstveni identifikacijski broj planinarskog izleta                                 |
| name                                 | VARCHAR   | naziv događaja  |
| description                          | VARCHAR   | pojedinosti vezane uz događaj   |
| start_date                           | TIMESTAMP | vrijeme i datum početka planinarskog izleta   |
| end_date                             | TIMESTAMP | vrijeme i datum završetka planinarskog izleta   |
| date_created                         | TIMESTAMP | vrijeme i datum stvaranja izleta unutar aplikacije                                    |
| <u>author_id</u>                     | BIGINT    | jedinstveni identifikacijski broj korisnika koji je stvorio događaj unutar aplikacije |

**badge** Ovaj entitet modelira jedan bedž, odnosno priznanje koje korisnik može zaslužiti kao planinar. Korisnik priznanja zaslužuje za svoju aktivnost koja se gleda na osnovu arhive planinarskih domova i staza, te se uzimaju u obzir značajke kao što su: broj posjećenih planinarskih domova, broj odrađenih planinarskih staza i sl. Entitet sadrži attribute "id" i "name" koji predstavljaju jedinstveni identifikacijski broj priznanja te naziv priznanja.

| badge - (Priznanje) |         |   |
|---------------------|---------|---|
| id                  | BIGINT  | jedinstveni identifikacijski broj priznanja |
| name                | VARCHAR | naziv priznanja                             |

**contact\_message** Ovaj entitet modelira poruke koje korisnik može slati administratoru u slučaju npr. otvaranja novog planinarskog doma. Sadrži attribute: "id", "description", "date\_send" koji redom predstavljaju jedinstveni identifikacijski broj poruke, opis odnosno sadržaj poruke te datum i vrijeme slanja poruke.

| contact_message - (Poruke administratoru) |         |  |
|---|---------|--|
| id  | BIGINT  | jedinstveni identifikacijski broj poruke   |
| description                               | VARCHAR | sadržaj poruke   |
| created_on                                | DATE    | datum i vrijeme slanja poruke  |
| <u>user_id</u>                            | BIGINT  | jedinstveni identifikacijski broj korisnika koji je stvorio poruku unutar aplikacije |

**friendships** Ovo je vezna tablica koja sadrži Many-To-Many vezu između dva korisnika, a služi nam za modeliranje prijateljstava, odnosno pripadanja istoj planinarskoj zajednici. Sadrži attribute "user\_id1" i "user\_id2" koji predstavljaju strane ključeve na tablicu **user** i govore nam tko su korisnici koji pripadaju istoj zajednici, te atribut "friendship\_created" koji nam govori o datumu i vremenu stvaranja prijateljstva.

| friendships - (Prijatelji) |        |   |
|----------------------------|--------|---|
| <u>user_id1</u>            | BIGINT | strani ključ koji se odnosi na jednog korisnika člana veze "prijatelji" |

| <b>friendships - (Prijatelji)</b> |           |   |
|-----------------------------------|-----------|---|
| <u>user_id2</u>                   | BIGINT    | strani ključ koji se odnosi na drugog korisnika člana veze "prijatelji" |
| friendship_created                | TIMESTAMP | vrijeme i datum kada su dva određena korisnika postala prijatelji       |

**friendship\_req** Ovaj entitet sadrži informaciju o poslanom zahtjevu za prijateljstvo između 2 korisnika. Sadrži attribute: "friendship\_send" te "friendship\_recieve" koji su oba strani ključevi iz tablice **user**, a predstavljaju identifikacijski broj pošilatelja te primatelja zahtjeva za prijateljstvo. Radi se o refleksivnoj Many-to-Many vezi.

| <b>friendship_req - (Zahtjevi za prijateljstvom)</b> |        |  |
|--|--------|--|
| <u>friendship_send</u>                               | BIGINT | strani ključ korisnika koji šalje zahtjev za prijateljstvom iz tablice <b>user</b> |
| <u>friendship_recieve</u>                            | BIGINT | strani ključ korisnika koji prima zahtjev za prijateljstvom iz tablice <b>user</b> |

**user\_role** Vezna tablica koja modelira Many-to-Many vezu između entiteta **user** i entiteta **role**. Jedan korisnik može imati više uloga, dok jednu ulogu može imati više različitih korisnika. Sadrži attribute "role\_id" te "user\_id" koji redom predstavljaju identifikacijski broj uloge te identifikacijski broj korisnika.

| <b>user_role</b> |        |  |
|------------------|--------|--|
| <u>user_id</u>   | BIGINT | strani ključ korisnika iz entiteta <b>user</b>                       |
| <u>role_id</u>   | BIGINT | strani ključ uloge, odnosno aplikativne role iz entiteta <b>role</b> |

**user\_badge** Ovaj entitet sadrži informaciju o Many-To-Many odnosu između bedževa (priznanja) i korisnika. Sadrži attribute: "user\_id", "badge\_id" i "date\_recieved" koji redom predstavljaju identifikacijski broj korisnika, identifikacijski broj priznanja te vrijeme dobivanja priznanja.



| <b>user_badge</b> |        |   |
|-------------------|--------|---|
| <u>user_id</u>    | BIGINT | strani ključ korisnika kojem je pripisan pojedini bedž iz tablice <b>user</b> |
| <u>badge_id</u>   | BIGINT | strani ključ bedža kojeg je dobio pojedini korisnik iz tablice <b>badge</b>   |
| date_recieved     | DATE   | datum dobivanja pojedinog bedža za određenog korisnika                        |

**event\_attendance** Modelira Many-To-Many vezu između korisnika i događaja (planinarskog izleta) na kojemu korisnik želi sudjelovati. Sadrži attribute "user\_id" te "event\_id" koji predstavljaju jedinstveni identifikator korisnika koji sudjeluje na događaju te jedinstveni identifikator događaja.

| <b>event_attendance</b> |        |  |
|-------------------------|--------|--|
| <u>user_id</u>          | BIGINT | strani ključ korisnika koji će prisustvovati događaju iz tablice <b>user</b> |
| <u>event_id</u>         | BIGINT | strani ključ događaja kojemu određena osoba pristupa iz tablice <b>event</b> |

**event\_path** Ovaj entitet sadrži informaciju o Many-To-Many vezi između planinarske staze i nekog planinarskog događaja. Sadrži attribute: "path\_id" te "event\_id" koji predstavljaju identifikacijski broj planinarske staze i identifikacijski broj nekog planinarskog događaja. Osim toga, sadrži atribut "event\_day" koji nam govori o rednom broju dana tijekom kojeg se na određenom planinarskom događaju odrađuje određena planinarska staza.

| <b>event_path</b> |         |   |
|-------------------|---------|---|
| <u>path_id</u>    | BIGINT  | strani ključ staze koja je dio nekog događaja iz tablice <b>mountain_path</b>     |
| <u>event_id</u>   | BIGINT  | strani ključ događaja u kojem se pojedina staza odrađuje, iz tablice <b>event</b> |
| event_day         | INTEGER | redni broj dana koliko se unutar jednog događaja obilazi određena staza           |

**badge\_notification** Ovaj entitet sadrži informaciju o Many-To-Many odnosu između bedževa i korisnika, ali samo u smislu obavijesti korisniku. Kada korisnik potvrdi da je primio obavijest, pojedini unos se briše iz ovog entiteta. Sadrži attribute "user\_id" te "badge\_id" koji predstavljaju identifikator korisnika koji je dobio priznanje čiji je identifikator "badge\_id".

| <b>badge_notification</b> |         |   |
|---------------------------|---------|---|
| <u>user_id</u>            | BIGINT  | strani ključ korisnika kojem je pripisan pojedini bedž iz tablice <b>user</b> |
| <u>badge_id</u>           | BIGINT) | strani ključ bedža kojeg je dobio pojedini korisnik iz tablice <b>badge</b>   |

**mountain\_lodge\_utility** Vezna tablica koja modelira Many-to-Many vezu između planinarskih domova i infrastrukturnih značajki koje ti domovi posjeduju. Sadrži attribute "lodge\_id" te "utility\_id" koji predstavljaju identifikator planinarskog doma te identifikator odgovarajuće značajke.

| <b>mountain_lodge_utility</b> |        |  |
|-------------------------------|--------|--|
| <u>lodge_id</u>               | BIGINT | strani ključ kojem je pripisan pojedini planinarski dom iz tablice <b>mountain_lodge</b> |
| <u>utility_id</u>             | BIGINT | strani ključ kojem je pripisana pojedina značajka iz tablice <b>utility</b>              |

**mountain\_path\_grade** Vezna tablica koja nam govori o ocjenama koje pojedini korisnik dodjeljuje pojedinoj planinarskoj stazi. Radi se o Many-To-Many veznoj tablici. Sadrži attribute "user\_id", "path\_id" te "grade", koji redom predstavljaju identifikacijski broj korisnika, identifikacijski broj planinarske staze te ocjenu koju je taj korisnik dodijelio toj stazi.

| <b>mountain_path_grade</b> |        |  |
|----------------------------|--------|--|
| <u>user_id</u>             | BIGINT | strani ključ korisnika koji daje ocjenu iz tablice <b>user</b>                   |
| <u>path_id</u>             | BIGINT | strani ključ planinarske staze koja se ocjenjuje iz tablice <b>mountain_path</b> |

| <b>mountain_path_grade</b> |         |  |
|----------------------------|---------|--|
| grade                      | INTEGER | ocjenu koju je korisnik dodijelio za konkretnu stazu |

**path\_user\_wishlist** Vezna tablica koja modelira željene planinarske staze za pojedinog korisnika. To su staze koje korisnik ima namjeru prepješačiti, ali još nije uspio. Sadrži attribute "user\_id" i "path\_id" koji predstavljaju identifikator korisnika te identifikator staze koju korisnik želi prepješačiti.

| <b>path_user_wishlist</b> |        |  |
|---------------------------|--------|--|
| <u>user_id</u>            | BIGINT | strani ključ korisnika koji želi prepješačiti neku stazu iz tablice <b>user</b>    |
| <u>path_id</u>            | BIGINT | strani ključ staze koju korisnik želi prepješačiti iz tablice <b>mountain_path</b> |

**mountain\_path\_completed** Ovaj entitet sadrži informaciju o Many-To-Many odnosu između pojedinog korisnika i staza koje je već prepješačio, odnosno ovaj entitet modelira arhivu staza.

| <b>mountain_path_completed</b> |        |   |
|--------------------------------|--------|---|
| <u>user_id</u>                 | BIGINT | strani ključ korisnika koji je prepješačio pojedinu stazu iz tablice <b>user</b>          |
| path_id                        | BIGINT | strani ključ staze koju je konkretni korisnik prepješačio iz tablice <b>mountain_path</b> |
| date_completed                 | DATE   | datum kojeg je određeni korisnik prepješačio određenu stazu                               |

**mountain\_path\_report** Vezna tablica koja modelira prijavu netočnih ili nepreciznih informacija vezanih uz pojedinu planinarsku stazu. Korisnik kojem je identifikacijski broj "user\_id" prijavljuje netočne informacije vezane uz planinarsku stazu identifikatora "path\_id", a osim toga bilježi se i vrijeme prijave pogreške kao atribut "date\_report", opis pogreške kao atribut "description" te status pogreške kao atribut "status" koji označava je li administrator pogrešku prihvatio, odbio ili

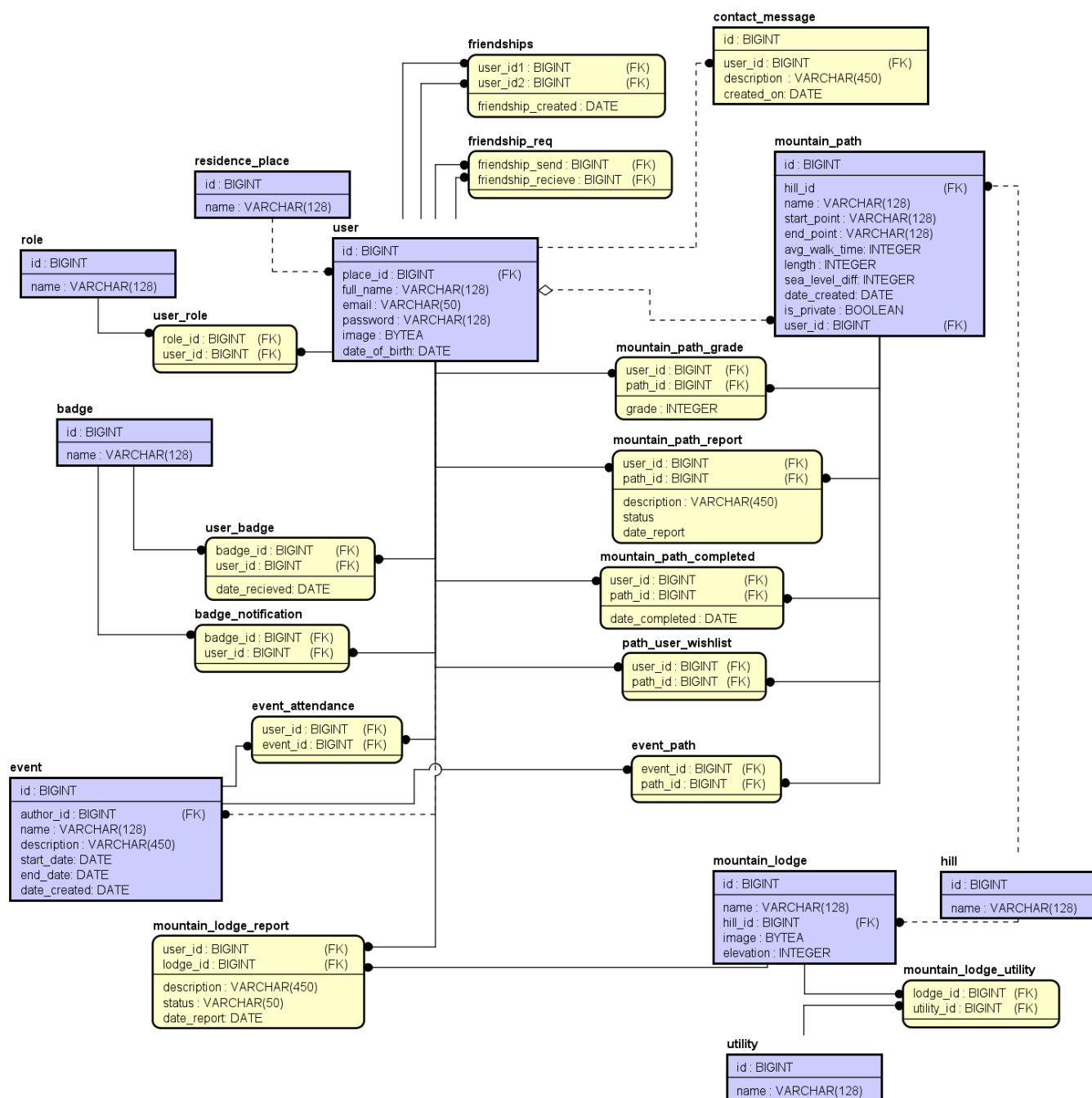
je ona i dalje aktivna.

| <b>mountain_path_report</b> |           |   |
|-----------------------------|-----------|---|
| <u>user_id</u>              | BIGINT    | strani ključ korisnika koji prijavljuje netočnu ili nepreciznu informaciju vezanu uz neku planinarsku stazu, a odnosi se na tablicu <b>user</b> |
| <u>path_id</u>              | BIGINT    | strani ključ planinarske staze koju korisnik prijavljuje, a odnosi se na tablicu <b>mountain_path</b>   |
| description                 | VARCHAR   | opis netočne ili neprecizne informacije o nekoj stazi   |
| status                      | VARCHAR   | status prijavljene pogreške   |
| date_report                 | TIMESTAMP | vrijeme i datum prijave pogreške vezane uz određenu planinarsku stazu   |

**mountain\_lodge\_report** Vezna tablica koja modelira prijavu netočnih ili nepreciznih informacija vezanih uz pojedini planinarski dom. Korisnik kojem je identifikacijski broj "user\_id" prijavljuje netočne informacije vezane uz planinarski dom identifikatora "lodge\_id", a osim toga bilježi se i vrijeme prijave pogreške kao atribut "date\_report", opis pogreške kao atribut "description" te status pogreške kao atribut "status" koji označava je li administrator pogrešku prihvatio, odbio ili je ona i dalje aktivna.

| <b>mountain_lodge_report</b> |         |   |
|------------------------------|---------|---|
| <u>user_id</u>               | BIGINT  | strani ključ korisnika koji prijavljuje netočnu ili nepreciznu informaciju vezanu uz neki planinarski dom, a odnosi se na tablicu <b>user</b> |
| <u>lodge_id</u>              | BIGINT  | strani ključ planinarskog doma koji korisnik prijavljuje, a odnosi se na tablicu <b>mountain_lodge</b>  |
| description                  | VARCHAR | opis netočne ili neprecizne informacije o nekom planinarskom domu   |
| status                       | VARCHAR | status prijavljene pogreške   |
| date_report                  | VARCHAR | vrijeme i datum prijave pogreške vezane uz određeni planinarski dom   |

## 4.1.2 Dijagram baze podataka

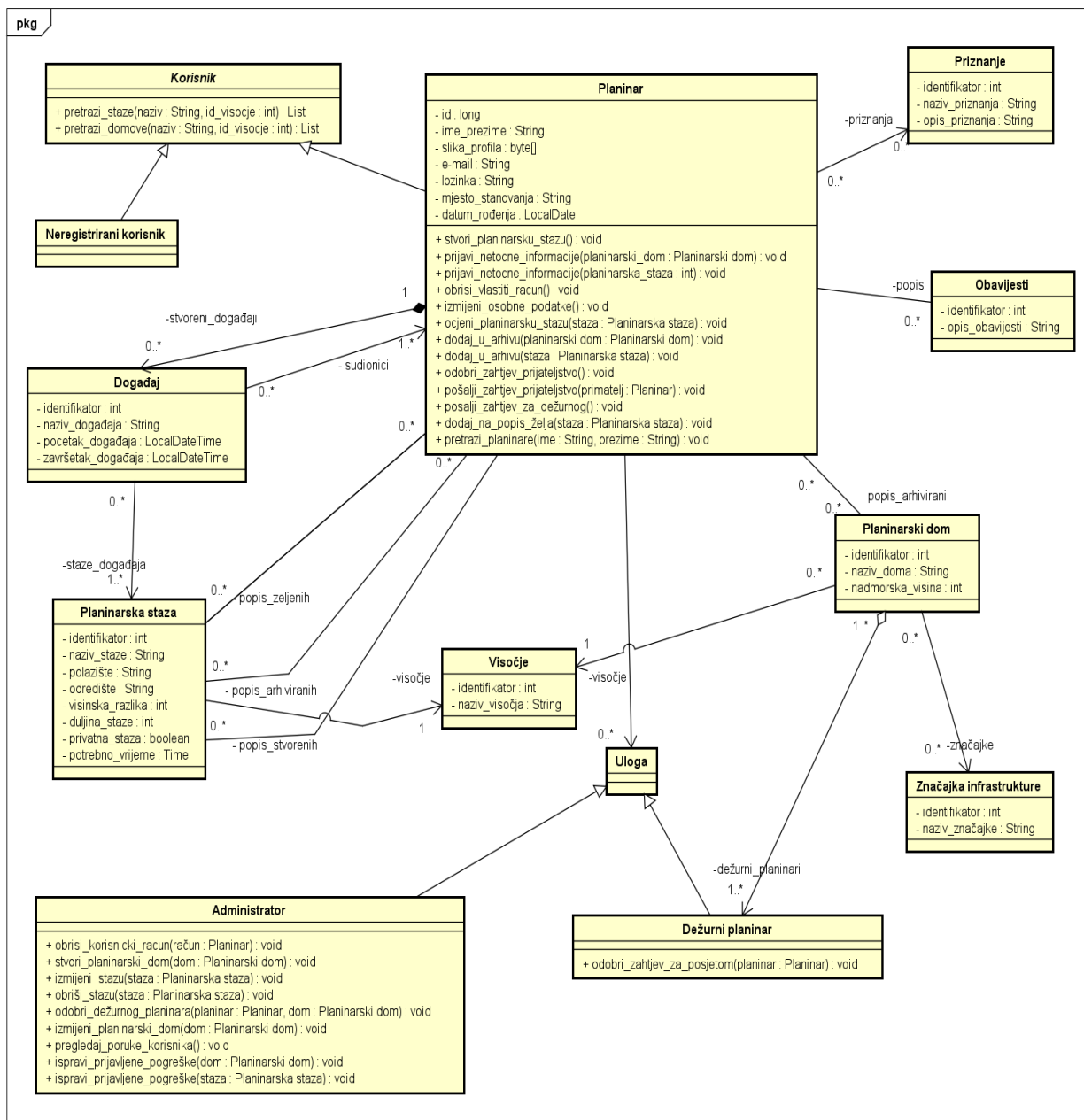


Slika 4.3: Dijagram baze podataka

## 4.2 Dijagram razreda

### 4.2.1 Konceptualni model dijagrama razreda

Prvi prikazani dijagram je konceptualni model dijagrama razreda. Na njemu su idejno prikazani razredi, njihove funkcionalnosti te odnosi između razreda. Svi razredi napravljeni su obzirom na obrasce uporabe i opise funkcionalnih zahtjeva.

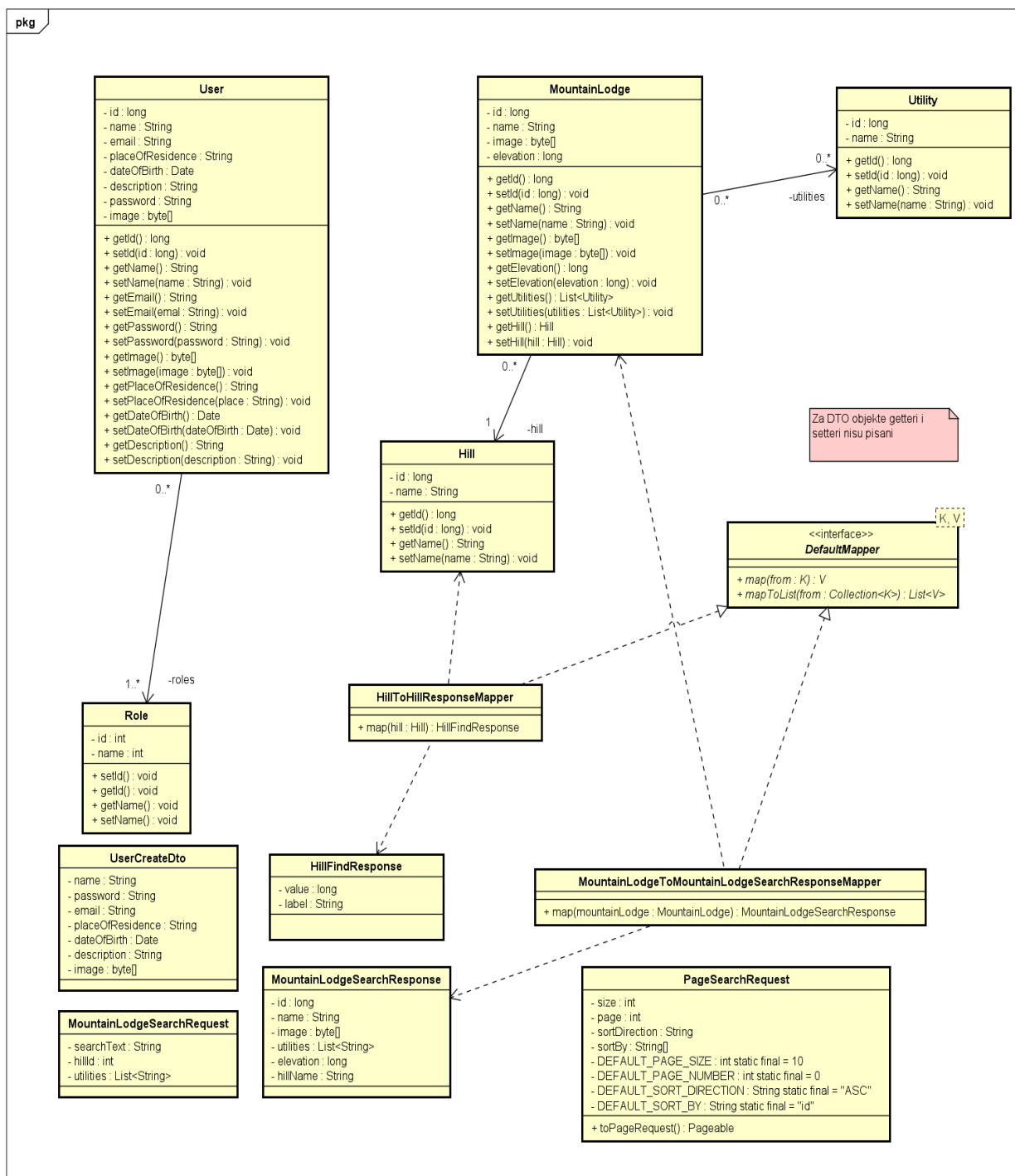


Slika 4.4: Dijagram razreda - konceptualni model

## 4.2.2 Implementacijski dijagrami razreda - model sustava

### Sloj modela i objekti prijenosa podataka (DTO)

Na ovom dijagramu prikazan je sloj modela te su prikazani objekti prijenosa podataka, tzv. *Data Transfer Objects*. Ovaj dijagram modela odnosi se na modele sustava koji su trenutno implementirani i koji omogućuju generičke funkcionalnosti potrebne za prvu predaju. U daljnjem radu i razvitku ovaj dijagram će se nadopunjavati sve do konačnog modela sustava. Možemo reći da je glavni razred na dijagramu razred *User*, koji predstavlja registriranog korisnika aplikacije, odnosno planinara. On je povezan s razredom *Role*, na način da svaki korisnik može imati više aplikativnih uloga, npr. ulogu *Admin* ili *Dežurni planinar*, međutim funkcionalnosti vezane uz te uloge još nisu implementirane. Vidimo i razred *MountainLodge* koji modelira jedan planinarski dom. Planinarski dom može imati više značajki infrastrukture, što je na dijagramu prikazano vezom razreda *MountainLodge* s razredom *Utility*. Planinarski dom se isključivo nalazi na jednom visočju, koje je modelirano razredom *Hill*. Osim tih razreda prikazani su DTO razredi: *HillFindResponse*, *UserCreateDto*, *MountainLodgeSearchRequest*, *MountainLodgeSearchResponse* te *PageSearchResponse*. To su razredi koji služe za prijenos podataka i omogućavaju da nadglednik nikada ne radi sa stvarnim modelima. Osim njih, prikazano je sučelje *DefaultMapper* kojeg implementiraju konkretni razredi za mapiranje, čija je dužnost mapirati razrede prijenosa podataka u modele i obrnuto. Za razrede modela prikazane su metode, dok za DTO objekte metode nisu prikazane zbog preglednosti.

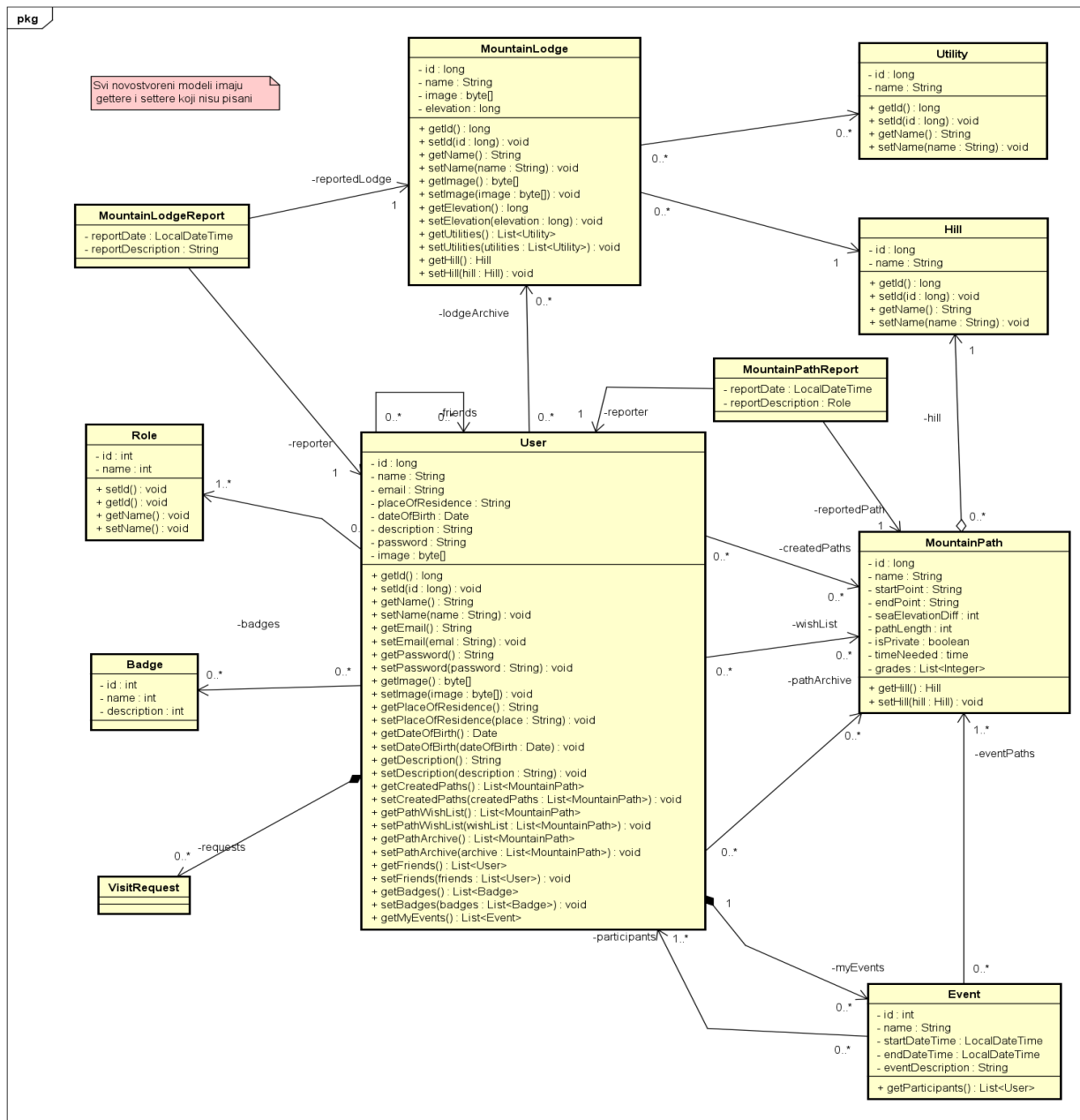


Slika 4.5: Dijagram razreda - sloj modela i DTO



## Daljnja idejna razrada sloja modela

Na sljedećem dijagramu idejno su prikazani prethodni modeli s novim metodama i razredi koji će se razvijati u narednim iteracijama razvoja projekta.



Slika 4.6: Dijagram razreda - idejna razrada daljnjih modela

## Sloj nadglednik - servis - repozitorij

Ovaj sloj predstavlja sve operacije koje naš sustav obavlja. Razrađen je po oblikovnom obrascu "MVC". Zapravo se ovaj sloj sastoji od tri podsloja, a to su:

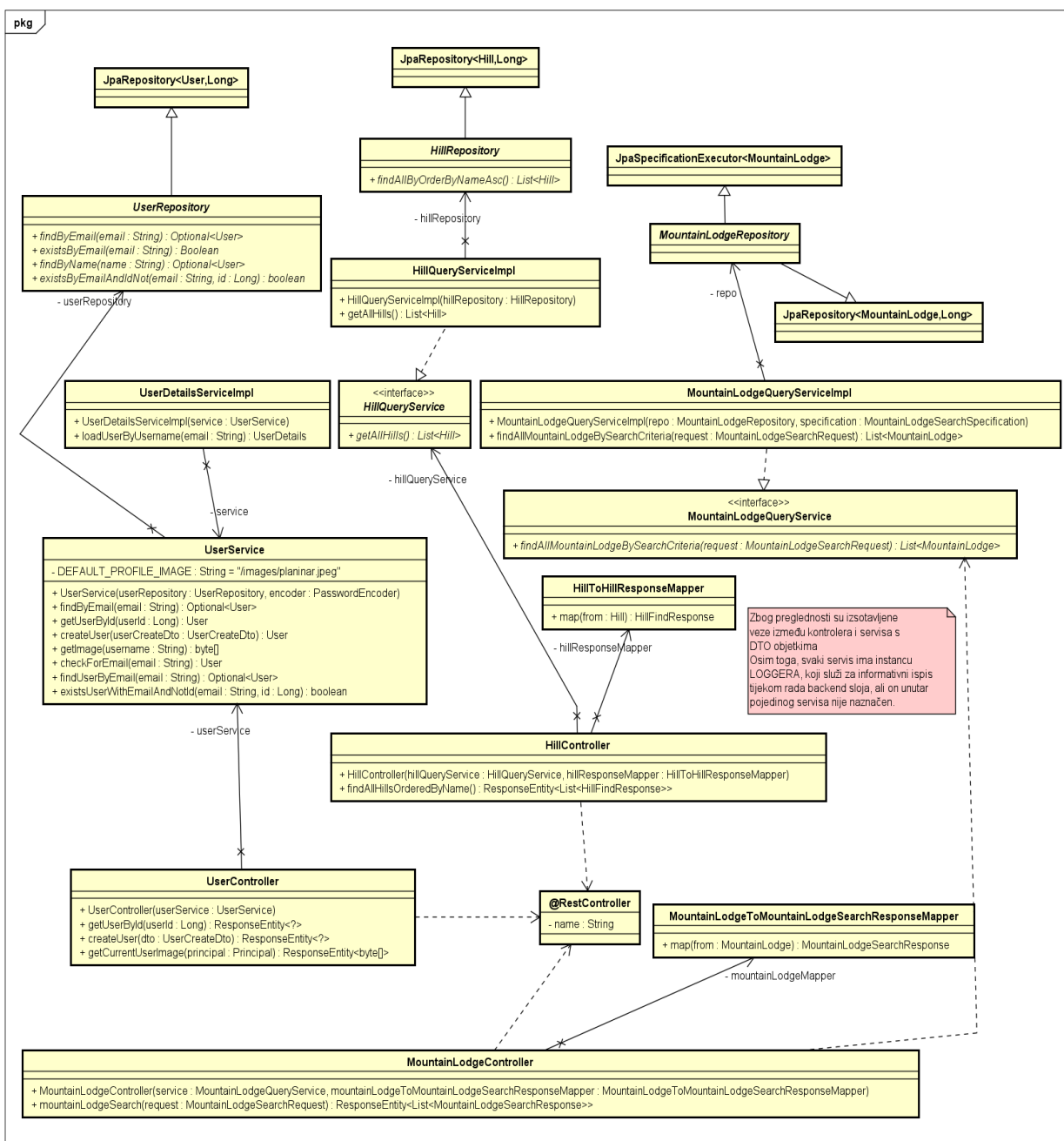
- Sloj repozitorija - metode pristupa bazi podataka, dohvat modela
- Sloj servisa - tu se obavlja sva naša poslovna logika, pozivaju se metode repozitorija dohvaćaju se podaci
- Sloj nadglednika - prima zahtjeve od korisnika i poziva metoda servisnog sloja

Razredi koji su trenutno implementirani u ovom sloju prikazani su na dijagramu slijedno, od najnižeg podsloja odnosno pristupa bazi podataka pa sve do podsloja nadglednika koji prima i delegira zahtjeve korisnika. Dijagram se sastoji od nekoliko nadglednika: *MountainLodgeController*, *HillController* te *UserController*, a svi su označeni anotacijom *@RestController*.

Podsloj nadglednika povezan je sa servisnim slojem preko konkretnog primjerka razreda servisnog sloja kojeg čine razredi *MountainLodgeQueryServiceImpl*, *HillQueryServiceImpl* te *UserQueryServiceImpl*, a oni predstavljaju implementacije odgovarajućih servisnih sučelja koji su također označeni na dijagramu.

Naposljetku, servisni sloj povezan je sa slojem repozitorija preko sučelja konkretnog repozitorija relevantnog za taj servis. U našem slučaju to su sučelja: *MountainLodgeRepository*, *HillRepository* te *UserRepository*. Svako sučelje repozitorija nasljeđuje sučelje *IpaRepository* koje sadrži konkretnu implementaciju upita nad bazom podataka.

Sučelje *IpaSpecificationExecutor* omogućuje nam korištenje specifikacije *MountainLodgeSearchSpecification* prilikom pretraživanja planinarskih domova iz baze podataka.



Slika 4.7: Dijagram razreda - sloj nadglednik - servis - repozitorij

## Razredi vezani uz sigurnost i pomoćni razredi

Prilikom prijave korisnika, zahtjev za prijavu se šalje na back end, točnije do nadglednika. Zahtjev se provjerava u razredu *JWTAuthenticationFilter* pomoću metode *attemptAuthentication* koja stvara instancu razreda *UserLogin* i šalje ga na provjeru.

Provjera se vrši tako da se zove metoda *loadUserByUsername* razreda *UserDetailsServiceImpl*, a ona provjerava postoji li korisnik koji sadrži e-mail koji je poslan unutar zahtjeva.

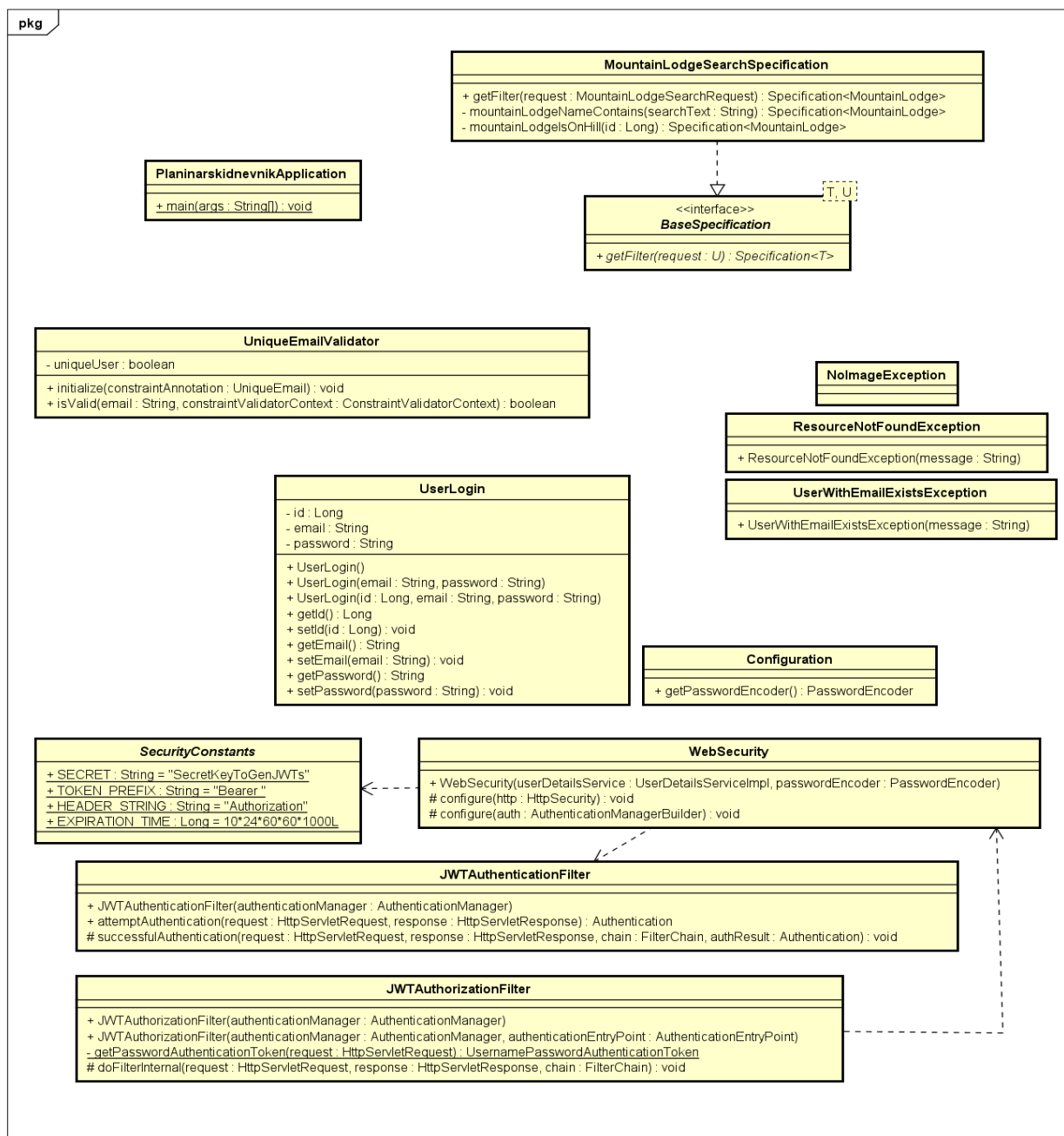
Nakon utvrđivanja da ta osoba postoji *Spring security modul* provjerava lozinku i druge podatke vezane uz prijavu. Nakon uspješne prijave pomoću metode *successfulAuthentication* se generira jedinstveni token (identifikator) i šalje korisniku. Svojstva tokena poput trajanja se određuju u razredu *SecurityConstants*.

Prijavljeni korisnik za vrijeme rada unutar Web aplikacije svaki zahtjev obavlja pomoću jedinstvenog tokena koji mu je dodijeljen, a koji se provjerava unutar razreda *JWTAuthorizationFilter*.

Metoda *getPasswordEncoder* razreda *Configuration* služi da bi definirali enkoder za zaštitu lozinki.

Razred *UniqueEmailValidator* prilikom registracije provjerava postoji li u bazi podataka korisnik kojem je e-mail isti e-mailu zahtjeva. Budući da ne možemo imati dva korisnika s istom adresom elektroničke pošte, u tom slučaju događa se iznimka *UserWithEmailExistsException*.

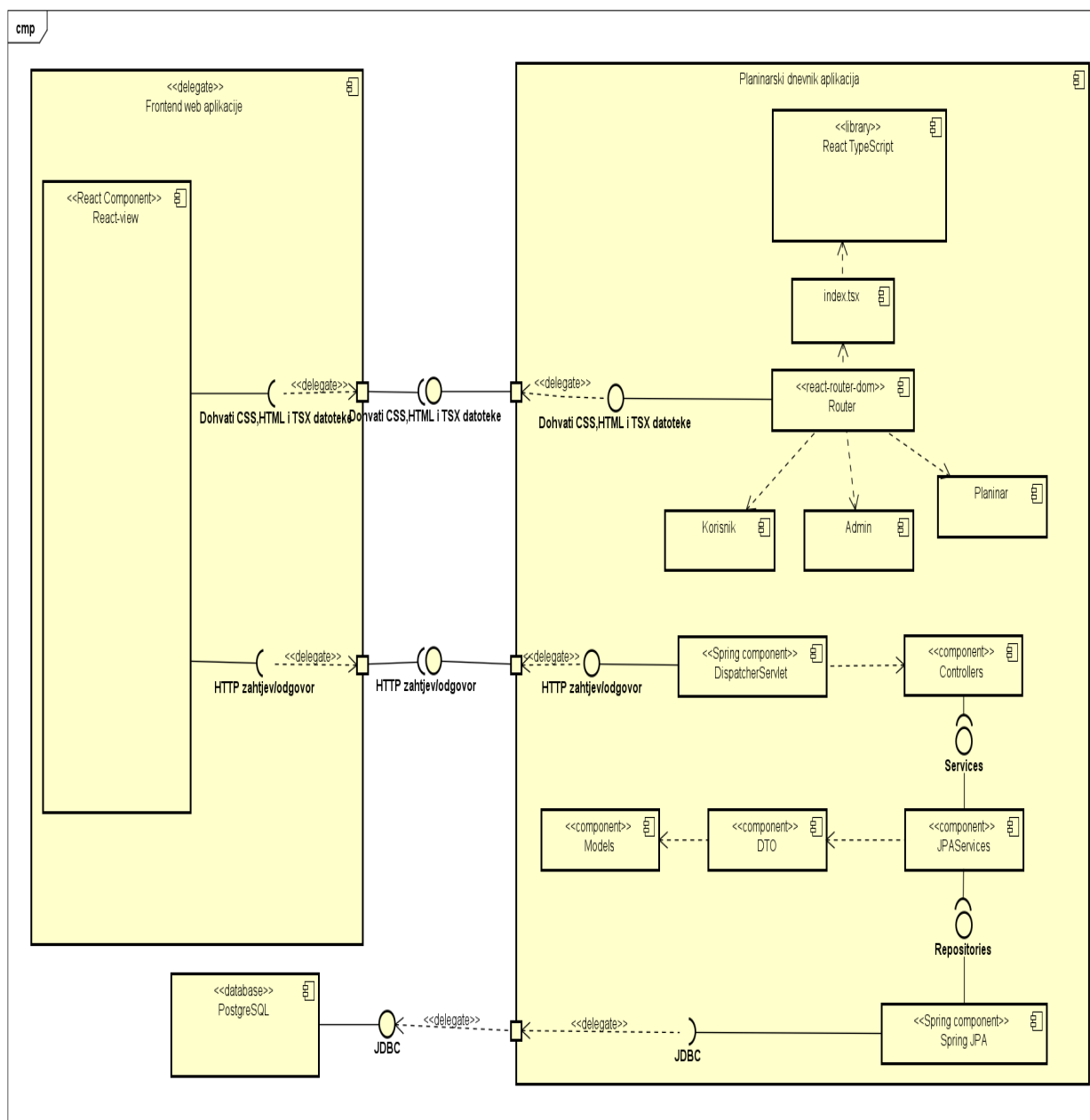
Razredi *NoImageException* i *ResourceNotFoundException* modeliraju iznimke koje se mogu dogoditi prilikom rada sustava. Razred *MountainLodgeSearchSpecification* koji je konkretna implementacija parametriziranog sučelja *BaseSpecification* omogućava nam pretraživanje planinarskih domova prema određenim kriterijima.



Slika 4.8: Dijagram razreda - sigurnost i pomoćne metode

## 4.3 Dijagram komponenti

Dijagrami komponenti prikazuju komponente sustava i njihove međusobne odnose. Komponenta je fizička i stvarna implementacija logičkih elemenata sustava, npr. razreda i sučelja. Često se kaže sa su u UML-u sve fizičke "stvari" modelirane kao komponente. Sustavu pristupamo preko dva različita sučelja. Preko jednog dohvaćamo HTML, CSS I TSX datoteke, pomoću kojih poslužujemo datoteke koje pripadaju front end-u aplikacije, a preko drugog sučelja dohvaćamo JSON podatke kojima pristupamo preko REST API komponente, a pomoću nje poslužujemo datoteke koje pripadaju back end-u aplikacije. Frontend sadrži komponentu Router koja pomoću zatraženog url-a na sučelje poslužuje odgovarajuću datoteku. Također sadrži i niz TypeScript datoteka koje su podijeljene u logičke cjeline, a naziv im je dodijeljen po tipu aktora koji pristupaju tim datotekama. React biblioteka je temeljna za sve TypeScript datoteke jer se preko nje dohvaćaju gotove komponente koje su ključne za prikaz podataka, primjerice gumbi i forme. Za dohvat podataka iz baze podataka pomoću SQL upita zadužen je Jdbc framework. Kada se podaci dohvate iz baze, šalju se MVC arhitekturi u obliku DTO. Aplikacija Planinarski dnevnik preko gore navedenih sučelja komunicira sa Reactovim komponentama i ovisno o korisnikovim željama prikazuje i dohvaća zatražene datoteke.



Slika 4.9: Dijagram komponenti

# Popis literature

1. Programsko inženjerstvo, FER ZEMRIS, <http://www.fer.hr/predmet/proinz>
2. I. Sommerville, "Software engineering", 8th ed, Addison Wesley, 2007.
3. T.C.Lethbridge, R.Langaniere, "Object-Oriented Software Engineering", 2nd ed. McGraw-Hill, 2005.
4. I. Marsic, Software engineering book", Department of Electrical and Computer Engineering, Rutgers University, <http://www.ece.rutgers.edu/~marsic/books/SE>
5. The Unified Modeling Language, <https://www.uml-diagrams.org/>
6. Astah Community, <http://astah.net/editions/uml-new>



# Indeks slika i dijagrama

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 2.1 | Primjeri sličnih aplikacija - eHPS i infoHPS . . . . .                                  | 7  |
| 2.2 | Primjer slične aplikacije - Mountain Project . . . . .                                  | 7  |
| 3.1 | Prikaz funkcionalnosti dostupnih neregistriranom ili neprijavljenom korisniku . . . . . | 26 |
| 3.2 | Dio funkcionalnosti koje obavljaju planinari . . . . .                                  | 27 |
| 3.3 | Drugi dio funkcionalnosti planinara i zasebne aktivnosti dežurnog planinara . . . . .   | 28 |
| 3.4 | Prikaz funkcionalnosti koje obavlja administrator . . . . .                             | 29 |
| 3.5 | Ponašajni prikaz pretraživanja planinarskih domova . . . . .                            | 30 |
| 3.6 | Ponašajni prikaz brisanja vlastitih planinarskih staza . . . . .                        | 32 |
| 3.7 | Ponašajni prikaz UC10 - UC11 - UC11.1 . . . . .   | 34 |
| 4.1 | Arhitektura sustava . . . . .   | 37 |
| 4.2 | Model - View - Controller . . . . .   | 39 |
| 4.3 | Dijagram baze podataka . . . . .  | 52 |
| 4.4 | Dijagram razreda - konceptualni model . . . . .   | 53 |
| 4.5 | Dijagram razreda - sloj modela i DTO . . . . .  | 55 |
| 4.6 | Dijagram razreda - idejna razrada daljnjih modela . . . . .                             | 56 |
| 4.7 | Dijagram razreda - sloj nadglednik - servis - repozitorij . . . . .                     | 58 |
| 4.8 | Dijagram razreda - sigurnost i pomoćne metode . . . . .                                 | 60 |
| 4.9 | Dijagram komponenti . . . . .   | 62 |

# Dodatak: Prikaz aktivnosti grupe

## Dnevnik sastajanja

### 1. sastanak

- Datum: 7. listopada 2020.
- Prisustvovali: I.Martinović, M.Rajnović, N.Kušurin, H.Ladić, L.Ravenščak, J.Kaselj, D.Konjevod
- Teme sastanka:
  - Komentiranje zadatka koji smo dobili i komentiranje nejasnih dijelova
  - Razgovor o poznavanju tehnologija (Git, Spring, React)
  - Dogovor o tutorialima koje treba pogledati na internetu
  - Razgovor o funkcioniranju platforme Gitlab

### 2. sastanak

- Datum: 8.listopada 2020.
- Prisustvovali: I.Martinović, M.Rajnović, N.Kušurin, H.Ladić, L.Ravenščak, J.Kaselj, D.Konjevod, K.Labor, M.Bićanić, H.Šimić
- Teme sastanka:
  - Predstavljanje načina rada i uvod u projekt
  - Rješavanje nejasnoća vezanih uz zadatak s asistentom i demonstratorom

### 3. sastanak

- Datum: 9.listopada 2020.
- Prisustvovali: I.Martinović, M.Rajnović, N.Kušurin, H.Ladić, L.Ravenščak, J.Kaselj, D.Konjevod
- Teme sastanka:
  - Inicijalizacija projekta (back end i front end) na Gitlabu
  - Dogovor oko raspodjele poslova vezanih uz dokumentaciju

### 4. sastanak

- Datum: 11.listopada 2020.

- Prisustvovali: I.Martinović, M.Rajnović, J.Kaselj
- Teme sastanka:
  - Izlučivanje funkcionalnih zahtjeva

## 5. sastanak

- Datum: 11.listopada 2020.
- Prisustvovali: N.Kušurin, D.Konjevod, H.Ladić
- Teme sastanka:
  - Opis projektnog zadatka

## 6. sastanak

- Datum: 15.listopada 2020.
- Prisustvovali: N.Kušurin, D.Konjevod, H.Ladić, I.Martinović, M.Rajnović, J.Kaselj, L.Ravenščak, K.Labor
- Teme sastanka:
  - Raspravljanje o funkcionalnim zahtjevima s asistentom
  - Dogovori za buduću komunikaciju

## 7. sastanak

- Datum: 15.listopada 2020.
- Prisustvovali: N.Kušurin, D.Konjevod, H.Ladić, I.Martinović, M.Rajnović, J.Kaselj, L.Ravenščak
- Teme sastanka:
  - Crtanje ekrana
  - Raspodjela daljnjih poslova

## 8. sastanak

- Datum: 19.listopada 2020.
- Prisustvovali: N.Kušurin, D.Konjevod
- Teme sastanka:
  - Scenariji obrazaca uporabe

## 9. sastanak

- Datum: 20.listopada 2020.
- Prisustvovali: I.Martinović, M.Rajnović, L.Ravenščak
- Teme sastanka:
  - Modeliranje baze podataka

## 10. sastanak

- Datum: 22.listopada 2020.

- Prisustvovali: I.Martinović, M.Rajnović, L.Ravenščak, J.Kaselj, H.Ladić, D.Konjevod, N.Kušurin, K.Labor, M.Bićanić
- Teme sastanka:
  - Pregledavanje dokumentacije i upute za nastavak s asistentom i demonstratorom

## 11. sastanak

- Datum: 23.listopada 2020.
- Prisustvovali: I.Martinović, J.Kaselj, H.Ladić
- Teme sastanka:
  - Razrada sekvencijskih dijagrama

## 12. sastanak

- Datum: 27.listopada 2020.
- Prisustvovali: I.Martinović, M.Rajnović, L.Ravenščak, J.Kaselj, H.Ladić, D.Konjevod, N.Kušurin
- Teme sastanka:
  - Pokazivanje Gitlaba , sekvencijski dijagrami

## 13. sastanak

- Datum: 29.listopada 2020.
- Prisustvovali: I.Martinović, M.Rajnović, L.Ravenščak, J.Kaselj, H.Ladić, D.Konjevod, N.Kušurin, K.Labor, M.Bićanić
- Teme sastanka:
  - Sastanak s asistentom, komentari na sekvencijske dijagrame i dijagrame obrazaca uporabe

## 14. sastanak

- Datum: 5.studenog 2020.
- Prisustvovali: I.Martinović, M.Rajnović, L.Ravenščak, J.Kaselj, H.Ladić, D.Konjevod, N.Kušurin, K.Labor, M.Bićanić
- Teme sastanka:
  - Sastanak s asistentom i demonstratorom, upute za daljnji rad i razvoj, demonstracija napravljenog i dogovor za predaju

## 15. sastanak

- Datum: 12.studenog 2020.
- Prisustvovali: I.Martinović, M.Rajnović, L.Ravenščak, J.Kaselj, H.Ladić, D.Konjevod, N.Kušurin, K.Labor, M.Bićanić, H.Šimić
- Teme sastanka:

- Demonstracija generičkih funkcionalnosti

## 16. sastanak

- Datum: 29.studenog 2020.
- Prisustvovali: I.Martinović, M.Rajnović, L.Ravenščak, J.Kaselj, H.Ladić, D.Konjevod, N.Kušurin
- Teme sastanka:
  - Raspodjelili se u dva tima za programiranje, i napravili plan daljnjeg rada, podijelili taskove

## 17. sastanak

- Datum: 01.prosinca 2020.
- Prisustvovali: I.Martinović, M.Rajnović, L.Ravenščak, J.Kaselj, H.Ladić, D.Konjevod, N.Kušurin
- Teme sastanka:
  - diskusija napretka, preraspodijela posla

## 18. sastanak

- Datum: 08.prosinca 2020.
- Prisustvovali: I.Martinović, M.Rajnović, L.Ravenščak, J.Kaselj, H.Ladić, D.Konjevod, N.Kušurin
- Teme sastanka:
  - diskusija napretka i preuzimanje novih zadataka

## 19. sastanak

- Datum: 10.prosinca 2020.
- Prisustvovali: I.Martinović, M.Rajnović, L.Ravenščak, J.Kaselj, H.Ladić, D.Konjevod, N.Kušurin
- Teme sastanka:
  - rješavanje problema

## 20. sastanak

- Datum: 12.prosinca 2020.
- Prisustvovali: I.Martinović, M.Rajnović, L.Ravenščak, J.Kaselj, H.Ladić, D.Konjevod, N.Kušurin
- Teme sastanka:
  - komentiranje napretka

## 21. sastanak

- Datum: 17.prosinca 2020.

- Prisustvovali: I.Martinović, M.Rajnović, L.Ravenščak, J.Kaselj, H.Ladić, D.Konjevod, N.Kušurin
- Teme sastanka:
  - podijela novih zadataka

## 22. sastanak

- Datum: 22.prosinca 2020.
- Prisustvovali: I.Martinović, M.Rajnović, L.Ravenščak, J.Kaselj, H.Ladić, D.Konjevod, N.Kušurin
- Teme sastanka:
  - riješavanje bugova

## 23. sastanak

- Datum: 23.prosinca 2020.
- Prisustvovali: I.Martinović, M.Rajnović, L.Ravenščak, J.Kaselj, H.Ladić, D.Konjevod, N.Kušurin
- Teme sastanka:
  - podijela zadataka i dogovor o daljnjem radu

## 24. sastanak

- Datum: 28.prosinca 2020.
- Prisustvovali: I.Martinović, M.Rajnović, L.Ravenščak, J.Kaselj, H.Ladić, D.Konjevod, N.Kušurin
- Teme sastanka:
  - komentar napretka, sinkronizacija, pružimanje zadataka

## 25. sastanak

- Datum: 31.prosinca 2020.
- Prisustvovali: I.Martinović, L.Ravenščak, D.Konjevod
- Teme sastanka:
  - deploy aplikacije

## 26. sastanak

- Datum: 02. siječnja 2021.
- Prisustvovali: I.Martinović, M.Rajnović, L.Ravenščak, J.Kaselj, H.Ladić, D.Konjevod, N.Kušurin
- Teme sastanka:
  - preraspodijela na dokumentaciju i programiranje

## Tablica aktivnosti

|                                       | Ivan Martinović | Luka Ravenščak | Marko Rajnović | Josipa Kaselj | Neda Kušurin | Helena Ladić | David Konjevod |
|---------------------------------------|-----------------|----------------|----------------|---------------|--------------|--------------|----------------|
| Upravljanje projektom                 | 15              | 1              |                |               |              |              |                |
| Opis projektnog zadatka               | 3               |                |                | 3             | 6            | 4            | 8              |
| Funkcionalni zahtjevi                 | 7               | 2              | 4              | 1.5           |              |              |                |
| Opis pojedinih obrazaca               | 8               |                |                |               | 7            |              | 7              |
| Dijagram obrazaca                     | 5               |                |                |               |              |              |                |
| Sekvencijski dijagrami                | 2.5             |                |                | 3             |              | 3            |                |
| Opis ostalih zahtjeva                 |                 |                |                |               | 1            |              | 1              |
| Arhitektura i dizajn sustava          |                 |                |                | 4             |              |              |                |
| Baza podataka                         | 8               | 2              | 12.5           |               |              |              |                |
| Dijagram razreda                      | 12              | 2              | 2              | 3             | 3            |              |                |
| Dijagram stanja                       |                 |                |                |               |              |              |                |
| Dijagram aktivnosti                   |                 |                |                |               |              |              |                |
| Dijagram komponenti                   |                 |                |                |               |              |              |                |
| Korištene tehnologije i alati         |                 |                |                |               |              |              |                |
| Ispitivanje programskog rješenja      |                 |                |                |               |              |              |                |
| Dijagram razmještaja                  |                 |                |                |               |              |              |                |
| Upute za puštanje u pogon             |                 |                |                |               |              |              |                |
| Dnevnik sastajanja                    | 1.5             |                |                |               |              |              |                |
| Zaključak i budući rad                |                 |                |                |               |              |              |                |
| Popis literature                      |                 |                |                |               |              |              |                |
| Izrada ekrana                         | 3               | 6.5            | 3              | 3             | 3            | 13           | 3              |
| Back end - generičke funkcionalnosti  | 7               | 10             |                |               |              |              |                |
| Front end - generičke funkcionalnosti | 7               | 7              |                |               | 3            | 6            | 3              |
| Deploy aplikacije                     | 12              |                |                |               |              |              |                |