

Programsko inženjerstvo

Ak. god. 2022./2023.

SatCom

Dokumentacija, Rev. 1.0

Grupa: EspressoDepresso

Voditelj: Mihael Pristav

Datum predaje: 18.11.2022.

Nastavnik: Goran Rajić

Sadržaj

1 Dnevnik promjena dokumentacije	2
2 Opis projektnog zadatka	6
3 Specifikacija programske potpore	9
3.1 Funkcionalni zahtjevi	9
3.1.1 Obrasci uporabe	11
3.1.2 Sekvencijski dijagrami	28
3.2 Ostali zahtjevi	32
4 Arhitektura i dizajn sustava	33
4.1 Baza podataka	34
4.1.1 Opis tablica	34
4.1.2 Dijagram baze podataka	38
4.2 Dijagram razreda	39
5 Implementacija i korisničko sučelje	41
5.1 Korištene tehnologije i alati	41
5.2 Ispitivanje programskog rješenja	42
5.2.1 Ispitivanje komponenti	42
5.2.2 Ispitivanje sustava	42
5.3 Dijagram razmještaja	43
5.4 Upute za puštanje u pogon	44
6 Zaključak i budući rad	45
Popis literature	46
Indeks slika i dijagrama	47
Dodatak: Prikaz aktivnosti grupe	48

1. Dnevnik promjena dokumentacije

Rev.	Opis promjene/dodatka	Autori	Datum
0.1	Napravljen predložak. Popunjeni osnovni podaci. Osvježen dnevnik sastajanja	Mihael Pristav	23.10.2022.
0.1.1	Osvježen dnevnik sastajanja	Mihael Pristav	25.10.2022.
0.1.2	Osvježen dnevnik sastajanja	Mihael Pristav	26.10.2022.
0.2	Započeta cjelina Arhitektura i dizajn. Opis tablica baze podataka	Marta Vidas Ivan Žgela	28.10.2022.
0.3	Započeta cjelina Opis projektnog zadatka	Maria Carmen Belušić Gonzalez	30.10.2022.
0.3.1	Osvježen dnevnik sastajanja	Mihael Pristav	30.10.2022.
0.3.2	Osvježen dnevnik sastajanja	Ivan Žgela	31.10.2022.
0.4	Započeta cjelina funkcionalni zahtjevi	Leona Salihović	1.11.2022.
0.4.1	Osvježen dnevnik sastajanja Ispravljene prijašnje greške u dokumentaciji	Mihael Pristav	2.11.2022.
0.4.2	Dodan sadržaj u cjelinu funkcionalni zahtjevi	Leona Salihović	3.11.2022.
0.4.3	Promijenjen sadržaj u cjelini funkcionalni zahtjevi	Leona Salihović	3.11.2022.

Nastavljeno na idućoj stranici

Nastavljeno od prethodne stranice

Rev.	Opis promjene/dodatka	Autori	Datum
0.4.4	Osvježen dnevnik sastajanja Ispravljene prijašnje greške u dokumentaciji Dodani dijagrami obrazaca uporabe	Mihael Pristav	3.11.2022.
0.4.5	Dorađen opis postojećih tablica baze podataka i dodane nove	Marta Vidas	7.11.2022.
0.4.6	Upisano pola obrazaca uporabe Dopunjena tablica uložениh sati Popravljen uređenje dijelova dokumentacije	Mihael Pristav Marta Vidas	7.11.2022.
0.4.7	Osviježen opis baze podataka	Mihael Pristav	8.11.2022.
0.4.8	Dodani obrasci uporabe	Mihael Pristav	9.11.2022.
0.5	Osvježeni obrasci uporabe Osviježen dnevnik sastajanja Dodani prvi sekvencijski dijagrami Ispravljene primjećene greške u tekstu Ispravljena neka upozorenja i pogreške u Latex sintaksi	Mihael Pristav	11.11.2022.
0.5.1	Osvježeni obrasci uporabe Podešeni sekvencijski diagrami za bolju preglednost i čitljivost Dodani opisi sekvencijskih dijagrama Podešena custom naredba za referenciranje i njezino korištenje u dokumentaciji	Mihael Pristav	12.11.2022.
0.5.2	Manje promjene u oblikovanju stranica Popravljen 2. sekvencijski dijagram	Mihael Pristav	13.11.2022.

Nastavljeno na idućoj stranici

Nastavljeno od prethodne stranice

Rev.	Opis promjene/dodatka	Autori	Datum
0.5.3	Dopunjeni funkcionalni zahtjevi običnog uporabnog korisnika Osvježen opis i atributi baze Dodani obrasci uporabe	Mihael Pristav	14.11.2022.
0.5.4	Osvježen dijagram baze Dodani obrasci uporabe	Mihael Pristav	15.11.2022.
0.5.5	Dodavanje obrazaca uporabe za sate- lite (prikaz liste satelita, edit, delete i dodavanje novog satelita) Dodani sati provedeni na kodiranje aplikacije	Ivan Žgela	15.11.2022.
0.5.6	Dodavanje obrazaca uporabe za prikaz informacija satelita Ispravljene pogrešno podešene reference Ispravljene manje greške u oblikovanju Osvježeni opisi obrazaca uporabe u odnosu na novi dijagram obrazaca uporabe	Mihael Pristav	15.11.2022.
0.5.7	Dodavanje obrazaca uporabe za tran- smitere (prikaz liste transmitera, edit, delete i dodavanje novog tran- smitera)	Leona Salihović	15.11.2022.

Nastavljeno na idućoj stranici

Nastavljeno od prethodne stranice

Rev.	Opis promjene/dodatka	Autori	Datum
0.5.8	Dodani dijagrami razreda i njihovi opisi Proširen opis projektnog zadatka ispravljene greške u svom dosadašnjem tekstu popravljen formatiranje teksta u dokumentu	Maria Carmen Belušić Gonzales Leticija Crnković Mihael Pristav Marta Vidas	17.11.2022.
1.0	Dodavanje dosadašnje literature Završna kontrola teksta	Mihael Pristav	18.11.2022.

2. Opis projektnog zadatka

Cilj ovog projekta je izrada programske potpore za web aplikaciju *SatCom* koja svojim korisnicima omogućuje olakšan i intuitivan način komunikacije sa simuliranim satelitima uz pomoć *SatNOGS* mreže. Zainteresirani korisnici mogu biti dio istraživačke, znanstvene i akademske zajednice ili bilo koja skupina zainteresirana za testiranje komunikacije sa satelitima.

Zbog velike koristi satelita, njihove široke primjene i povećane troškovne dostupnosti, u posljednjem desetljeću pojavljuje se sve veći broj satelita otvorenog, akademskog tipa, a uz to i pitanje ostvarivanja komunikacije s njima. Općenito, sateliti komuniciraju koristeći se radio komunikacijskim vezama za razošiljanje poruka prema zemaljskim stanicama, nakon čega stanice prime poruku i obrađuju informacije koje poruka sadrži (podatci o satelitu, lokacija satelita, satelitske slike i sl).

U aplikaciji postoje tri uloge:

- običan uporabni korisnik,
- administrator aplikacije,
- administrator satelita.

Funkcionalnosti kojima može pristupiti *običan uporabni korisnik* mogu pristupati i korisnici s preostalim ulogama. Razlika je što korisnici s ulogama *administrator aplikacije* i *administrator satelita* imaju pristup dodatnim funkcionalnostima.

Registraciju novih korisnika može obaviti samo korisnik s ulogom *administrator aplikacije* klikom na gumb *Add New User* na stranici *Users*. Pri registriranju novog korisnika potrebno je upisati e-mail adresu, korisničko ime, lozinku i dodijeliti mu jednu od uloga.

Osim registracije korisnika, korisnik s ulogom *administrator aplikacije* može pregledati sve korisnike aplikacije i brisati ih putem stranice *Users* na kojoj se prikazuje lista svih korisnika aplikacije u tabličnom prikazu. Svaki redak tablice sadrži ikonu za brisanje odabranog korisnika.

Neregistrirani korisnici ne mogu pristupiti funkcionalnostima aplikacije.

Registriranom i prijavljenom korisniku omogućene su razne aktivnosti u aplikaciji. Korisnik može pristupiti početnoj stranici na kojoj je opisan cilj *SatCom*

projekta i objašnjenje osnovnih pojmova koji se koriste u aplikaciji:

- satelit,
- zemaljska stanica,
- komunikacijski link,
- transponder.

Korisnik inicijalizira postupak slanja poruka na satelit klikom na gumb

Send message koji se nalazi u zaglavlju i na početnoj stranici.

Stranica *Send Message* sadrži popis svih satelita i njihovih atributa u tabličnom prikazu i omogućuje korisniku pretraživanje satelita putem tražilice na vrhu tablice. Korisnik odabire satelit s kojim želi ostvariti komunikaciju klikom na redak u tablici. Nakon odabira stanice, korisniku se na vrhu stranice prikaže odabrani satelit, njegove informacije i informacije o njegovim transponderima, a ispod se nalazi lista svih kompatibilnih komunikacijskih linkova od kojih mora odabrati jedan. Potom korisnik mora odabrati želi li odabir zemaljske stanice ostvariti automatski ili manualno. Automatski odabir podrazumijeva da se o odabiru zemaljske stanice brine sustav. Kod manualnog, korisniku se prepušta odabir jedne od kompatibilnih zemaljskih stanica. U zadnjem koraku korisnik unosi poruku koju želi poslati i zatim čeka odgovor od satelita.

Običan korisnik također može pristupiti svom profilu na stranici *My Profile* koja sadrži korisnikove osobne podatke i gumbove kojima pristupa uređivanju profila te pregledu povijesti poslanih zahtjeva komunikacije sa satelitima. Korisnik može mijenjati korisničko ime i lozinku klikom na gumb *Edit profile*. Pregled poslanih zahtjeva nalazi se na stranici *Message History*, gdje se korisniku prikazuje zapis satelita s kojima je uspješno komunicirao, kao i svi parametri komunikacije (vrijeme slanja poruke, zemaljska stanica, komunikacijski link te sadržaj poruke i odgovora). Povijest komunikacija može se obrisati klikom na gumb *Erase All*.

Korisnik s ulogom *administrator satelita* može obavljati razne akcije nad satelitima, komunikacijskim linkovima i transponderima.

Satelitima pristupa putem stranice *Satellites* na kojoj su prikazani svi sateliti i njihovi atributi u tabličnom prikazu. Na toj stranici, administratoru satelita ponuđene su opcije pregleda podataka, dodavanja novih satelita, brisanja i uređivanja satelita. Klikom na redak u tablici, otvara se stranica *Satellite Details*. Na vrhu navedene stranice nalaze se svi atributi odabranog satelita, a ispod lista povezanih transpondera i njihove informacije. Formi za dodavanje satelita pristupa se putem gumba *Add Satellite* gdje se osim upisivanja parametara satelita, sate-

lITU mogu pridružiti postojeći transmiteri. Brisanje i uređivanje satelita obavlja se klikom na gumbове koji se nalaze na kraju svakog retka tablice. Pri uređivanju satelita, administrator satelita može uređivati njegove podatke i dodavati i brisati njegove transmitere.

Tabličnom prikazu liste komunikacijskih linkova i njihovih informacija administrator pristupa putem stranice *Links*. Na toj stranici administrator satelita može dodavati nove satelite klikom na gumb *Add link* čime pristupa formi u koju upisuje podatke novog linka. Također, može brisati i uređivati linkove pomoću gumbova *Delete* i *Edit* koji se nalaze na kraju svakog retka tablice.

Zadnje, administrator može zatražiti prikaz svih transmitera putem stranice *Transmitters*. Tamo može dodavati transmitere klikom na gumb *Add Transmitter*, te ih brisati i uređivati.

Bitno je napomenuti da zemaljske stanice ne može niti jedan korisnik mijenjati ili brisati. Sustav se svakog dana u ponoć spaja na *SatNOGS* aplikacijsko sučelje i dohvaća podatke aktivnih zemaljskih stanica.

Postoje razne mogućnosti proširenja sadašnjeg rješenja koje bi poboljšale aplikaciju, ali nisu nužne za njenu funkcionalnost:

- ostvarenje komunikacije sa stvarnim satelitima koji se nalaze na *SatNOGS* mreži,
- registriranje vlastitih satelita putem aplikacije na *SatNOGS* mrežu,
- omogućavanje korisnicima da satelite na koje često šalju poruke mogu označiti kao *omiljene*,
- implementacija mobilne aplikacije,
- slanje zahtjeva administratoru stranice za promjenu e-mail adrese,
- slanje zahtjeva za registracijom.

3. Specifikacija programske potpore

3.1 Funkcionalni zahtjevi

Dionici:

1. Vlasnik (naručitelj)
2. Korisnici
 - (a) opći uporabni korisnik
 - (b) administrator aplikacije
 - (c) administrator satelita
3. Razvojni tim

Aktori i njihovi funkcionalni zahtjevi:

1. Neregistrirani/neprijavljeni korisnik (inicijator) može:
 - (a) se prijaviti u sustav, za što su mu potrebni lozinka (*password*) i korisničko ime (*username*)
2. Obični uporabni korisnik (inicijator) može:
 - (a) se prijaviti u sustav unosom lozinke (*password*) i korisničkog imena (*username*) te promijeniti inicijalo mu dodijeljenu lozinku i korisničko ime
 - (b) odabrati satelit na kojeg želi poslati poruku i link za komunikaciju
 - (c) odlučiti hoće li samostalno odabrati zemeljsku stanicu putem koje se komunicira sa satelitom ili će to sustav napraviti umjesto njega
 - (d) poslati željeni tekst kao poruku na prethodno odabranu točku (satelit, link, stanica)
 - (e) pregledavati i brisati sve poslane poruke i primljene odgovore
3. Administrator aplikacije (inicijator) može:
 - (a) kreirati nove korisnike sustava pri čemu im dodijeljuje adresu e-pošte (*e-mail*), korisničko ime (*username*), lozinku (*password*) i ulogu (*role*)
 - (b) ostvariti sve funkcionalne zahtjeve običnih uporabnih korisnika

4. Administrator satelita (inicijator) može:

- (a) kreirati i izbrisati satelite te promijenjiti njihove parametre
- (b) kreirati i izbrisati linkove te promijenjiti njihove parametre
- (c) kreirati i izbrisati transmitere te promijenjiti njihove parametre
- (d) ostvariti sve funkcionalne zahtjeve običnih uporabnih korisnika

5. Baza podataka (sudionik) može:

- (a) pohraniti sve podatke o korisnicima, njihovim ovlastima i razmijenjenim porukama
- (b) pohraniti sve podatke o satelitima, zemaljskim stanicama, linkovima, antenama i transponderima

6. SatNOGS Network API (sudionik) može:

- (a) dohvatiti podatke o stanicama i antenama

3.1.1 Obrasci uporabe

UC1 - Prijava

- **Glavni sudionik:** Neregistrirani korisnik (*guest_user*)
- **Cilj:** Dobiti pristup korisničkom sučelju
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:**
 1. Postojanje korisničkog računa u bazi
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Unos korisničkog imena (*username*) i lozinke (*password*)
 2. Sustav potvrđuje ispravnost unesenih podataka
 3. Sustav omogućava pristup korisničkim funkcijama koje definira uloga (*role*) prijavljenog korisnika
- **Opis mogućih odstupanja:**
 - 1 Neispravno korisničko ime i/ili lozinka
 - 1.1 Sustav obavještava korisnika o neuspjelom upisu i prikazuje prikladnu poruku: "Username or password incorrect"

UC2 - Pregled osobnih podataka

- **Glavni sudionik:** Korisnik (*user*)
- **Cilj:** Pregledati osobne podatke
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:**
 1. Korisnik je prijavljen
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Korisnik odabire opciju "User details"
 2. Sustav pokazuje osobne podatke korisnika (*username*, *e-mail* i *role*)

UC3 - Promjena osobnih podataka

- **Glavni sudionik:** Korisnik (*user*)
- **Cilj:** Promijeniti osobne podatke
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:**
 1. Korisnik je prijavljen

- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Korisnik odabere opciju "Edit user details"
 2. Sustav korisniku nudi formu za popunjavanje u kojoj su njegovi trenutni podaci
 3. Korisnik mijenja svoje osobne podatke (*username* i/ili *password*)
 4. Korisnik odabere opciju "Save"
 5. Sustav ažurira bazu podataka
- **Opis mogućih odstupanja:**
 - 1 Korisnik promijeni svoje osobne podatke, ali ne odabere opciju "Save"
 - 1.1 Sustav obavještava korisnika da nije spremio podatke prije izlaska iz prozora
 - 2 Korisnik mijenja *username*, a on je već zauzet
 - 2.1 Sustav obavještava korisnika da je *username* već zauzet i prikazuje prikladnu poruku: "Username already taken"

UC4 - Slanje poruke na satelit

- **Glavni sudionik:** Korisnik (*user*)
- **Cilj:** Slanje poruke na odabrani satelit i određivanje parametara
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:**
 1. Korisnik je prijavljen
 2. U bazi podataka postoji kompatibilni trio (satelit, link i stanica)
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Korisnik odabere opciju za slanje poruke na satelit
 2. Sustav ispisuje listu satelita s nekim njihovim informacijama
 3. Korisnik odabere jedan od satelita
 4. Sustav ispisuje sve podatke o satelitu i njegovim transponderima
 5. Sustav ispod informacija o satelitu ispisuje listu kompatibilnih linkova sa svim njihovim informacijama (*frequency, mode, baud*)
 6. Korisnik odabire jedan od linkova
 7. Sustav nudi korisniku opciju da sam odabere željenu stanicu ili da odabir prepusti sustavu
 8. Odabire se kompatibilni satelit (Vidi UC5)
 9. Sustav vodi korisnika na stranicu s poljem za unošenje teksta poruke

10. Korisnik unosi poruku i odabire "Send"
 11. Sustav generira sadržaj poruke na temelju vremena slanja, odabranog linka i unesenog teksta
 12. Poruka se označava kao *UPLOAD* i pridružuju joj se imena korištenih satelita i stanice
 13. Sustav generira povratnu informaciju sličnog formata s oznakom *DOWNLOAD*
 14. Obje poruke se spremaju u bazu podataka s ID oznakom korisnika
- **Opis mogućih odstupanja:**
 - 1 U bazi podataka ne postoji niti jedan satelit
 - 1.1 Sustav obavještava korisnika o nepostojanju satelita
 - 2 U bazi podataka ne postoji niti jedan link s odgovarajućim atributima za odabrani satelit
 - 2.1 Sustav obavještava korisnika o nepostojanju odgovarajućeg linka
 - 2.2 Sustav vraća korisnika na odabir satelita

UC5 -Biranje stanice

- **Glavni sudionik:** Korisnik (*user*)
- **Cilj:** Odabir zemaljske stanice putem koje se planira poslati poruka
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:**
 1. Korisnik je prijavljen
 2. Korisnik je odabrao željeni satelit i link
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Sustav provjerava sa SatNOGS mrežom podudaraju li se naši podaci o stanicama s trenutnim podacima u njihovoj bazi podataka
 2. Korisnik ima opciju odabrati "Manual selection" ili "Automatic selection" za odabir stanice
 3. Kod automatskog pretraživanja, sustav odabire stanicu s najvećim brojem observacija, koja je kompatibilna s odabranim linkom
 4. Kod ručnog odabira:
 - a) Sustav ispisuje listu stanica čije antene podržavaju komunikaciju na način propisan odabranim linkom
 - b) Korisnik odabire stanicu kojom želi poslati poruku

5. Nastavljajući proces u UC4 , sustav vodi korisnika na stranicu s poljem za unošenje teksta poruke.

- **Opis mogućih odstupanja:**

- 1 Sustav je pronašao prethodno adekvatne stanice kojima su se u međuvremenu promjenile informacije bitne za komunikaciju u SatNOGS mreži
 - 1.1 Sustav osvježava podatke o promjenjenim stanicama te dozvoljava korisniku da nastavi proces
- 2 U bazi podataka ne postoji niti jedna stanica, koja podržava komunikaciju definiranu odabranim linkom
 - 2.1 Sustav obavještava korisnika o nepostojanju adekvatne stanice
 - 2.2 Sustav vraća korisnika na ponovni izbor satelita(Vidi UC4)

UC6 - Pregled poslanih zahtjeva i rezultata

- **Glavni sudionik:** Korisnik (*user*)
- **Cilj:** Pregled vlastitih komunikacija putem mreže
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:**
 1. Korisnik je prijavljen
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Korisnik odabere opciju "Message history"
 2. Sustav ispisuje tablicu prošlih komunikacija korisnika
 3. U tablici korisnik može vidjeti tekst poruke, vrijeme slanja poruke, smjer komunikacije (*UPLOAD/DOWNLOAD*), imena satelita i stanice putem koje se komuniciralo te informacije o korištenom linku
- **Opis mogućih odstupanja:**
 - 1 Korisnik nema nikakvih prijašnjih poruka
 - 1.1 Sustav obavještava korisnika o nepostojanju prijašnje komunikacije sa satelitima

UC7 - Brisanje poslanih zahtjeva

- **Glavni sudionik:** Korisnik (*user*)
- **Cilj:** Brisanje kompletne povjesti vlastitih poruka
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:**

1. Korisnik je prijavljen
 2. Korisnik u bazi ima zabilježenu barem jednu poruku
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Korisnik odabere opciju "Erase all"
 2. Sustav provjerava je li korisnik siguran da želi obrisati sve poruke
 3. Sustav iz baze briše sve poruke povezane s korisnikom
 - **Opis mogućih odstupanja:**
 - 1 korisnik odabere opciju za brisanje, ali odustane od brisanja kod potvrde
 - 1.1 Sustav obavještava Korisnika da se brisanje nije dogodilo

UC8 - Pregled korisnika

- **Glavni sudionik:** Administrator stranice (*super_admin*)
- **Cilj:** Pregledati popis korisnika i njihovih podataka
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:**
 1. Korisnik je prijavljen kao administrator stranice
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Administrator stranice odabere opciju "Users"
 2. Sustav ispisuje listu svih ostalih korisnika s njihovim osobnim podacima
- **Opis mogućih odstupanja:**
 - 1 Ne postoje drugi korisnici
 - 1.1 Sustav Ispod prazne tablice korisnika ispisuje obavijest:
"Application has no other users."

UC9 - Brisanje odabranog korisnika

- **Glavni sudionik:** Administrator stranice (*super_admin*)
- **Cilj:** Izbrisati podatke o korisniku iz baze podataka
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:**
 1. Korisnik je prijavljen kao administrator stranice
 2. Postoji barem jedan drugi korisnik u bazi podataka
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Administrator stranice odabere željenog korisnika na listi korisnika
 2. Administrator stranice odabere opcije "Erase"

3. Administrator stranice potvrđuje svoj odabir
 4. Sustav briše podatke u bazi vezane uz korisnika (osobni podaci i zabilježene poruke)
- **Opis mogućih odstupanja:**
 - 1 Administrator stranice odabere korisnika, ali odustane od brisanja kod potvrde
 - 1.1 Sustav obavještava administratora da se brisanje nije dogodilo

UC10 - Dodavanje novog korisnika

- **Glavni sudionik:** Administrator stranice (*super_admin*)
- **Cilj:** Kreiranje i dodavanje novog korisnika
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:**
 1. Korisnik je prijavljen kao administrator stranice
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Administrator stranice odabere opciju "Add new user"
 2. Sustav administratoru nudi formu za popunjavanje
 3. Administrator stranice unosi osnovne podatke o novom korisniku (*username*, *e-mail*, *password* i *role*)
 4. Administrator stranice odabere opciju "Create"
 5. Sustav u bazi podataka stvara novog korisnika
- **Opis mogućih odstupanja:**
 - 1 Administrator stranice odabere *e-mail* koji već koristi neki drugi korisnik
 - 1.1 Sustav provjerava jedinstvenost ovih podataka u bazi i vraća Administratora stranice na unos podataka s porukom o pogrešci: "E-mail already in use"
 - 2 Administrator stranice odabere *username* koji već koristi neki drugi korisnik
 - 2.1 Sustav provjerava jedinstvenost ovih podataka u bazi i vraća Administratora stranice na unos podataka s porukom o pogrešci: "Username already in use"

UC11 - Prikaz liste transmitera

- **Glavni sudionik:** Administrator satelita (*satellite_admin*)

- **Cilj:** Pregled liste već postojećih transmitera
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:**
 1. Korisnik je prijavljen kao administrator satelita
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Administrator satelita odabere opciju "Transmitters"
 2. Sustav ispisuje listu transmitera i njihovih atributa (*name, frequency, mode i baud*)
 3. Uz svaki zapis postoje dvije opcije ("Edit" i "Delete")
 4. Iznad same tablice administratoru satelita se nudi opcija "Add Transmitter"
- **Opis mogućih odstupanja:**
 - 1 U bazi podataka ne postoji niti jedan transmieter
 - 1.1 Sustav Ispod prazne tablice transmitera ispisuje obavijest:
"Application has no registered Transmitters."

UC12 - Dodavanje novog transmitera

- **Glavni sudionik:** Administrator satelita (*satellite_admin*)
- **Cilj:** Stvaranje novog transmitera
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:**
 1. Korisnik je prijavljen kao administrator satelita
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Administratr satelita odabere opciju "Add Transmitter"
 2. Sustav administratoru nudi formu za popunjavanje podataka
 3. Administrator satelita unosi podatke o novom transmieru(*name, frequency, mode i baud*)
 4. Administrator satelita odabere opciju "Submit"
 5. Sustav kreira novi zapis u bazi podataka na temelju unesenih podataka.
 6. Ako postoji link s identičnim atributima, sustav zapisuje *linkId* tog linka u naš zapis
 7. Sustav vraća administratora na prikaz liste transmitera (Vidi UC11)
- **Opis mogućih odstupanja:**
 - 1 U bazi podataka postoji transmieter koji ima isto ime
 - 1.1 Sustav ne dozvoljava korisniku da pritisne "Submit"

1.2 Sustav obavještava administratora porukom "Transmitter with this name already exists"

UC13 - Brisanje transmitera

- **Glavni sudionik:** Administrator satelita (*satellite_admin*)
- **Cilj:** Brisanje postojećeg transmitera
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:**
 1. Korisnik je prijavljen kao administrator satelita
 2. Postoji barem jedan transmitter u bazi podataka
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Administrator satelita odabere opciju "Delete" na odabranom transmi-teru
 2. Sustav provjerava je li administrator siguran da želi obrisati transmitter
 3. Sustav iz baze briše sve podatke o transmi-teru
 4. Sustav vraća Administratora na prikaz liste transmitera (Vidi UC11)
- **Opis mogućih odstupanja:**
 - 1 Administrator stranice odabere transmitter, ali odustane od brisanja kod potvrde
 - 1.1 Sustav obavještava administratora da se brisanje nije dogodilo

UC14 - Promjena parametara transmitera

- **Glavni sudionik:** Administrator satelita (*satellite_admin*)
- **Cilj:** Promjena parametara transmitera
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:**
 1. Korisnik je prijavljen kao administrator satelita
 2. U bazi postoji barem jedan transmitter
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Administratr satelita odabere opciju "Edit"
 2. Sustav administratoru nudi formu za popunjavanje u kojoj su trenutni podaci o transmi-teru
 3. Administrator satelita mijenja podatke o transmi-teru (*name, frequency, mode i baud*)
 4. Administrator satelita odabere opciju "Submit"

5. Sustav mijenja zapis u bazi podataka na temelju unesenih podataka
 6. Sustav vraća administratora na prikaz liste transmitera (Vidi UC11)
- **Opis mogućih odstupanja:**
 - 1 U bazi podataka postoji drugi transponder koji ima isto ime
 - 1.1 Sustav ne dozvoljava korisniku da pritisne "Submit"
 - 1.2 Sustav obavještava administratora porukom "Transmitter with this name already exists"

UC15 - Prikaz liste linkova

- **Glavni sudionik:** Administrator satelita (*satellite_admin*)
- **Cilj:** Pregled liste već postojećih linkova
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:**
 1. Korisnik je prijavljen kao administrator satelita
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Administrator satelita odabere opciju "Links"
 2. Sustav ispisuje listu linkova i njihovih atributa (*frequency, mode, baud i time of creation*)
 3. Uz svaki zapis postoje dvije opcije ("Edit" i "Delete")
 4. Iznad same tablice Administratoru satelita se nudi opcija "Add Link"
- **Opis mogućih odstupanja:**
 - 1 U bazi podataka ne postoji niti jedan link
 - 1.1 Sustav ispod prazne tablice linkova ispisuje obavijest: "Application has no registered Links."

UC16 - Dodavanje novog linka

- **Glavni sudionik:** Administrator satelita (*satellite_admin*)
- **Cilj:** Stvaranje novog linka
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:**
 1. Korisnik je prijavljen kao administrator satelita
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Administrator satelita odabere opciju "Add Link"
 2. Sustav administratoru nudi formu za popunjavanje podataka

3. Administrator satelita unosi podatke o novom linku(*frequency, mode, baud*)
 4. Administrator satelita odabere opciju "Submit"
 5. Sustav kreira novi zapis u bazi podataka na temelju unesenih podataka i administratorovog Id-a
 6. Sustav vraća administratora na prikaz liste linkova (Vidi UC15)
- **Opis mogućih odstupanja:**
 - 1 U bazi podataka postoji link koji sadrži iste podatke za sva tri unesena podatka
 - 1.1 Sustav ne dozvoljava korisniku da pritisne "Submit"
 - 1.2 Sustav obavještava administratora porukom "Link with these attributes already exists"

UC17 - Brisanje linka

- **Glavni sudionik:** Administrator satelita (*satellite_admin*)
- **Cilj:** Brisanje postojećeg linka
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:**
 1. Korisnik je prijavljen kao administrator satelita
 2. Postoji barem jedan link u bazi podataka
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Administrator satelita odabere opciju "Delete" na odabranom linku
 2. Sustav provjerava je li administrator siguran da želi obrisati link
 3. Sustav u bazi podataka briše sve podatke o linku
 4. Sustav vraća administratora na prikaz liste linkova (Vidi UC15)
- **Opis mogućih odstupanja:**
 - 1 Administrator odabere link, ali odustane od brisanja kod potvrde
 - 1.1 Sustav obavještava administratora da se brisanje nije dogodilo

UC18 - Promjena parametara linka

- **Glavni sudionik:** Administrator satelita (*satellite_admin*)
- **Cilj:** Promjena parametara linka
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:**
 1. Korisnik je prijavljen kao administrator satelita

2. U bazi postoji barem jedan link

- **Opis osnovnog tijeka:**

1. Administrator satelita odabere opciju "Edit"
2. Sustav administratoru nudi formu za popunjavanje u kojoj su trenutni podaci o linku
3. Administrator satelita mijenja podatke o linku (*frequency, mode, baud*)
4. Administrator satelita odabere opciju "Submit"
5. Sustav mijenja zapis u bazi podataka na temelju unešenih podataka
6. Sustav vraća administratora na prikaz liste linkova (Vidi UC15)

- **Opis mogućih odstupanja:**

- 1 U bazi podataka postoji link s drugim *linkId*-em koji sadrži iste parametre
 - 1.1 Sustav ne dozvoljava korisniku da pritisne "Submit"
 - 1.2 Sustav obavještava administratora porukom "Link with these attributes already exists"

UC19 - Prikaz liste satelita

- **Glavni sudionik:** Administrator satelita (*satellite_admin*)

- **Cilj:** Pregled liste već postojećih satelita

- **Sudionici:** Baza podataka

- **Preduvjet:**

1. Korisnik je prijavljen kao administrator satelita

- **Opis osnovnog tijeka:**

1. Administrator satelita odabere opciju "Satellites"
2. Sustav ispisuje popis postojećih satelita te njihove osnovne attribute
3. Uz svaki zapis satelita postoje dvije opcije ("Edit" i "Delete")
4. Administrator može kliknuti na zapis satelita u prikazanoj tablici i svi njegovi podaci će biti prikazani (Vidi UC23)
5. Iznad same tablice administratoru satelita se nudi opcija "Add Satellite"

- **Opis mogućih odstupanja:**

- 1 U bazi podataka ne postoji niti jedan satelit
 - 1.1 Sustav ispod prazne tablice linkova ispisuje obavijest:
"Application has no registered Satellites."

UC20 - Dodavanje novog satelita

- **Glavni sudionik:** Administrator satelita (*satellite_admin*)
- **Cilj:** Stvaranje novog satelita
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:**
 1. Korisnik je prijavljen kao administrator satelita
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Administrator satelita odabere opciju "Add satellite"
 2. Sustav Administratoru nudi formu za popunjavanje podataka
 3. Administrator satelita unosi podatke o novom satelitu (*name, status*)
 4. Administrator satelita ima opciju "Add transmitter"
 5. Administrator satelita u padajućem izborniku odabire transmitere koje želi dodati na svoj satelit
 6. Administrator satelita odabere opciju "Submit"
 7. Sustav kreira novi zapis u bazi podataka na temelju unesenih podataka i Administratorovog Id-a
 8. Sustav vraća Administratora na prikaz liste satelita
- **Opis mogućih odstupanja:**
 - 1 U bazi podataka postoji satelit koji ima isto ime
 - 1.1 Sustav ne dozvoljava korisniku da pritisne "Submit"
 - 1.2 Sustav obavještava administratora porukom "Satellite with this name already exists"

UC21 - Brisanje satelita

- **Glavni sudionik:** Administrator satelita (*satellite_admin*)
- **Cilj:** Brisanje postojećeg satelita
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:**
 1. Korisnik je prijavljen kao administrator satelita
 2. Postoji barem jedan satelit u bazi podataka
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Administrator satelita odabire opciju "Delete" na odabranom satelitu
 2. Sustav provjerava je li administrator siguran da želi obrisati satelit
 3. Sustav iz baze podataka briše sve podatke o satelitu
 4. Sustav vraća administratora na prikaz liste satelita (Vidi UC19)
- **Opis mogućih odstupanja:**

- 1 Administrator satelita odabere satelit, ali odustane od brisanja kod potvrde

- 1.1 Sustav obavještava administratora da se brisanje nije dogodilo

UC22 - Promjena parametara satelita

- **Glavni sudionik:** Administrator satelita (*satellite_admin*)
- **Cilj:** Promjena parametara satelita
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:**
 1. Korisnik je prijavljen kao administrator satelita
 2. U bazi postoji barem jedan satelit
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. Administrator satelita odabere opciju "Edit"
 2. Sustav administratoru nudi formu za popunjavanje u kojoj su trenutni podaci o satelitu
 3. Administrator satelita mijenja podatke o satelitu (*name* i/ili *status*)
 4. Pored polja za ispunjavanje je lista pridruženih transmitera, uz svaki transponder postoji opcija "Delete"
 5. Ispod liste transmitera postoji opcija "Add transponder"
 6. Administrator satelita odabere opciju "Submit"
 7. Sustav mijenja zapis u bazi podataka na temelju unesenih podataka
 8. Sustav vraća administratora na prikaz liste satelita (Vidi UC19)
- **Opis mogućih odstupanja:**
 - 1 U bazi podataka postoji satelit sa drugim *satelliteId*-em koji sadrži isto ime
 - 1.1 Sustav ne dozvoljava korisniku da pritisne "Submit"
 - 1.2 Sustav obavještava administratora porukom "Satellite with this name already exists"

UC23 - Prikaz informacija o satelitu

- **Glavni sudionik:** Administrator satelita (*satellite_admin*)
- **Cilj:** Pregled liste već postojećih satelita
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:**
 1. Korisnik je prijavljen kao administrator satelita

2. Postoji barem jedan satelit u bazi podataka

- **Opis osnovnog tijeka:**

1. Administrator satelita odabere jedan satelit
2. Sustav ispisuje osnovne attribute satelita
3. Ispod tih informacija sustav ispisuje listu transmitera povezanih s ovim satelitom i njihove informacije

UC24 - Osvježavanje informacija o stanicama

- **Glavni sudionik:** Baza podataka (*Data base*)
- **Cilj:** Osvježavanje tablice stanica i tablice antena
- **Sudionici:** Satnogs network api
- **Preduvjet:**

1. Vrijeme sustava je ponoć(00:00)

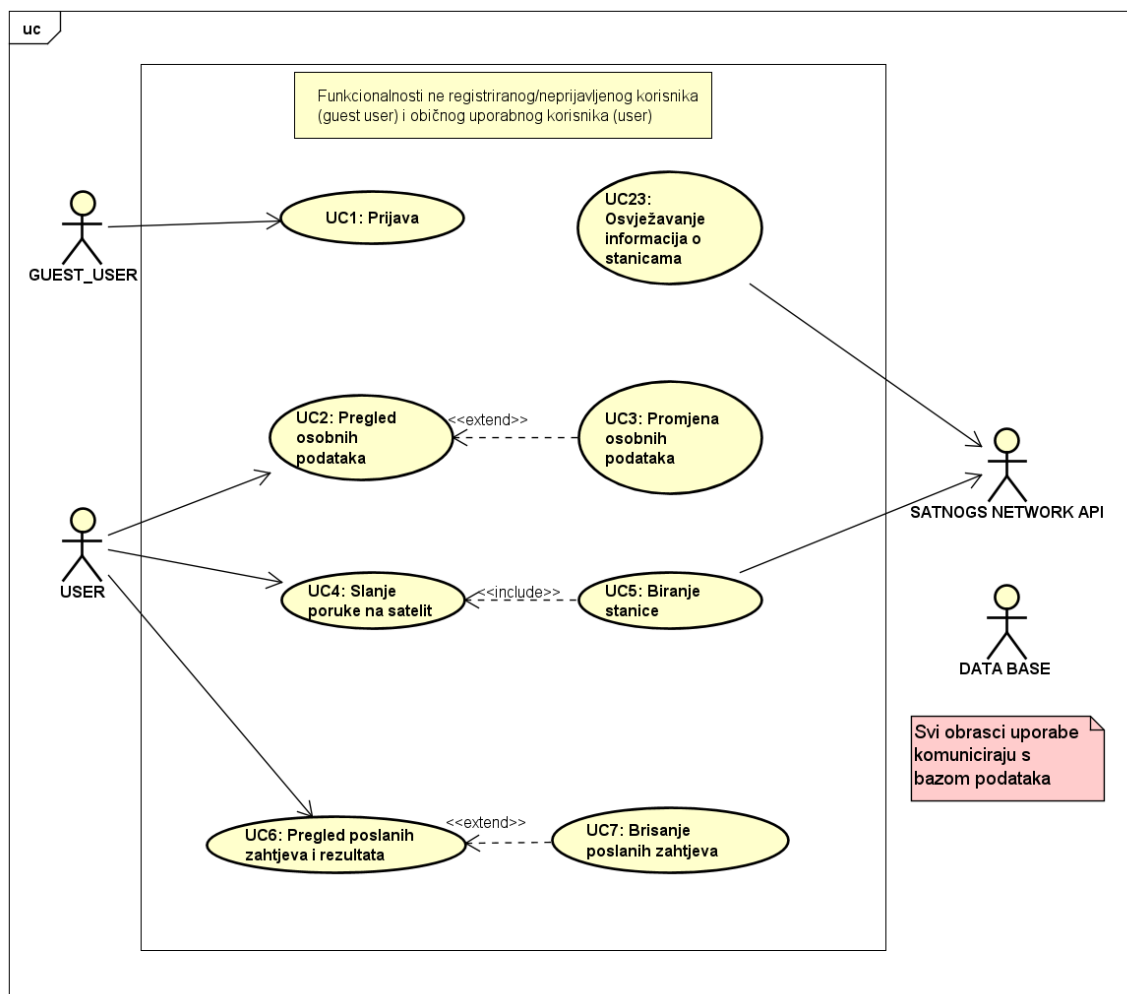
- **Opis osnovnog tijeka:**

1. Sustav se spaja na SatNOGS Network API
2. Sustav briše sve podatke o satelitima i antenama iz baze podataka (uključujući tablice linkAntenna i statAntenna)
3. Sustav šalje Get zahtjev za stanice SatNOGS Network API-ju
4. SatNOGS Network API vraća listu stanica sa svim njihovim atributima
5. Sustav parsira podatke o svakoj stanici i stvara njihove zapise: (*Id, name, number of observations, latitude, longitude, altitude* i *status*)
6. Sustav također na temelju podataka o anteni stvara nove zapise o antenama (*type, min frequency, max frequency*)
7. Sustav pohranjuje nove podatke u bazu podataka

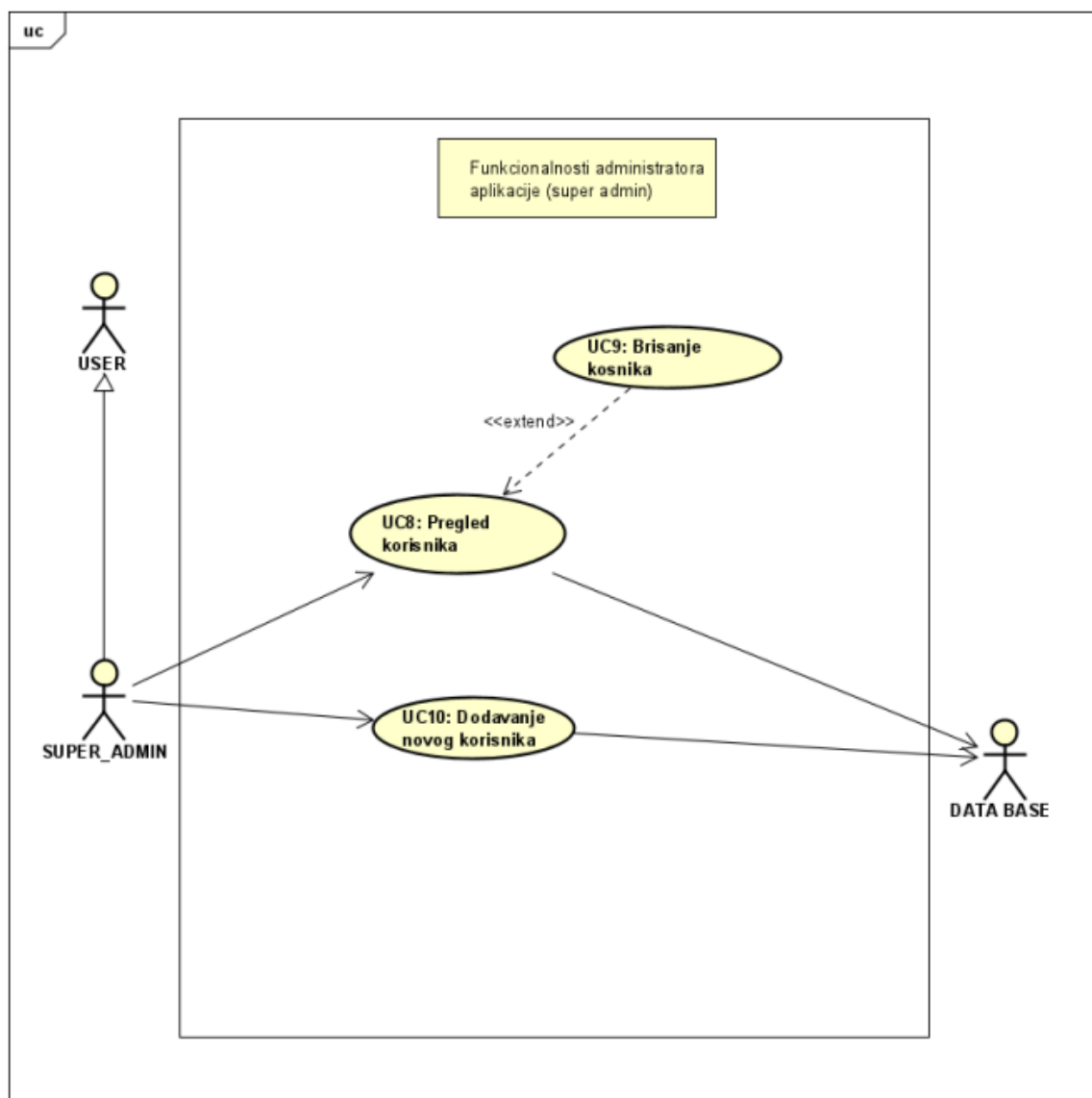
- **Opis mogućih odstupanja:**

- 1 Sustav se ne uspijeva spojiti na SatNOGS Network API
 - 1.1 Sustav prekida s procesom osvježavanja tablica
 - 1.2 Sustav pokušava ponoviti proces sljedećeg dana u ponoć(00:00)

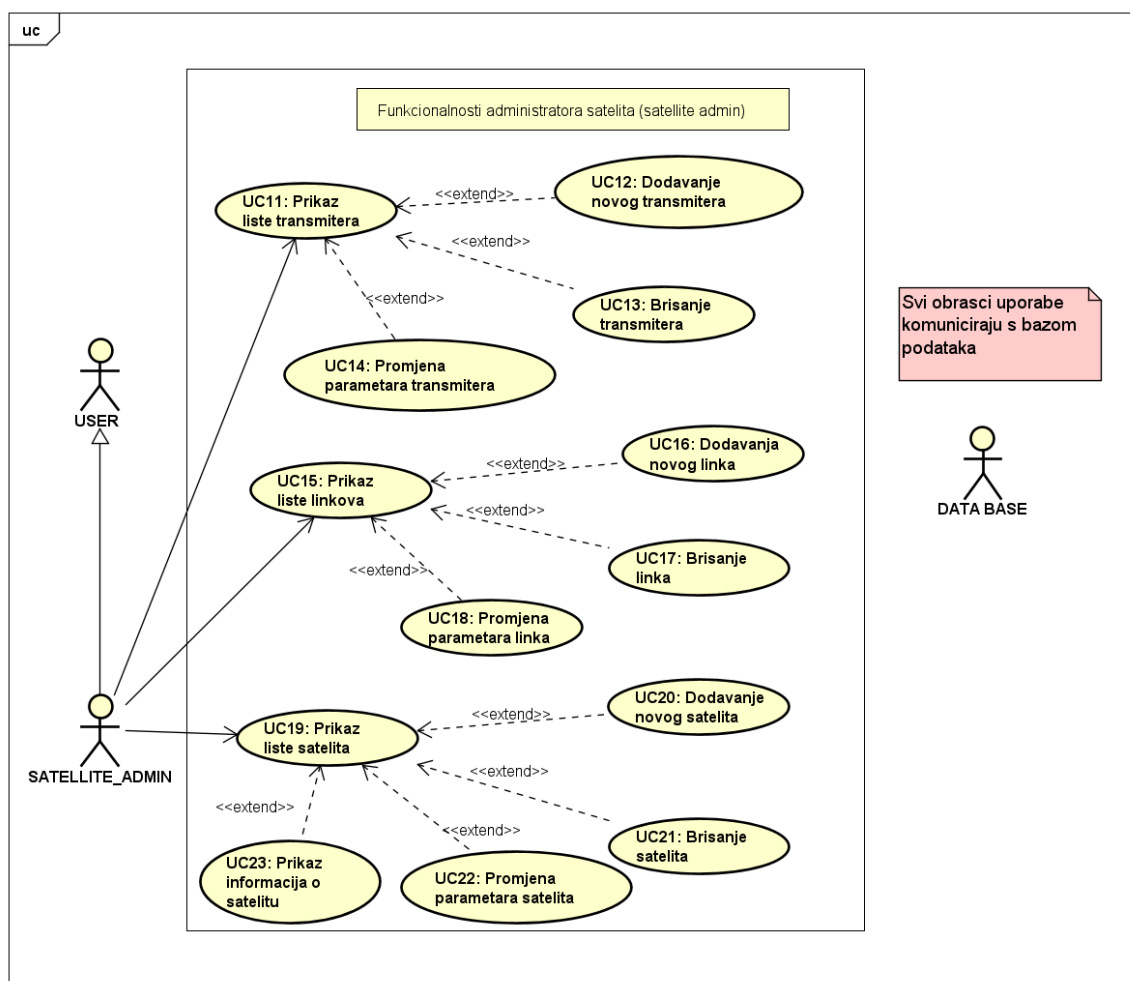
Dijagrami obrazaca uporabe



Slika 3.1: Dijagram obrasca uporabe, funkcionalnost neprijavljenog korisnika i običnog uporabnog korisnika



Slika 3.2: Dijagram obrasca uporabe, funkcionalnost Administratora stranice

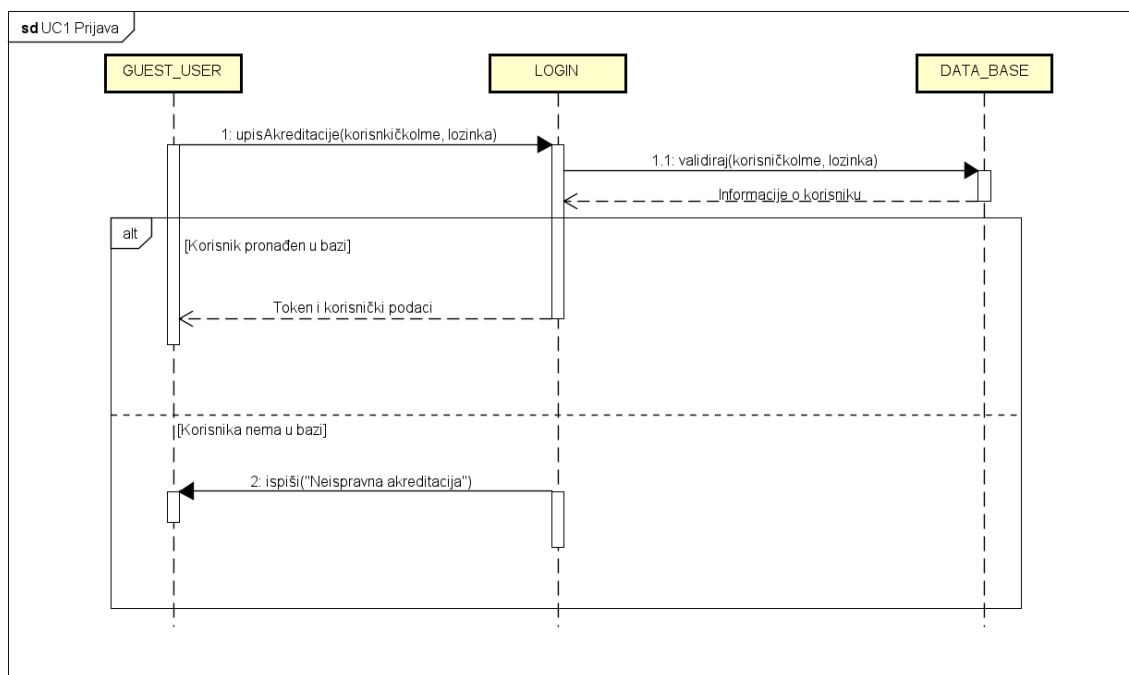


Slika 3.3: Dijagram obrasca uporabe, funkcionalnost Administratora satelita

3.1.2 Sekvencijski dijagrami

Obrazac uporabe UC1-Prijava

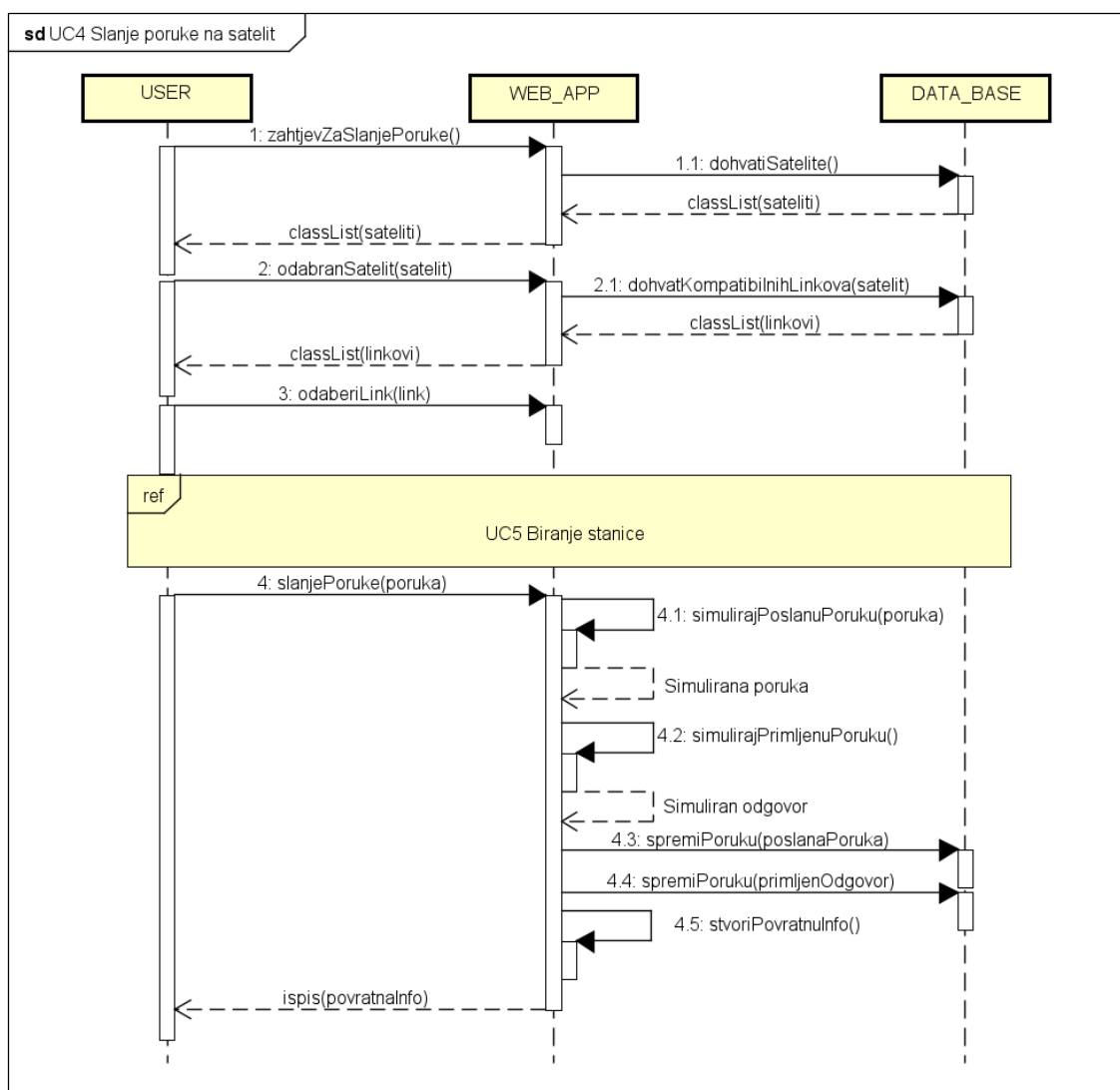
Neregistrirani korisnik upisuje korisničko ime i lozinku. Klikom na gumb "Log in" ti podaci se šalju na validaciju. Ako su uneseni podaci pronađeni u bazi, aplikacija generira token sesije. U suprotnom, šalje se poruka o neispravnoj akreditaciji.



Slika 3.4: Sekvencijski dijagram prijave korisnika

Obrazac uporabe UC4-Slanje poruke na satelit

Korisnik šalje zahtjev za slanje poruke na satelit. Sustav na taj zahtjev iz baze dohvaća podatke o satelitima te ih šalje natrag korisniku. Korisnik potom bira satelit na koji želi poslati poruku. Aplikacija na taj zahtjev dohvaća listu kompatibilnih linkova za odabrani satelit i šalje ih korisniku. Nakon toga, korisnik odabere jedan link, a zatim se ostvaruje odabir stanice (Vidi UC5). Na posljetku, korisnik unosi tekst poruke i pritiskom na gumb "Send" pokreće simulaciju komunikacije sa satelitom. Aplikacija simulira slanje i odgovor koje sprema u bazu, a nakon toga šalje odgovor korisniku.

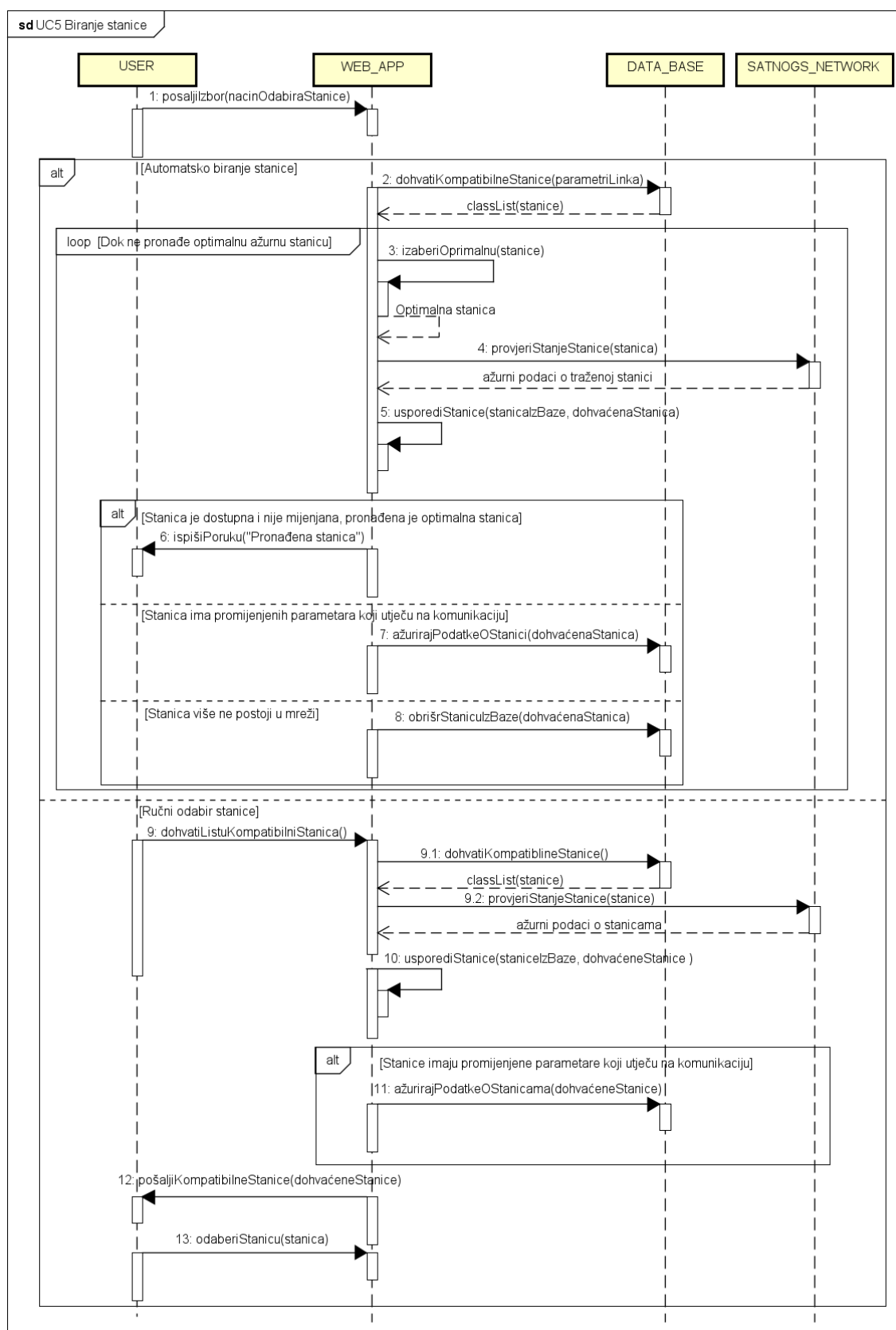


Slika 3.5: Sekvencijski dijagram slanja poruke

Obrazac uporabe UC5-Biranje stanice

Korisnik odlučuje hoće li odabir stanice prepustiti aplikaciji (automatski) ili samostalno izabrati preko koje stanice će se komunikacija odvijati. Pri odabiru automatske opcije, aplikacija dohvaća iz baze stanice koje su kompatibilne s prethodno odabranim linkom. Odabir optimalne stanice temelji se na atributu broja obzervacija. Iz SatNOGS mreže dohvaćaju se ažurni podaci o odabranoj optimalnoj stanici. Aplikacija uspoređuje podatke o stanici iz baze s dobivenim iz SatNOGS mreže. Ako nije došlo do promjena, korisniku se šalje poruka o pronalasku stanice i on može nastaviti sa slanjem poruke. Ukoliko je došlo do promjena podataka koji utječu na komunikaciju, podaci se u bazi ažuriraju i nastavlja se s traženjem optimalne stanice. U slučaju da stanica više ne postoji u mreži, njen zapis se briše iz baze i ponovno se nastavlja traženje optimalne stanice.

U drugom slučaju, aplikacija iz baze dohvaća kompatibilne stanice pa šalje upit na SatNOGS mrežu o tim stanicama i po primitku odgovora uspoređuje dobivene podatke s pročitanim podacima iz baze. Ukoliko je došlo do promjena u podacima, ažurira ih u bazi. Zatim, šalje korisniku listu stanice iz koje on treba odabrati željenu stanicu za komunikaciju.



Slika 3.6: Sekvencijski dijagram biranja stanice

3.2 Ostali zahtjevi

- Sustav treba biti jednostavan/intuitivan za korištenje, korisnici se moraju znati koristiti sučeljem bez opširnih uputa.
- Neispravno korištenje korisničkog sučelja ne smije narušiti funkcionalnost i rad sustava.
- Nadogradnja sustava ne smije narušavati postojeće funkcionalnosti sustava.
- Lozinke moraju biti kriptirane pri pohrani u bazu.
- Sustav treba biti implementiran kao web aplikacija koristeći objektno-orijentirane jezike.
- Korisničko sučelje i sustav treba podržavati hrvatske diakritičke znakove za unos i prikaz tekstualnog sadržaja
- Sustavu se treba moći pristupati iz javne mreže pomoću HTTPS
- Sustav pri logiranju korisniku dodjeljuje JWT Token kako bi se garantirao siguran prijenos informacija putem web-a

4. Arhitektura i dizajn sustava

Arhitektura sustava može se podijeliti na tri glavna podsustava, a to su: web preglednik, web poslužitelj i baza podataka.

- **Web preglednik** je program koji služi za pristup web stranicama. Putem web preglednika, korisnik šalje zahtjeve za resursima (npr. HTML kod web stranice) ili šalje podatke (npr. putem neke forme), web preglednik dohvaća te datoteke s web poslužitelja, a potom ih interpretira i prikazuje na ekranu korisnika ili ih pohranjuje na poslužitelju.
- **Web poslužitelj** glavni je dio web aplikacije. To je namjensko računalo ili softver koji šalje i prima podatke od mnogostrukih klijenata. Komunikacija s klijentima (korisnicima i bazom podataka) odvija se preko HTTP protokola. Na korisnikov zahtjev, web preglednik dohvaća resurse i vraća u obliku HTML dokumenta ili obrađuje podatke predane u formi te ih sprema u bazu podataka.
- **Baza podataka** koristi se za pohranjivanje podataka sustava. Web aplikacija u svom radu vrlo često komunicira s bazom te iz nje dohvaća podatke ili ih u nju sprema.

Pri oblikovanju aplikacije koristili smo MVC (Model-View-Controller) obrazac softverske arhitekture. Po principu MVC-a, aplikaciju dijelimo na tri komponente:

- **Model** je glavna komponenta sustava. Predstavlja strukturu podataka (Java objekti) i njihovu funkcionalnost.
- **View** odlučuje kako će se dohvaćeni podaci reprezentirati.
- **Controller** zaprima zahtjeve za resursima (HTTP zahtjevi) od klijenta koje prilagođava i prosljeđuje Modelu ili Viewu.

Programski jezik kojeg smo odabrali za izradu backenda naše aplikacije je Java zajedno sa Spring Boot radnim okvirom u razvojnom okruženju IntelliJ, a u izradi frontenda koristili smo jezike JavaScript i TypeScript te biblioteke React, Redux i Axios uz razvojno okruženje Visual Studio Code.

4.1 Baza podataka

U ovom projektu koristit ćemo relacijsku bazu u kojoj će gradivne jedinice biti entiteti, definirani imenom i skupom atributa. Zadaća baze je pohrana podataka o satelitima, linkovima, baznim stanicama i korisnicima. Sukladno time entiteti koje ćemo kreirati su:

- User
- Satellite
- Transmitter
- Link
- Station
- Antenna
- Message

4.1.1 Opis tablica

User Ovaj entitet sadrži podatke o korisniku aplikacije. Njegovi atributi su: `userId` (PRIMARY KEY), `username`, `email`, `password` i `roleName`. Ovaj entitet u vezi je *One-to-Many* s entitetom `Satellite` preko atributa `userId`, u vezi *One-to-Many* s entitetom `Link` preko atributa `userId` i u vezi *One-to-Many* s entitetom `Message` preko atributa `userId`.

User		
<code>userId</code>	INT	Jedinstveni brojevi identifikator, autogeneriran od strane baze
<code>username</code>	VARCHAR	Jedinstveno korisničko ime
<code>email</code>	VARCHAR	Jedinstvena email adresa
<code>password</code>	VARCHAR	Šifrirana lozinka

Nastavljeno na idućoj stranici

Nastavljeno od prethodne stranice

User		
roleName	VARCHAR	SUPER_ADMIN (admin aplikacije), SATELLITE_ADMIN (admin satelita) ili USER (običan korisnik)

Satellite Ovaj entitet sadrži podatke o satelitima u Zamljinoj orbiti. Njegovi atributi su: satelliteId (PRIMARY KEY), satName i satelliteStatus. Ovaj entitet u vezi je *Many-to-One* s entitetom User preko atributa userId, u vezi *Many-to-Many* s entitetom Transmitter preko atributa satelliteId i transId.

Satellite		
satelliteId	INT	Jedinstveni brožani identifikator, autogeneriran od strane baze
satName	VARCHAR	Naziv satelita
satelliteStatus	VARCHAR	Active (dostupan/aktivan) ili inactive (nedostupan/neaktivan)

Transmitter Ovaj entitet sadrži podatke o transponderima koji se nalaze na satelitu. Njegovi atributi su: transId (PRIMARY KEY), transFreq, transMode, transBaud i transName. Ovaj entitet u vezi je *Many-to-Many* s entitetom Satellite preko atributa satelliteId i transId i u vezi *Many-to-One* s entitetom Link preko atributa linkId.

Transmitter		
transId	INT	Jedinstveni brožani identifikator, autogeneriran od strane baze
transFreq	VARCHAR	Frekvencija na kojoj transponder može komunicirati
transMode	VARCHAR	Radio-frekvencijska modulacija transpondera (oznaka za način kodiranja informacije u u radio-signalu)

Nastavljeno na idućoj stranici

Nastavljeno od prethodne stranice

Transmitter		
transmBaud	VARCHAR	Broj kodiranih informacija (definiranih modeom transmitera) koje se mogu promijeniti u jedinici vremena
transmName	VARCHAR	naziv transmitera

Link Ovaj entitet sadrži podatke o linkovima koji predstavljaju vezu između entiteta Satellite i entiteta Station. Njegovi atributi su: linkId (PRIMARY KEY), linkMode, linkBaud i linkFreq. Ovaj entitet u vezi je *Many-to-Many* s entitetom Antenna preko atributa linkId i antennaId, u vezi *Many-to-One* s entitetom User preko atributa userId i u vezi *One-to-Many* s entitetom Transmitter preko atributa linkId.

Link		
linkId	INT	Jedinstveni brojčani identifikator, autogeneriran od strane baze
linkMode	VARCHAR	Radio-frekvencijska modulacija linka (oznaka za način kodiranja informacije u radio-signalu)
linkBaud	VARCHAR	Broj kodiranih informacija (definiranih modeom linka) koje se mogu promijeniti u jedinici vremena
linkFreq	INT	Frekvencija na kojoj se uspostavlja komunikacija između satelita i bazne stanice

Station Ovaj entitet sadrži podatke o zemaljskim stanicama (dobivene iz sat-NOGS Network API-ja) koje komuniciraju sa Zemaljskim satelitima preko linkova. Njegovi atributi su: stationId (PRIMARY KEY), numOfObservations, statName, altitude, longitude, latitude i stationStatus. Ovaj entitet je u vezi *Many-to-Many* s entitetom Antenna preko atributa antennaId i stationId.

Station		
stationId	INT	jedinstveni brojčani identifikator
numOf- Observations	INT	broj uspješno obavljenih slanja i dohvaćanja podataka sa satelita
statName	VARCHAR	Naziv Zemaljste stanice
altitude	INT	Nadmorska visina lokacije na kojoj se nalazi stanica
longitude	DECIMAL(3,2)	Geografska dužina lokacije na kojoj se nalazi stanica
latitude	DECIMAL(3,2)	Geografska širina lokacije na kojoj se nalazi stanica
stationStatus	VARCHAR	Offline (nije u mreži), testing (u fazi testiranja) ili online (u mreži je)

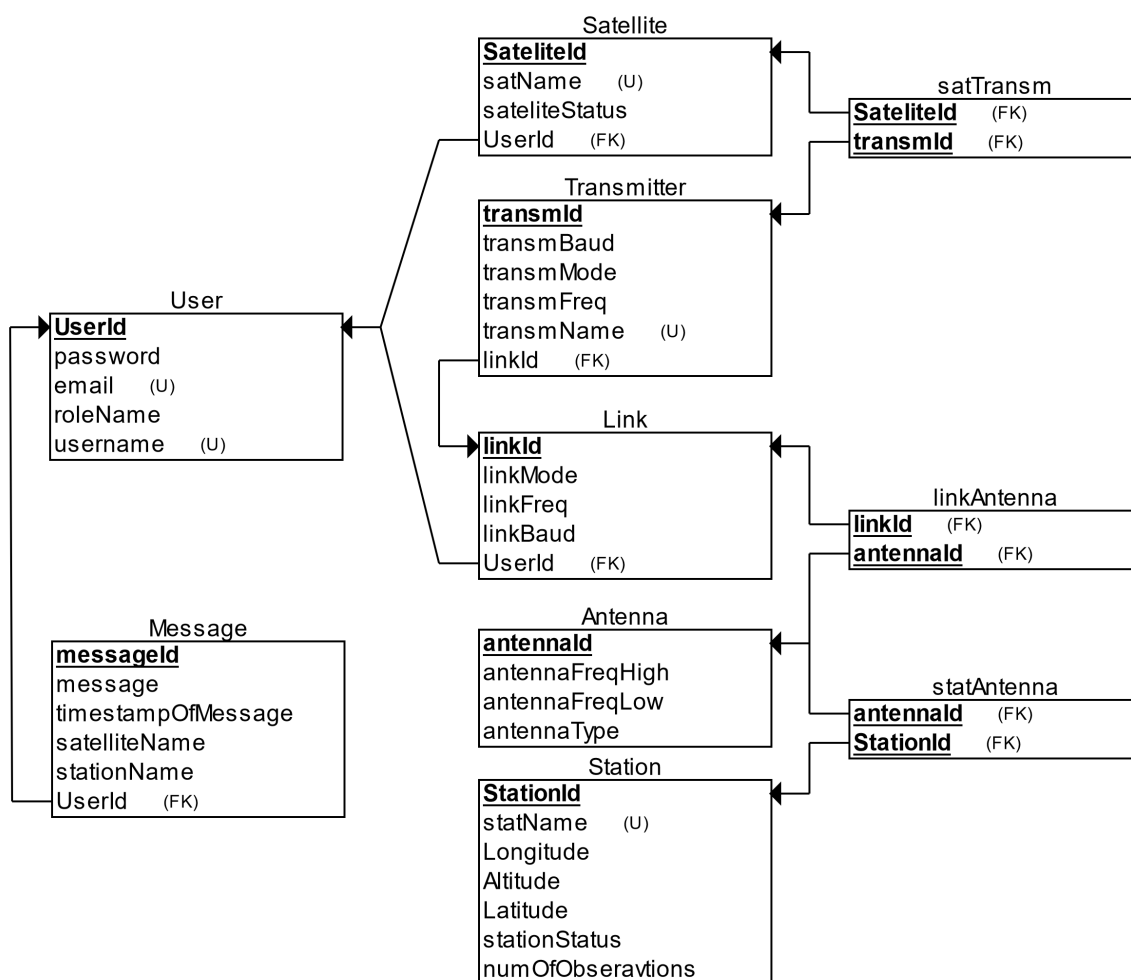
Antenna Ovaj entitet sadrži podatke o anteni koja se nalazi na stanici (dobivene iz satNOGS Network API-ja). Njegovi atributi su: antennaId (PRIMARY KEY), antennaType, antennaFreqHigh i antennaFreqLow. Ovaj entitet u vezi je *Many-to-Many* s entitetom Station preko atributa antennaId i stationId, u vezi *Many-to-Many* je s entitetom Link preko atributa linkId i antennaId.

Antenna		
antennaId	INT	Jedinstveni brojčani identifikator, autogeneriran od strane baze
antennaType	VARCHAR	Tip antene
antennaFreq-High	VARCHAR	Gornja granica frekvencije na kojoj antena može komunicirati
antennaFreq-Low	VARCHAR	Donja granica frekvencije na kojoj antena može komunicirati

Message Ovaj entitet sadrži podatke o porukama koje je korisnik slao na neki od satelita i rezultatima koje je od njega dobio. Njegovi atributi su: messageId (PRIMARY KEY), satelliteId, message i timestampOfMessage. Ovaj entitet u vezi je *Many-to-One* s entitetom User preko atributa userId.

Message		
messageId	INT	Jedinstveni brojčani identifikator, autogeneriran od strane baze
satelliteName	VARCHAR	Ime satelita koji se koristio u komunikaciji
stationName	VARCHAR	Ime stanice kroz koju teče komunikacija
message	VARCHAR	tekst poruke koja je poslana/primljena
timestampOf-Message	TIMESTAMP	Vrijeme i datum slanja/primanja poruke

4.1.2 Dijagram baze podataka

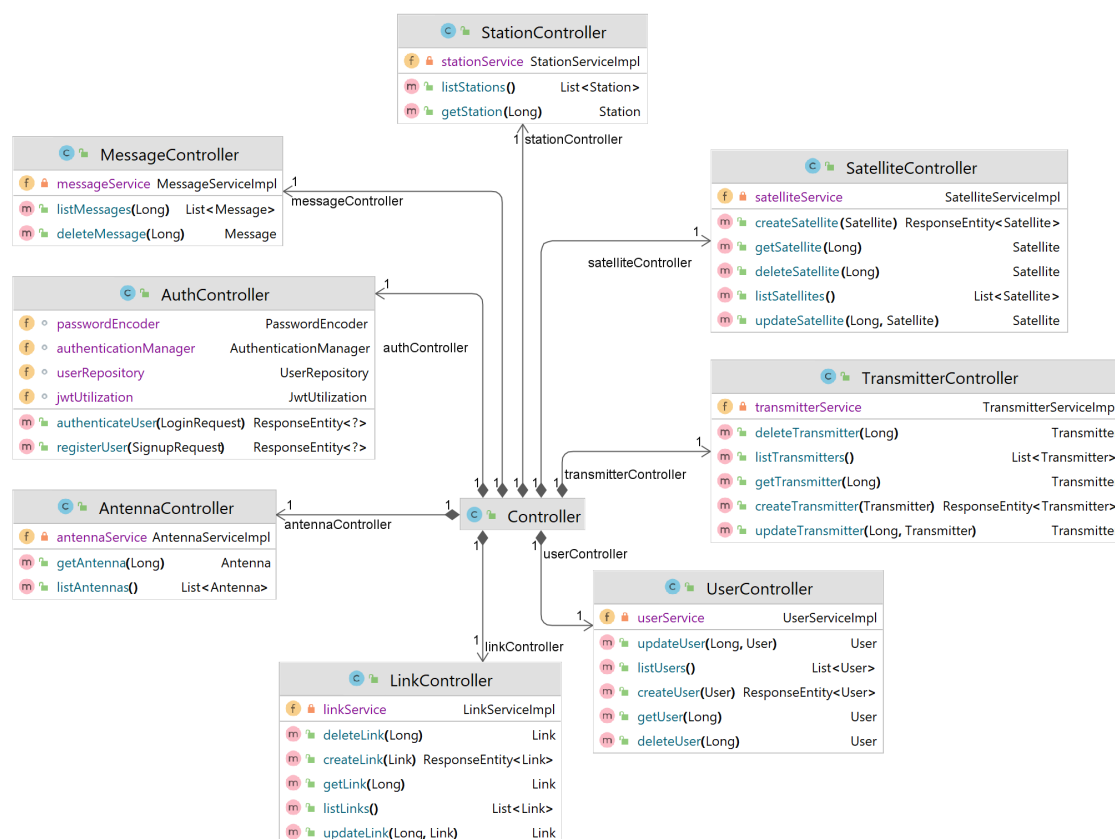


Slika 4.1: Dijagram baze podataka

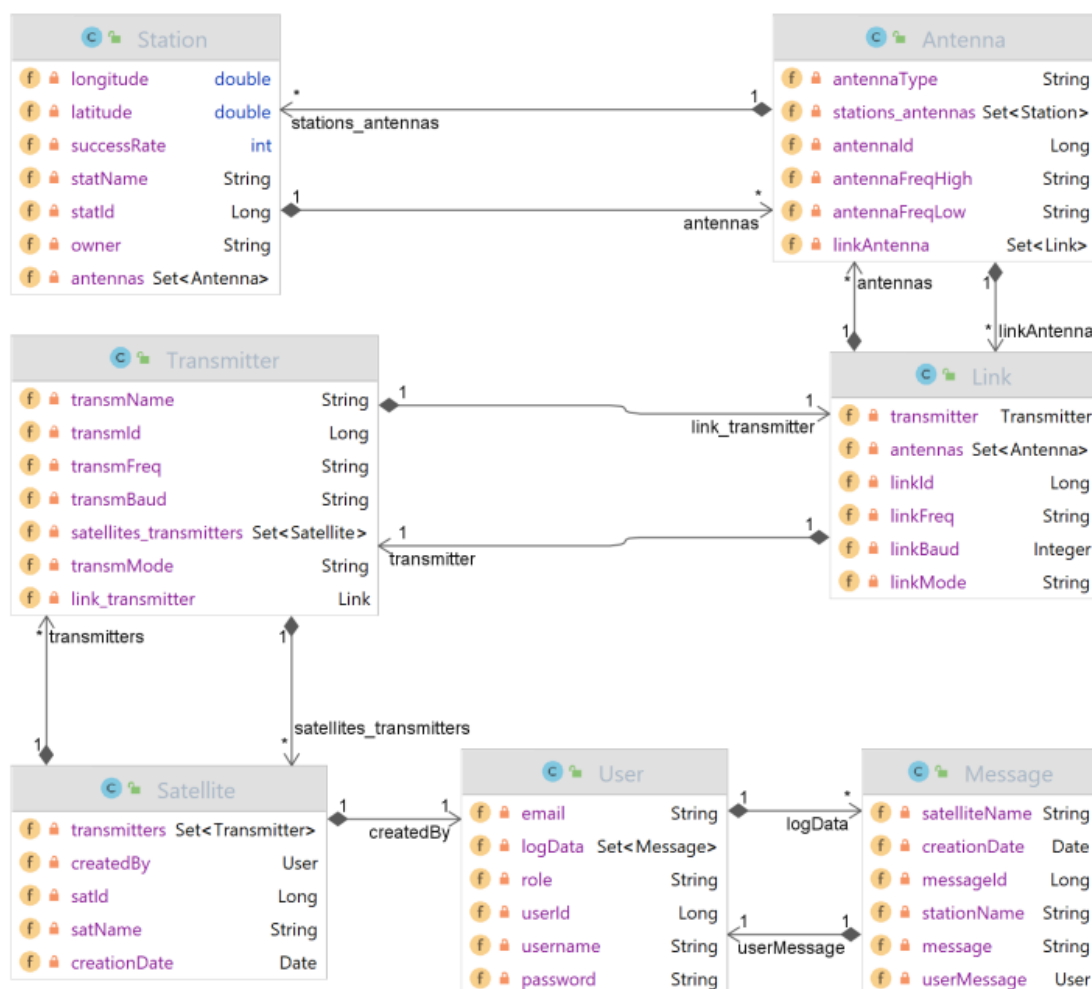
4.2 Dijagram razreda

Na slikama 4.2 i 4.3 prikazani su razredi koji odgovaraju *backend* dijelu MVC arhitekture. Razredi prikazani na slici 4.2 nasljeđuju Controller razred. Metode implementirane u tim razredima manipuliraju modelima i vraćaju zatražene podatke koji su reprezentirani modelima u listama.

Model razredi preslikavaju strukturu baze podataka u aplikaciji. Razredi prikazani na 4.3 su Java klase koji predstavljaju entitete iz baze podataka. Članske varijable svake klase su atributi odgovarajućeg entiteta iz baze.



Slika 4.2: Dijagram razreda Controllers



Slika 4.3: Dijagram razreda Models

dio 2. revizije

Prilikom druge predaje projekta dijagram razreda i opisi moraju odgovarati stvarnom stanju implementacije

5. Implementacija i korisničko sučelje

5.1 Korištene tehnologije i alati

dio 2. revizije

*Detaljno navesti sve tehnologije i alate koji su primijenjeni pri izradi dokumentacije i aplikacije. Ukratko ih opisati, te navesti njihovo značenje i mjesto primjene. Za svaki navedeni alat i tehnologiju je potrebno **navesti internet poveznicu** gdje se mogu preuzeti ili više saznati o njima.*

5.2 Ispitivanje programskog rješenja

dio 2. revizije

U ovom poglavlju je potrebno opisati provedbu ispitivanja implementiranih funkcionalnosti na razini komponenti i na razini cijelog sustava s prikazom odabranih ispitnih slučajeva. Studenti trebaju ispitati temeljnu funkcionalnost i rubne uvjete.

5.2.1 Ispitivanje komponenti

*Potrebno je provesti ispitivanje jedinica (engl. unit testing) nad razredima koji implementiraju temeljne funkcionalnosti. Razraditi **minimalno 6 ispitnih slučajeva** u kojima će se ispitati redovni slučajevi, rubni uvjeti te izazivanje pogreške (engl. exception throwing). Poželjno je stvoriti i ispitni slučaj koji koristi funkcionalnosti koje nisu implementirane. Potrebno je priložiti izvorni kôd svih ispitnih slučajeva te prikaz rezultata izvođenja ispita u razvojnom okruženju (prolaz/pad ispita).*

5.2.2 Ispitivanje sustava

*Potrebno je provesti i opisati ispitivanje sustava koristeći radni okvir Selenium¹. Razraditi **minimalno 4 ispitna slučaja** u kojima će se ispitati redovni slučajevi, rubni uvjeti te poziv funkcionalnosti koja nije implementirana/izaziva pogrešku kako bi se vidjelo na koji način sustav reagira kada nešto nije u potpunosti ostvareno. Ispitni slučaj se treba sastojati od ulaza (npr. korisničko ime i lozinka), očekivanog izlaza ili rezultata, koraka ispitivanja i dobivenog izlaza ili rezultata.*

Izradu ispitnih slučajeva pomoću radnog okvira Selenium moguće je provesti pomoću jednog od sljedeća dva alata:

- *dodatak za preglednik **Selenium IDE** - snimanje korisnikovih akcija radi automatskog ponavljanja ispita*
- ***Selenium WebDriver** - podrška za pisanje ispita u jezicima Java, C#, PHP koristeći posebno programsko sučelje.*

Detalji o korištenju alata Selenium bit će prikazani na posebnom predavanju tijekom semestra.

¹<https://www.seleniumhq.org/>

5.3 Dijagram razmještaja

dio 2. revizije

Potrebno je umetnuti **specifikacijski** dijagram razmještaja i opisati ga. Moguće je umjesto specifikacijskog dijagrama razmještaja umetnuti dijagram razmještaja instanci, pod uvjetom da taj dijagram bolje opisuje neki važniji dio sustava.

5.4 Upute za puštanje u pogon

dio 2. revizije

*U ovom poglavlju potrebno je dati upute za puštanje u pogon (engl. deployment) ostvarene aplikacije. Na primjer, za web aplikacije, opisati postupak kojim se od izvornog kôda dolazi do potpuno postavljene baze podataka i poslužitelja koji odgovara na upite korisnika. Za mobilnu aplikaciju, postupak kojim se aplikacija izgradi, te postavi na neku od trgovina. Za stolnu (engl. desktop) aplikaciju, postupak kojim se aplikacija instalira na računalo. Ukoliko mobilne i stolne aplikacije komuniciraju s poslužiteljem i/ili bazom podataka, opisati i postupak njihovog postavljanja. Pri izradi uputa preporučuje se **naglasiti korake instalacije uporabom natuknica** te koristiti što je više moguće **slike ekrana** (engl. screenshots) kako bi upute bile jasne i jednostavne za slijediti.*

Dovršenu aplikaciju potrebno je pokrenuti na javno dostupnom poslužitelju. Studentima se preporuča korištenje neke od sljedećih besplatnih usluga: Amazon AWS, Microsoft Azure ili Heroku. Mobilne aplikacije trebaju biti objavljene na F-Droid, Google Play ili Amazon App trgovini.

6. Zaključak i budući rad

dio 2. revizije

U ovom poglavlju potrebno je napisati osvrt na vrijeme izrade projektnog zadatka, koji su tehnički izazovi prepoznati, jesu li riješeni ili kako bi mogli biti riješeni, koja su znanja stečena pri izradi projekta, koja bi znanja bila posebno potrebna za brže i kvalitetnije ostvarenje projekta i koje bi bile perspektive za nastavak rada u projektnoj grupi.

Potrebno je točno popisati funkcionalnosti koje nisu implementirane u ostvarenoj aplikaciji.

Popis literature

1. Programsko inženjerstvo, FER ZEMRIS, <http://www.fer.hr/predmet/proinz>
2. SatNOGS projekt, <https://satnogs.org/about/>
3. SatNOGS Network, <https://network.satnogs.org/>
4. SatNOGS Database, <https://db.satnogs.org/>
5. SatNOGS Network API, <https://librespacefoundation.gitlab.io/-/satnogs/satnogs-network/-/jobs/3313398089/artifacts/satnogs-network-api-client/html2/index.html>
6. The Unified Modeling Language, <https://www.uml-diagrams.org/>
7. Astah Community, <http://astah.net/editions/uml-new>
8. BezKoder, <https://www.bezkoder.com/spring-boot-jwt-authentication/>
9. I. Sommerville, "Software engineering", 8th ed, Addison Wesley, 2007.

Indeks slika i dijagrama

3.1	Dijagram obrasca uporabe, funkcionalnost neprijavljenog korisnika i običnog uporabnog korisnika	25
3.2	Dijagram obrasca uporabe, funkcionalnost Administratora stranice	26
3.3	Dijagram obrasca uporabe, funkcionalnost Administratora satelita .	27
3.4	Sekvencijski dijagram prijave korisnika	28
3.5	Sekvencijski dijagram slanja poruke	29
3.6	Sekvencijski dijagram biranja stanice	31
4.1	Dijagram baze podataka	38
4.2	Dijagram razreda Controllers	39
4.3	Dijagram razreda Models	40

Dodatak: Prikaz aktivnosti grupe

Dnevnik sastajanja

1. sastanak

- Datum: 20.10.2022.
- Trajanje: 2h
- Prisustvovali:
M. C. Belušić Gonzales, L. Crnković, D. Grdić, M. Pristav, L. Salihović, M. Vidas, I. Žgela
- Teme sastanka:
 - Upoznavanje s zadatkaom
 - Izlučivanje zahtjeva aplikacije
 - Razrješavanje inicijalnih nedoumica
 - Odabir baznih tehnologija
 - Rasprava i opisivanje relacijskog modela baze podataka
 - Opisivanje osnovnog UI izgleda
 - Proučavanje API dokumentacije

2. sastanak

- Datum: 25.10.2022.
- Trajanje: 3h
- Prisustvovali:
M. C. Belušić Gonzales, L. Crnković, D. Grdić, M. Pristav, L. Salihović, M. Vidas, I. Žgela
- Teme sastanka:
 - Upoznavanje s detaljima dokumentacije
 - Započeta podjela posla oku dokumentacije
 - Određeni načini praćenja rada u timu

3. sastanak

- Datum: 26.10.2022.
- Trajanje: 1.5h

- Prisustvovali:
M. C. Belušić Gonzales, L. Salihović, I. Žgela
- Teme sastanka:
 - Definiranje općenit dizaj i boje web stranice
 - Definiranje komponente koje je potrebno implementirati
 - Dogovor oko raspodjele poslova do slijedećeg sastanka

4. sastanak

- Datum: 30.10.2022.
- Trajanje: 2.5h
- Prisustvovali:
L. Crnković, D. Grdić, M. Pristav, M. Vidas
- Teme sastanka:
 - Otkriveni i prodiskutirani problemi sa spajanjem na API
 - Osvježen UML baze podataka
 - Istraživanje okolnosti našeg zadatka
(mogućnosti transmitera, antena, satelita...)
 - Istraživanje konkretnog formata potrebnih podataka

5. sastanak

- Datum: 31.10.2022.
- Trajanje: 1h
- Prisustvovali:
M. C. Belušić Gonzales, I. Žgela
- Teme sastanka:
 - Zajedničko rješavanje konflikata
 - Zajedničko rješavanje problema prijave korisnika u aplikaciju
 - Raspodjela zadataka i uređivanje gitlab board-a
 - Međusobno pokazivanje koda i konzultacija za nastavak rada na aplikaciji

6. sastanak

- Datum: 2.11.2022.
- Trajanje: 3.5h
- Prisustvovali:
L. Crnković, D. Grdić, M. Pristav, M. Vidas
- Teme sastanka:

- Testiranje get zahtjeva na API-ju
- Planiranje daljnjeg rada backenda
- Pojašnjenje novih aspekata dokumentacije
- ispravljanje prijašnjih grešaka u radu i shvaćanju zadatka
- Određen termin za zajedničko stvaranje dijela dokumentacija

7. sastanak

- Datum: 3.11.2022.
- Trajanje: 4h
- Prisustvovali:
L. Crnković, D. Grdić, M. Pristav, L. Salihović, M. Vidas, I. Žgela
- Teme sastanka:
 - Sastanak sa asistentom
 - Provjera dosadašnjeg rada i uspunjenja zahtjeva zadatka
 - Odlučen način i redovitost povezivanja na satnogs network
 - Dovršen model baze podataka
 - Napravljeni dijagrami obrazaca uporabe
 - Usklađivanje workspaceova na frontendu
 - Dogovor oko načina predaje formi

8. sastanak

- Datum: 10.11.2022.
- Trajanje: 4h
- Prisustvovali:
M. C. Belušić Gonzales, L. Crnković, D. Grdić, M. Pristav, L. Salihović, M. Vidas, I. Žgela
- Teme sastanka:
 - Usklađivanje frontend i backend ideja i dovršenog posla
 - Spajanje frontend i backend koda
 - Dovođenje funkcionalnosti LogIn/LogOut
 - Dodavanje previđenih Obrazaca Uporabe
 - Započeta modelacija Sekvencijskih dijagrama
 - Zajednička provjera/pregled dijelova dokumentacije
 - Dodane manje preinake u bazu podataka
 - Raspravljene moguće promjene o finalnom načinu rada aplikacije
- Datum: 18.11.2022.
- Trajanje: 3h

- Prisustvovali:
 - L. Crnković, D. Grdić, M. Vidas, I. Žgela
- Teme sastanka:
 - Deployment aplikacije
 - Testiranje deployane aplikacije

Tablica aktivnosti

	Mihael Pristav	Maria Carmen Belušić Gonzales	Leticija Crnković	Dalen Grdić	Leona Salihović	Marta Vidas	Ivan Žgela
Opis projektnog zadatka	0.5	5					
Funkcionalni zahtjevi	0.5				2	0.5	
Opis pojedinih obrazaca	8				0.5	2	0.5
Dijagram obrazaca	1						
Sekvencijski dijagrami	1						
Opis ostalih zahtjeva						0.5	
Arhitektura i dizajn sustava						0.5	
Baza podataka	2					4.5	2.5
Dijagram razreda			0.5			0.5	
Dijagram stanja							
Dijagram aktivnosti							
Dijagram komponenti							
Korištene tehnologije i alati							
Ispitivanje programskog rješenja							
Dijagram razmještaja							
Upute za puštanje u pogon							

Nastavljeno na idućoj stranici

Nastavljeno od prethodne stranice

	Mihael Pristav	Maria Carmen Belušić Gonzales	Leticija Crnković	Dalen Grdić	Leona Salihović	Marta Vidas	Ivan Žgela
Dnevnik sastajanja	1						0.5
Zaključak i budući rad							
Popis literature	0.5						
Ukupno dokumentacija	14.5	5	0.5		2.5	8.5	3.5
Upravljanje projektom	7						
<i>back end</i>			9	20		13	
<i>front end</i>		13			7		20
<i>deployment</i>		4	15	15	5	10	3
<i>Sastanci</i>	19	11.5	22	22	14.5	22	18.5
<i>Istraživanje informacija/tehnologija</i>	15	7	3.5	7.5	7	3.5	8
<i>izrada baze podataka</i>	2		1	1		1	
<i>izrada dijagrama</i>	8	3	6	10	2	6	2.5
<i>izrada dizajna aplikacije u Figma</i>					6		
Ukupno razvoj projekta	65.5	43.5	57	75.5	44	64	57.5

Dijagrami pregleda promjena

dio 2. revizije

Prenijeti dijagram pregleda promjena nad datotekama projekta. Potrebno je na kraju projekta generirane grafove s gitlaba prenijeti u ovo poglavlje dokumentacije. Dijagrami za vlastiti projekt se mogu preuzeti s gitlab.com stranice, u izborniku Repository, pritiskom na stavku Contributors.