

Programsko inženjerstvo

Ak. god. 2023./2024.

ConnectiNET

Dokumentacija, Rev. 1

Grupa: *Spajalice*

Voditelj: *Mario Mrvčić*

Datum predaje: *17. studenog 2023.*

Nastavnik: *Nikolina Frid*

Sadržaj

1	Dnevnik promjena dokumentacije	3
2	Opis projektnog zadatka	5
3	Specifikacija programske potpore	9
3.1	Funkcionalni zahtjevi	9
3.1.1	Obrasci uporabe	11
3.1.2	Sekvencijski dijagrami	24
3.2	Ostali zahtjevi	31
4	Arhitektura i dizajn sustava	32
4.1	Baza podataka	34
4.1.1	Opis tablica	35
4.1.2	Dijagram baze podataka	40
4.2	Dijagram razreda	42
4.3	Dijagram stanja	45
4.4	Dijagram aktivnosti	46
4.5	Dijagram komponenti	47
5	Implementacija i korisničko sučelje	48
5.1	Korištene tehnologije i alati	48
5.2	Ispitivanje programskog rješenja	49
5.2.1	Ispitivanje komponenti	49
5.2.2	Ispitivanje sustava	49
5.3	Dijagram razmještaja	51
5.4	Upute za puštanje u pogon	52
6	Zaključak i budući rad	53
	Popis literature	54
	Indeks slika i dijagrama	55

Dodatak: Prikaz aktivnosti grupe

56

1. Dnevnik promjena dokumentacije

Rev.	Opis promjene/dodatka	Autori	Datum
0.1	Napravljen predložak	Josip Du- vančić	30.10.2023.
0.2	Dodani funkcionalni zahtjevi	Josip Du- vančić	02.11.2023.
0.3	Dodan opis projektnog zadatka	Istok Kor- kut	07.11.2013.
0.4	Dodana većina obrazaca uporabe	Josip Du- vančić	07.11.2023.
0.4.1	Dodani svi obrasci uporabe	Josip Du- vančić	08.11.2023.
0.5	Napravljeni dijagrami obrazaca uporabe	Josip Du- vančić	09.11.2023.
0.6	Napisani opisi sekvencijskih dijagrama	Istok Kor- kut	09.11.2023.
0.6.1	Prepravljanje obrazaca uporabe i izrada sekvencijskih dijagrama	Josip Du- vančić	10.11.2023.
0.7	Početak izrade baze podataka	Josip Du- vančić, Mario Mrvčić	13.11.2023.
0.7.1	Napravljene tablice za bazu podataka	Josip Du- vančić	15.1.2023.

Nastavljeno na idućoj stranici

Nastavljeno od prethodne stranice

Rev.	Opis promjene/dodatka	Autori	Datum
0.7.2	Dovršeni opisi tablica za bazu podataka	Josip Du- vančić	15.1.2023.
0.7.3	Napravljen dijagram baze podataka	Josip Du- vančić	15.1.2023.
0.8	Napisan opis arhitekture sustava	Domagoj Capar, Duje Jurić	15.1.2023.
0.9	Napravljeni dijagrami razreda	Istok Kor- kut	16.1.2023.
0.10	Zadnje preinake u dokumentaciji	Josip Du- vančić	17.1.2023.
1.0	Verzija samo s bitnim dijelovima za 1. ciklus	*	17.09.2023.

2. Opis projektnog zadatka

Cilj ovog projekta je razviti programsku podršku za izradu web aplikacije koja će korisnicima omogućiti objaviti ili pronaći događaj u svojoj zajednici. U aplikaciji će organizatori događanja postavljati najave za događanja koja organiziraju, a zainteresirani posjetitelji će moći najaviti svoj dolazak te pisati recenzije.

Kako bi korisnik pristupio funkcionalnostima aplikacije, prvo će se trebati registrirati kao posjetitelj ili kao organizator. Organizatori će svoja događanja koja promoviraju putem aplikacije moći naplaćivati ili ne naplaćivati. Ako organizatori naplaćuju svoja događanja, plaćat će korištenje aplikacije na mjesečnoj bazi. To će raditi putem PayPala ili pomoću kreditnih kartica. Za razliku od njih, posjetitelji i organizatori besplatnih događanja koristit će aplikaciju besplatno.

Posjetitelji će nakon pokretanja aplikacije moći vidjeti popis događanja u određenom vremenskom razdoblju koje sami odaberu (24h, 7 dana ili 30 dana). Svako događanje imat će definirano mjesto, vrijeme, trajanje i cijenu ulaznice (ukoliko se radi o događanju koje se plaća). Za svako prikazano događanje, korisnik će moći izjasniti svoj interes: “dolazim”, “ne dolazim” ili “možda dolazim”. Bit će ostvarena i funkcionalnost koja posjetiteljima omogućuje da se predomisle i promijene status svog interesa. Korisnik će također moći napisati recenziju za svako prikazano događanje koje se održalo u posljednjih 48 sati. Također, posjetitelji će moći postaviti kriterije po vrsti događanja i lokaciji te primiti notifikacije kad bude objavljen događaj koji ih zadovoljava.

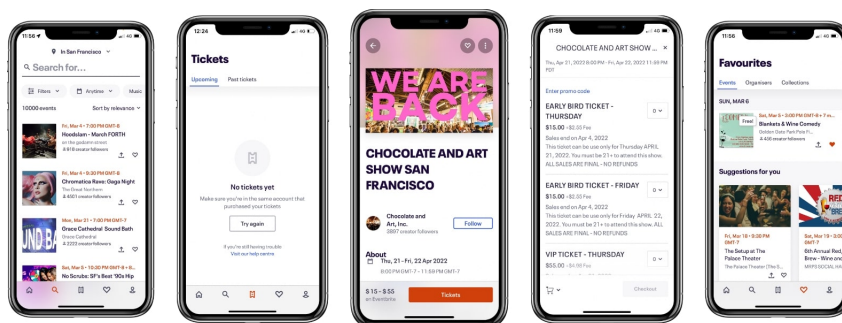
Na javnim profilima organizatora nalazit će se osnovne informacije o njima, poput naziva, adrese i dodatnih linkova. Na njihovim će profilima biti prikazana i sva događanja koja su organizirali u zadnje dvije godine. Za svako događanje dostupne su dodatne informacije poput naziva, vrste, lokacije, vremena početka, trajanja i galerija fotografija i videa. Takve informacije organizator postavlja sam. Za svaki protekli događaj bit će dostupne i korisničke recenzije, a za svaki tek najavljeni bit će moguće vidjeti koliko ljudi planira doći.

U sustavu će postojati i administratori čija je funkcija postavljanje cijene članstva.

Ovakva aplikacija bila bi korisna za oglašavanje događaja koji su ograničeni svojom temom, grupom uzvanika ili lokacijom. Za događaje širih parametara, platforma poput Facebooka ili Instagrama je idealna, ali bi ovakva aplikacija odabirom teme na koju želi suziti svoje događaje mogla postati korisnija korisnicima zainteresiranim za tu temu. Primijenjena na FER-ovce mogla bi služiti oglašavanju natjecanja iz programiranja u Hrvatskoj, a primijenjena na likovne umjetnike mogla bi služiti oglašavanju izložbi. S druge strane, mogla bi biti korisna i odabirom grupe uzvanika umjesto odabirom teme događaja. Npr., mogla bi služiti tome da zaposlenici neke veće firme lakše saznaju za aktivnosti koje su im dostupne kao zaposlenicima te firme. Također bi bila korisna i sužavanjem lokacije samih evenata. Npr., kompleks poput velesajma mogao bi dopuštati organizatorima da oglašavaju svoje događaje koji će se tamo odvijati.

Za slične se svrhe dosad koristio Facebook, ali zbog zakrčenosti platforme i zbog toga što joj organizacija i oglašavanje događanja nije primarna svrha, potrebne su aplikacije koje se bave baš isključivo time. Nekoliko popularnih aplikacija takve vrste su Eventbrite i Bizzabo. Osim samog oglašavanja, obje aplikacije nude i mogućnost

prodaje karata online, a organizator prijavljen u aplikaciju ima i mogućnost skeniranja karata i vođenja evidencije gostiju. Ovakve aplikacije imaju neke dodatne mogućnosti u odnosu na cilj ovog projekta jer se fokusiraju na pružanje usluge samim organizatorima, dok se u ovom projektu stavlja naglasak na samo oglašavanje i promociju događanja.



Slika 2.1: Sučelje aplikacije Eventbrite

Za ovakvu aplikaciju mogle bi biti zainteresirane organizacije koje se bave promocijom događaja unutar neke domene. Npr. organizacije koje se bave organiziranjem tehno-partyja, javnih čitanja poezije ili bilo čega drugog. Time bi privukle publiku koje baš takve određene teme zanimaju i osigurale da ih takva publika nađe lakše nego na već zakrčenom Facebooku. Velike firme ili fakulteti poput FER-a mogli bi ovu aplikaciju koristiti za oglašavanje događanja za svoje zaposlenike ili studente. Mjesta poput Velesajma ili Medike mogla bi koristiti ovakvu aplikaciju kao platformu koju bi organizatori događanja na takvim mjestima koristili za oglašavanje.

U budućnosti bi se ovakva aplikacija mogla nadograditi na više načina.

Moglo bi se omogućiti da se ne ocjenjuje samo događanja nego i njihove organizatore, tako da potencijalni posjetitelji mogu pretpostaviti koliko će kvalitetno događanje biti ne samo prema opisu i riječima organizatora, nego i po riječima onih koji su već imali iskus-

tva s istim organizatorom.

Također bi se mogla dodati funkcionalnost koja omogućuje oglašavanje poslova na oglašenim događanjima. Npr. ako na nekom događanju nedostaje konobar, organizator tog događanja može tu informaciju dodati oglasu događanja.

Osim filtera koji postavljaju kriterije na mjesto i vrstu događaja, mogli bi se dodati filteri koji se odnose na organizatore događaja, njegov datum, dan u tjednu ili vrijeme u danu. Jedan od parametara filtera (i samih događaja) mogao bi biti i jezik na kojem će se događaj održati.

3. Specifikacija programske potpore

3.1 Funkcionalni zahtjevi

Dionici:

1. Posjetitelj
2. Organizator
3. Administrator

Aktori i njihovi funkcionalni zahtjevi:

1. Neregistrirani/neprijavljeni korisnik (inicijator) može:
 - (a) pregled događanja
 - (b) odabir događanja i pregled općih informacija o događanju
 - (c) mogućnost registriranja kao posjetitelj, organizator ili administrator
2. Posjetitelj (inicijator) može:
 - (a) pregled i mogućnost izmjene osobnih podataka
 - (b) brisanje vlastitog računa
 - (c) mogućnost ostavljanja recenzije na događaj
 - (d) mogućnost ostavljanja oznake zainteresiranosti za neki događaj
 - (e) mogućnost pretplaćivanja na obavijesti o budućim događanjima
3. Organizator (inicijator) može:
 - (a) dodavanje događanja
 - (b) uređivanje informacija o svom događanju
 - (c) brisanje događanja

(d) obaveza plaćanja članarine ako se događanja naplaćuju

4. Administrator (inicijator) može:

- (a) pregled svih registriranih korisnika i njihovih osobnih podataka
- (b) brisanje i mijenjanje uloga korisnika
- (c) pristup statistici događanja i korisnika
- (d) brisanje recenzija koje krše pravila korištenja
- (e) postavljanje cijene članarina organizatora

5. Baza podataka (sudionik) može:

- (a) pohranjuje sve podatke o korisnicima i njihovim ovlastima
- (b) pohranjuje sve podatke o događanjima

6. Banka (sudionik) može:

- (a) pruža uslugu plaćanja članarine

7. Paypal (sudionik) može:

- (a) pruža uslugu plaćanja članarine

3.1.1 Obrasci uporabe

Opis obrazaca uporabe

UC1 -Pregled događanja

- **Glavni sudionik:** Korisnik, posjetitelj
- **Cilj:** Pregled ponude događanja
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** -
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. prikaz početnog zaslona sa popisom događanja
 2. korisnik bira događanje
 3. prikaz informacija i galerije događanja
 4. mogućnost registracije i prijave

UC2 -Registracija

- **Glavni sudionik:** Korisnik
- **Cilj:** Stvaranje korisničkog računa
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** -
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. odabir opcije za registraciju
 2. unos osobnih podatak, postavljanje lozinke i odabir uloge
 3. dobivanje povratne informacije o uspješnoj registraciji
- **Opis mogućih odstupanja:**
 - 2.a Unos već postojećeg emaila, unos podatka u nezadovoljavajućem formatu
 1. obavijest o pogrešnom unosu
 2. ponovni unos potrebnih podataka

UC3 -Prijava u sustav

- **Glavni sudionik:** Posjetitelj
- **Cilj:** Prijava u vlastiti korisnički račun
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** posjetitelj je registriran
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. odabir opcije za prijavu
 2. unos emaila i lozinke
 3. pristup funkcionalnostima korisničkog računa
- **Opis mogućih odstupanja:**
 - 2.a neispravan email ili lozinka
 1. obavijest o pogrešnom unosu emaila ili lozinke
 2. ponovni unos potrebnih podataka

UC4 -Pregled osobnih podataka

- **Glavni sudionik:** Posjetitelj
- **Cilj:** Uvid u vlastite osobne podatke
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** posjetitelj je prijavljen
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. odabir opcije pregleda osobnih podataka
 2. uvid u osobne podatke

UC5 -Promjena osobnih podataka

- **Glavni sudionik:** Posjetitelj
- **Cilj:** Izmjena vlastitih osobnih podataka
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** posjetitelj je prijavljen
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. odabir opcije za izmjenu podataka
 2. izmjena podataka

- 3. spremanje podataka
- 4. ažuriranje baze
- **Opis mogućih odstupanja:**
 - 3.a opcije za spremanje podataka nije odabrana
 - 1. obavijest o opasnosti da se podatci neće spremiti
 - 3.b podaci nisu upisani u dobrom formatu
 - 1. obavijest o krivo napisanom formatu

UC6 -Brisanje korisničkog računa

- **Glavni sudionik:** Posjetitelj
- **Cilj:** Brisanje vlastitog korisničkog računa
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** posjetitelj je prijavljen
- **Opis osnovnog tijeka:**
 - 1. odabir opcije za uređivanje računa
 - 2. odabir opcije za brisanje računa
 - 3. korisnički račun se briše iz baze
 - 4. otvara se početna stranica

UC7 -Reakcija na događanje

- **Glavni sudionik:** Posjetitelj
- **Cilj:** Naznaka o dolaznosti posjetitelja
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** posjetitelj je prijavljen
- **Opis osnovnog tijeka:**
 - 1. odabir opcije za reakciju na određenom događanju
 - 2. mogućnost odabira jedne od opcija: "Dolazim", "Ne dolazim" i "Možda dolazim"

UC8 -Dodavanje recenzije

- **Glavni sudionik:** Posjetitelj
- **Cilj:** Dodavanje recenzije na događaj
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:**
 - posjetitelj je prijavljen
 - opcija je odabrana u manje od 48 sati od završetka događanja
 - posjetitelj je prethodno označio događaj s: "Dolazim" ili "Možda dolazim"
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. odabir opcije za dodavanje recenzije
 2. pisanje recenzije
 3. spremanje recenzije na bazu podataka

UC9 -Pregled recenzija

- **Glavni sudionik:** Posjetitelj
- **Cilj:** Uvid u recenzije prijašnjih događanja
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** -
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. odabir opcije za prikaz recenzija određenog događaja
 2. prikaz svih recenzija poredanih od najnovije

UC10 -Filtriranje ponude

- **Glavni sudionik:** Posjetitelj
- **Cilj:** Primjena filtera pri pregledu početne stranice
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** -
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. odabir prikaza početne stranice
 2. odabir opcije za primjenu filtera

3. odabir filtera koji se žele primijeniti
4. odabir opcije primjeni

UC11 -Prijava na obavijesti

- **Glavni sudionik:** Posjetitelj
- **Cilj:** Prijava posjetitelja na primanje obavijesti o budućim događanjima
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** posjetitelj je prijavljen
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. odabir opcije za prijavljivanje na obavijesti
 2. odabir parametara prema kojima posjetitelj želi primati obavijesti

UC12 -Uređivanje događanja korisnika

- **Glavni sudionik:** Posjetitelj
- **Cilj:** Uređivanje odabira reakcije ili recenzije na događanjima posjetitelja
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:**
 - posjetitelj je prijavljen
 - posjetitelj je prethodno označio događaj s: "Dolazim" ili "Možda dolazim"
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. odabir opcije za uređivanje vlastitih događanja
 2. odabir događanja na kojem se žele izvršiti promjene
 3. izmjena zainteresiranosti ili recenzije za određeno događanje

UC13 -Obavijest o nadolazećem događanju

- **Glavni sudionik:** Baza podataka
- **Cilj:** Slanje obavijesti posjetitelju

- **Sudionici:** Posjetitelj
- **Preduvjet:** Posjetitelj mora zadovoljavati uvjete koji su zadani događanjem
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. podatci o novonastalom događanju zadovoljavaju uvjete koje su određeni posjetitelji označili kao poželjne
 2. baza podataka šalje informacije o događanju svim zainteresiranim posjetiteljima
 3. posjetiteljima na uređaj dolazi obavijest o događanju

UC14 -Kreacija događanja

- **Glavni sudionik:** Organizator
- **Cilj:** Stvaranje novog događanja
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** organizator je prijavljen
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. odabir opcije za kreiranje novog događanja
 2. unos podataka, fotografija i cijene ulaznica za buduće događanje
 3. spremanje podataka
- **Opis mogućih odstupanja:**
 - 2.a ulaznice se plaćaju
 1. ako organizator nije uplatio članarinu otvara mu se stranica za uplatu
 2. organizator potvrđuje da želi naplaćivati ulaznice i sprema svoj odabir

UC15 -Uređivanje događanja

- **Glavni sudionik:** Organizator
- **Cilj:** Izmjena podataka o vlastitom događanju
- **Sudionici:** Baza podataka

- **Preduvjet:** Organizator je prijavljen i događanje još nije završilo
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. odabir događanja na kojem se žele napraviti izmjene
 2. izmjena podataka
 3. spremanje izmjena na bazu podataka
- **Opis mogućih odstupanja:**
 - 2.a događanje je s besplatnog dobilo cijenu ulaznice
 1. provjerava se jeli članarina uplaćena
 2. ako članarina nije uplaćena korisnik se odводи na stranicu za uplatu članarine

UC16 -Odgovaranje na recenzije

- **Glavni sudionik:** Organizator
- **Cilj:** Odgovaranje na recenzije koje su posjetitelji ostavili na njegovu događanje
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** organizator je prijavljen
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. odabir popisa recenzija na vlastitom događanju
 2. odabir recenzije na koju želi dati odgovor
 3. pisanje odgovora na recenziju
 4. spremanje u bazu podataka

UC17 -Plaćanje članarine

- **Glavni sudionik:** Organizator
- **Cilj:** Plaćanje članarine organizatora
- **Sudionici:** Baza podataka, Paypal, Banka
- **Preduvjet:** organizator ima barem jedan događaj za koji se naplaćuju karte
- **Opis osnovnog tijeka:**

1. odabir opcije za uplatu članarine
 2. odabir načina plaćanja
 3. plaćanje članarine
 4. potvrda o uspješnoj uplati članarine
- **Opis mogućih odstupanja:**
 - 2.a neuspješna uplata
 1. obavijest o neuspješnoj transakciji
 2. opcije za ponovni pokušaj ili za odustajanje od uplate

UC18 -Brisanje događanja

- **Glavni sudionik:** Organizator
- **Cilj:** Brisanje vlastitog događanja
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** Organizator je prijavljen
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. odabir događanja na kojem se žele napraviti izmjene
 2. odabire opciju za brisanje događanja
 3. povratak na glavnu stranicu

UC19 -Pregled korisnika

- **Glavni sudionik:** Administrator
- **Cilj:** Uvid u podatke o korisnicima
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** administrator je prijavljen
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. odabir opcije za pregled korisnika
 2. prikaz popisa korisnika i njihovih podataka

UC20 -Brisanje korisnika

- **Glavni sudionik:** Administrator,

- **Cilj:** Brisanje određenog korisničkog računa
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** administrator je prijavljen
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. odabir opcije za pregled korisnika
 2. odabir korisnika koji se treba obrisati
 3. odabir opcije za brisanje korisnika

UC21 -Postavljanje cijene članarine

- **Glavni sudionik:** Administrator
- **Cilj:** Postavljanje cijene članarine koju plaćaju organizatori
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** administrator je prijavljen
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. odabir opcije za izmjenu cijene članarine
 2. izmjena cijene članarine

UC22 -Uređivanje određenog događanja

- **Glavni sudionik:** Administrator
- **Cilj:** Uređivanje određenog događanja
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** administrator je prijavljen
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. iz prikaza svih događanja odabire se željeni događaj
 2. odabire se opcija uređivanja događanja
 3. spremaju se promjene
 4. povratak na prikaz svih događanja
- **Opis mogućih odstupanja:**
 - 3.a administrator želi promijeniti cijenu ulaznice s 0 na broj veći od 0

1. promjena nije moguća

UC23 -Brisanje određenog događanja

- **Glavni sudionik:** Administrator
- **Cilj:** Brisanje određenog događanja
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** administrator je prijavljen
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. iz prikaza svih događanja odabire se željeni događaj
 2. odabire se opcija brisanja događanja
 3. povratak na prikaz svih događanja

UC24 -Brisanje recenzija

- **Glavni sudionik:** Administrator
- **Cilj:** Brisanje recenzija koje ne poštuju pravila korištenja
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** administrator je prijavljen
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. odabir opcije za prikaz recenzija određenog događanja
 2. odabir recenzije
 3. odabir opcije za brisanje recenzije

UC25 -Promjena uloge

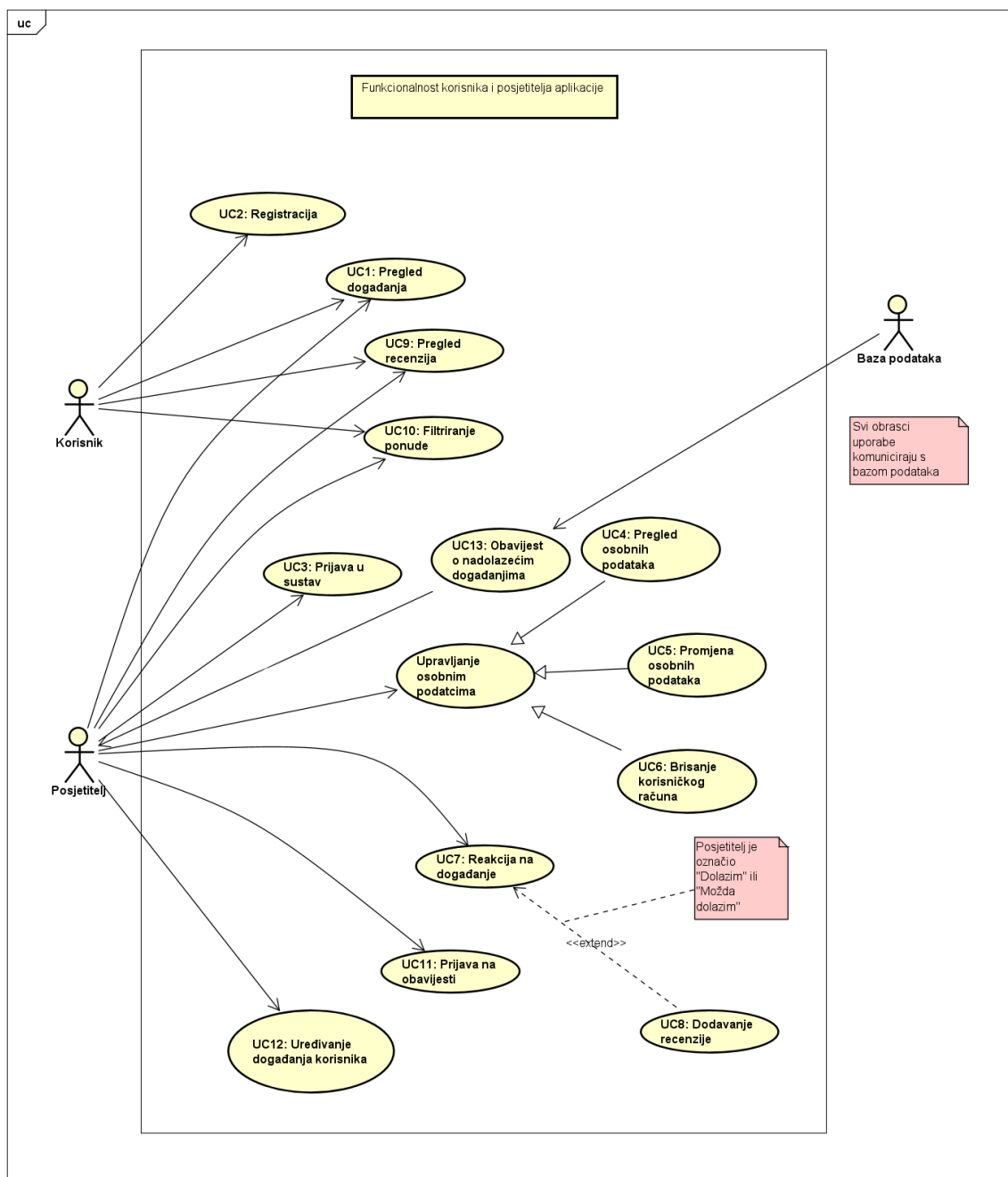
- **Glavni sudionik:** Administrator
- **Cilj:** Izmjena uloge određenog korisnika
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** administrator je prijavljen
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. odabir popisa svih korisnika
 2. odabir korisnika kojemu se želi promijeniti uloga

3. odabir opcije za izmjenu uloge
4. odabir uloge koja mu se dodjeljuje

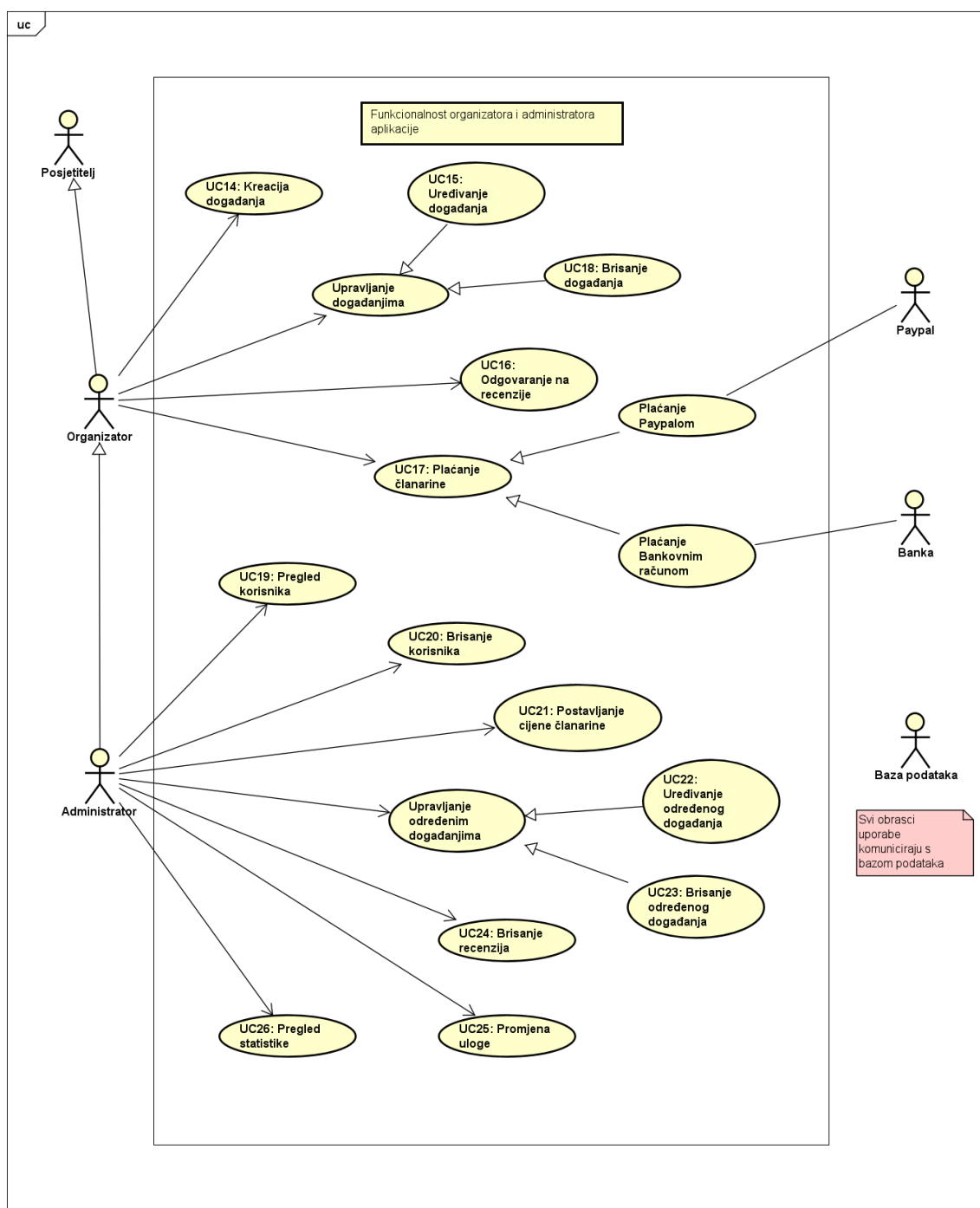
UC26 -Pregled statistike

- **Glavni sudionik:** Administrator
- **Cilj:** Uvid u statistiku svih aktera u aplikaciji
- **Sudionici:** Baza podataka
- **Preduvjet:** administrator je prijavljen
- **Opis osnovnog tijeka:**
 1. odabir opcije za prikaz statistike
 2. prikaz statistike

Dijagrami obrazaca uporabe



Slika 3.1: Dijagram obrasca uporabe, funkcionalnost korisnika i posjetitelja

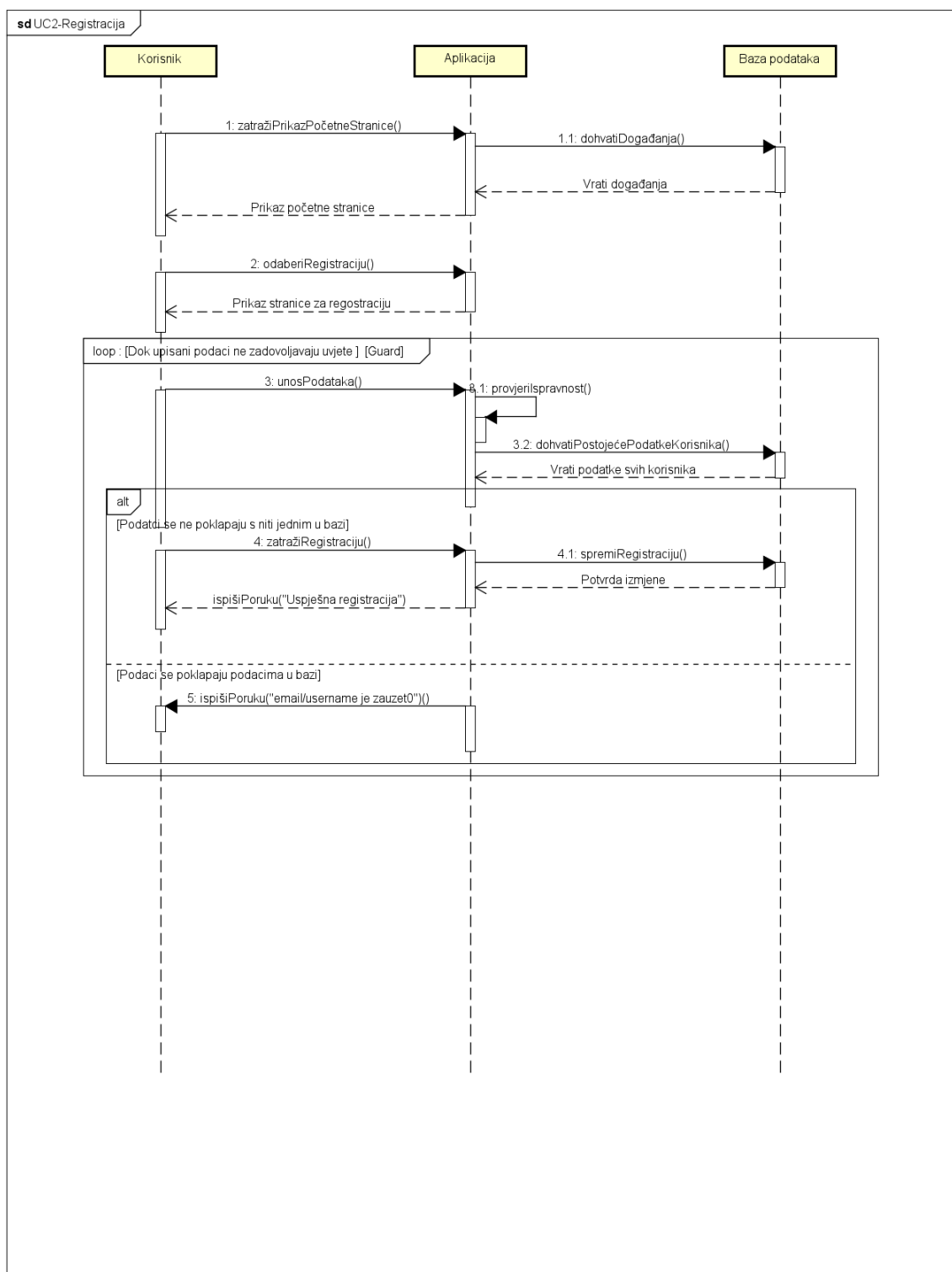


Slika 3.2: Dijagram obrasca uporabe, funkcionalnost organizatora i administratora

3.1.2 Sekvencijski dijagrami

Obrazac uporabe UC2 - Registracija

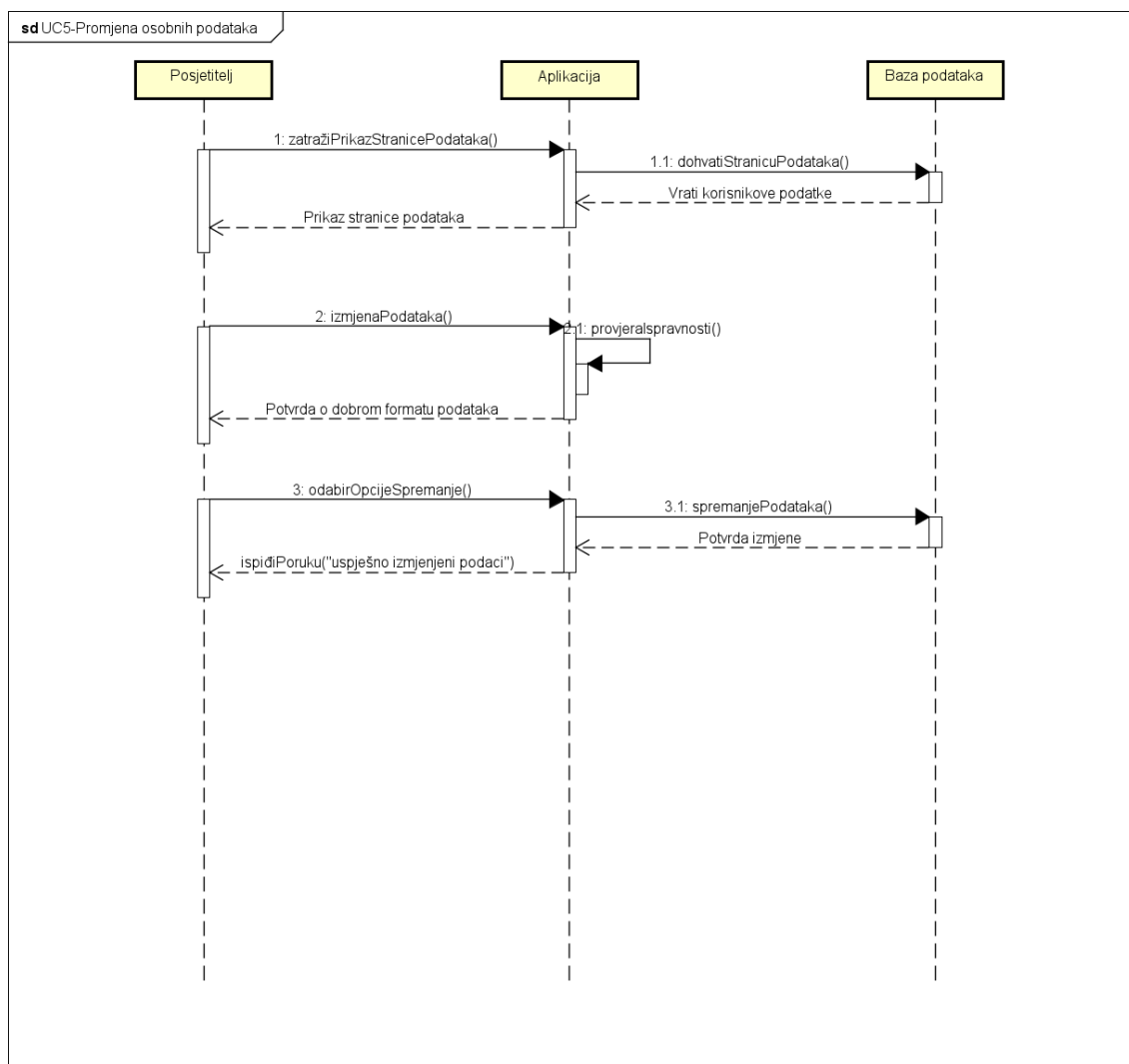
Klijent odabirom opcije za registraciju šalje zahtjev za prikaz odgovarajuće stranice. Poslužitelj dohvaća tu stranicu i prikazuje ju. Klijent unosi osobne podatke, postavlja lozinku i bira ulogu. Aplikacija provjerava jesu li svi podatci u traženom format i postoji li već takav klijent u sustavu. Ako podatci nisu u zadanom formatu, aplikacija šalje obavijest o tome i klijent iznova unosi potrebne podatke. Ako takav klijent već postoji u sustavu, aplikacija klijentu šalje obavijest o tome. Ako su podatci uneseni u traženom format i takav klijent ne postoji u sustavu, aplikacija u bazu podataka prosljeđuje dobivene podatke, a klijentu šalje obavijest o uspješnoj registraciji.



Slika 3.3: Sekvencijski dijagram za UC2

Obrazac uporabe UC5 - Promjena osobnih podataka

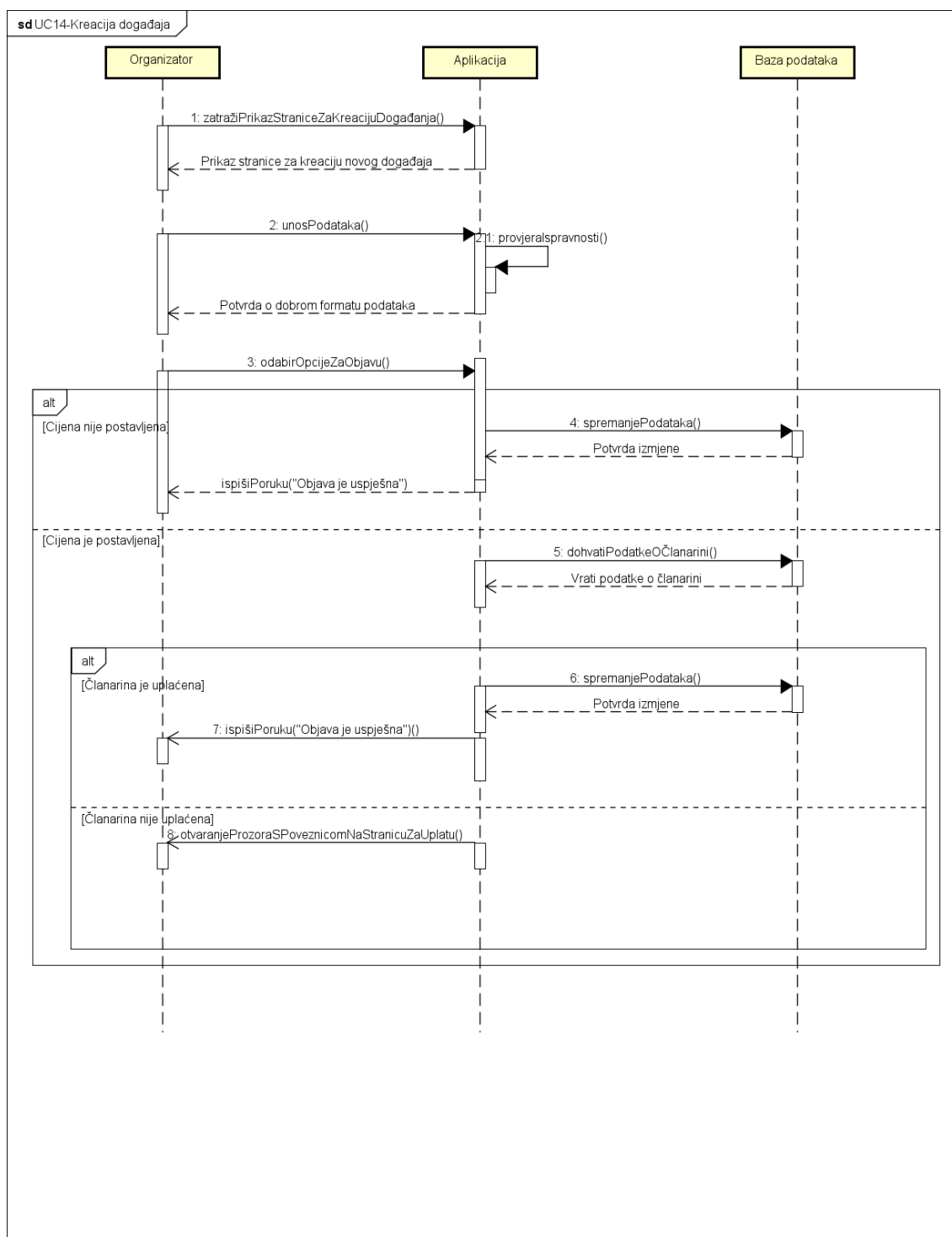
Korisnik šalje zahtjev za prikaz stranice za izmjenu podataka. Poslužitelj dohvaća i prikazuje traženu stranicu. Korisnik izmjenjuje svoje podatke i odabire opciju za spremanje podataka. Ukoliko korisnik ne odabere tu opciju, poslužitelj korisniku notifikacijom skreće pozornost na to. Ukoliko podatci ne zadovoljavaju traženi format, aplikacija notifikacijom skreće korisniku pozornost na to. Ukoliko su podatci u traženom formatu, poslužitelj ih ažurira u bazi podataka.



Slika 3.4: Sekvencijski dijagram za UC5

Obrazac uporabe UC14 - Kreacija događanja

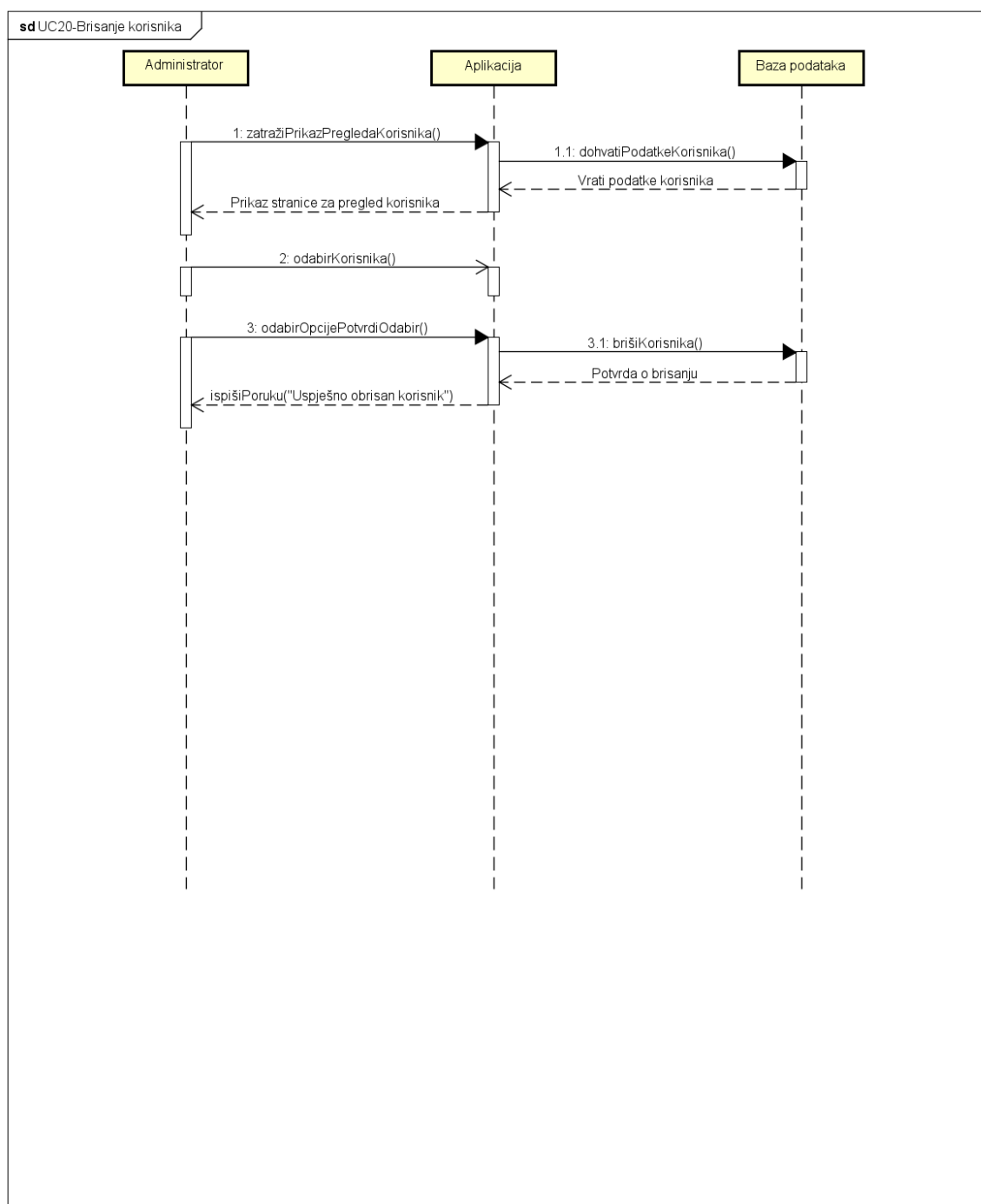
Klijent poslužitelju šalje zahtjev za prikaz stranice za kreiranje novog događanja. Poslužitelj dohvaća traženu stranicu i prikazuje ju. Klijent unosi podatke i fotografije, a po izboru i cijenu ulaznice. Ako je klijent postavio cijenu događanja, poslužitelj dohvaća podatke o klijentu iz baze podataka i provjerava jeli uplatio članarinu. Ako nije, poslužitelj ga o tome obavještava notifikacijom i klijent prihvća ili odbija pretplatiti se. Ako se pretplati, poslužitelj unosi događanje u bazu podataka. Ako klijent ne postavi cijenu događanja, poslužitelj nista ne provjerava i sprema podatke o događanju u bazu podataka.



Slika 3.5: Sekvencijski dijagram za UC14

Obrazac uporabe UC20 - Brisanje korisnika

Administrator odabire opciju za prikaz stranice za pregled korisnika. Poslužitelj dohvaća stranicu i prikazuje ju administratoru. Administrator odabire korisnika kojeg treba izbrisati. Potvrđuje svoj odabir i time šalje zahtjev za brisanjem poslužitelju. Poslužitelj dohvaća bazu podataka i iz nje uklanja podatke o korisniku i samog korisnika. Administratoru šalje obavijest o uspješnom brisanju.



Slika 3.6: Sekvencijski dijagram za UC20

3.2 Ostali zahtjevi

- Sustav treba omogućiti rad više korisnika od jednom u stvarnom vremenu
- Korisničko sučelje i sustav moraju podržavati hrvatsku abecedu (dijakritičke znakove) pri unosu i prikazu tekstualnog sadržaja
- Izvršavanje dijela programa u kojem se pristupa bazi podataka ne smije trajati duže od nekoliko sekundi
- Sustav treba biti implementiran kao web aplikacija koristeći objektno-orijentirane jezike
- Neispravno korištenje korisničkog sučelja ne smije narušiti funkcionalnost i rad sustava
- Sustav treba biti jednostavan za korištenje, korisnici se moraju znati koristiti sučeljem bez opširnih uputa
- Nadogradnja sustava ne smije narušavati postojeće funkcionalnosti sustava
- Sustav kao valutu koristi EUR
- Veza s bazom podataka mora biti kvalitetno zaštićena, brza i otporna na vanjske greške
- Pristup sustavu mora biti omogućen iz javne mreže pomoću HTTPS
- Sučelje mora biti estetski privlačno

4. Arhitektura i dizajn sustava

Arhitekturu sustava našeg projekta možemo podijeliti na tri glavna podsustava:

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

Internetski preglednik predstavlja programsku platformu koja korisnicima omogućuje pregledavanje web-stranica i konzumiranje raznovrsnih multimedijalnih sadržaja povezanih s njima. Svaki od tih preglednika funkcionira kao svojevrsni tumač, čime interpretira kompleksni kod web stranica i pretvara ga u vizualno prihvatljiv format za korisnike. Bitno je razumjeti da je ključna uloga internetskog preglednika prevesti tehnički zahtjevne elemente weba u nešto pristupačno svakom korisniku.

Kada korisnik putem internetskog preglednika šalje zahtjev, ta komunikacija se uspostavlja s web poslužiteljem. Web poslužitelj predstavlja temelj rada web aplikacija, a njegova osnovna zadaća je posredovati u komunikaciji između korisnika (klijenta) i same aplikacije. Cijeli taj proces komunikacije odvija se putem HTTP (HyperText Transfer Protocol) protokola, koji služi kao standardni način prijenosa informacija na internetu.

Važno je naglasiti da je web poslužitelj taj koji pokreće web aplikaciju i prosljeđuje joj korisnički zahtjev. Kroz korištenje web aplikacije, korisnik šalje različite zahtjeve koje aplikacija obrađuje. Ovisno o konkretnom zahtjevu, web aplikacija može pristupiti bazi podataka

kako bi došla do relevantnih informacija. Nakon obrade zahtjeva, aplikacija putem web poslužitelja šalje odgovor korisniku u obliku HTML dokumenta. Taj dokument postaje vizualno doživljajan u internetskom pregledniku, predstavljajući krajnji rezultat korisničkog zahtjeva.

Ovaj kompleksan proces integracije internetskog preglednika, web poslužitelja i web aplikacije ključan je za pravilno funkcioniranje našeg projekta.

Programski jezik kojeg smo odabrali za izradu naše web aplikacije je Java zajedno s React i Spring Boot stackom. Projekt programiramo u razvojnom okruženju IntelliJ IDEA. Arhitekturu sustava baziramo na MVC konceptu (Model-View-Controller) prilagođenom za React i Spring boot. Glavna karakteristika zbog koje smo se odlučili za MVC je nezavisno razvijanje pojedinih dijelova aplikacije što nam omogućuje jednostavnije testiranje i implementiranje novog koda. Glavna podjela je na tzv. „Backend“ i „Frontend“.

Backend (Spring Boot) MVC koncept:

1. Model: Sve klase (koje su povezane sa bazom) sa odgovarajućim atributima te servisi u kojima se provodi logika koji kasnije koriste API komponente (Controlleri)
2. View: JSON podatci s kojima upravljaju API komponente(Controlleri)
3. Controller: API komponente koje obrađuju zahtjeve te šalju adekvatne odgovore

Frontend (React) MVC koncept:

1. Model: Stanja i podatci koje se koriste i prikazuju u komponentama
2. View: Komponente koje reprezentiraju izgled aplikacije odnosno korisničko sučelje
3. Controller: „Event handleri“ i metode koje obrađuju logiku, unos korisnika te upravljaju podacima i stanjima u komponentama

4.1 Baza podataka

Za potrebe našeg sustava koristit ćemo bazu podataka koja svojom strukturom olakšava modeliranje stvarnog svijeta. Osnovna jedinica baze je dokument, definiran svojim imenom i skupom atributa. Dokument može nadovezivati i klasa koja opisuje attribute sadržane u dokumentu. Korištenjem MongoDB-a kao ne-relacijske baze podataka, informacije će biti pohranjene u obliku fleksibilnih dokumenata umjesto tradicionalnih tablica. Zadaća baze podataka je brza i jednostavna pohrana, izmjena i dohvat podataka za daljnju obradu. Baza podataka ove aplikacije sastoji se od sljedećih dokumenata te klasa koje su sadržane unutar njih:

- Korisnik
- Događanje
 - Mjesto
 - Foto (lista)
 - Video (lista)
 - Recenzije (lista)
- Korisnik-Događanje

Osim dokumenata i klasa u bazi ćemo također imati i vlastite tipove podataka koje će biti prethodno definirani. To su:

- Uloga
- Vrsta
- Interes

4.1.1 Opis tablica

Dokumenti

Korisnik Ovaj dokument sadrži informacije o pojedinačnom korisniku. Sadrži attribute: email, lozinku, ime, prezime, adresu, ulogu, gradove interesa, vrste interesa, web stranicu i facebook. Ovaj dokument je u vezi *One-to-Many* s dokumentom Korisnik-Događanje preko atributa email. Pošto je baza nerelacijska u dokument će se također pisati i liste od: gradova i vrsta koje su potrebne kako bi se izvele sve funkcionalnosti.

Korisnik		
Email	STRING	email korisnika
Lozinka	STRING	hash lozinke
Ime	STRING	ime korisnika
Prezime	STRING	prezime korisnika
Adresa	STRING	kućna adresa korisnika
Uloga	ULOGA	uloga korisnika
Gradovi interesa	LIST<STRING>	gradovi interesa korisnika

Nastavljeno na idućoj stranici

Nastavljeno od prethodne stranice

Korisnik		
Vrste interesa	LIST<VRSTA>	vrste interesa korisnika
Web stranica	STRING	link web stranice organizatora
Facebook	STRING	link facebook profila organizatora

Događanje Ovaj dokument sadrži informacije o pojedinačnom događanju. Sadrži attribute: ID, ime, vrsta, mjesto, adresu, datum, vrijeme početka, trajanje, opis, cijenu, foto galeriju, video galeriju i recenzije. Ovaj je dokument u vezi *One-to-Many* s dokumentom Korisnik-Događanje preko attribute ID. Događanje se također nadovezuje na klase mjesto, foto, video i recenziju. Za mjesto bi se moglo reći da je u vezi *One-to-One* jer ima samo jedno mjesto na kojem se događaj može odvijati, a za foto, video i recenzije bi se moglo reći da je u vezi *One-to-Many* jer može imati po više takvih atributa. Zato su ti atributi zapisani u listi.

Događanje		
ID	LONG	jedinstveni identifikator događanja
Ime	STRING	ime događanja
Vrsta	VRSTA	vrsta događanja
Mjesto	MJESTO	grad događanja
Adresa	STRING	adresa događanja
Datum	DATE	datum održavanja

Nastavljeno na idućoj stranici

Nastavljeno od prethodne stranice

Događanje		
Vrijeme početka	LOCALTIME	vrijeme početka održavanja
Trajanje	LOCALTIME	trajanje događanja
Opis	STRING	opis događanja
Cijena	DOUBLE	cijena ulaznice
Foto galerija	LIST<FOTO>	fotografije događanja
Video galerija	LIST<VIDEO>	videozapisi događanja
Recenzije	LIST<RECENZIJA>	recenzije događanja

Korisnik-Događanje Ovaj dokument sadrži informacije o odnosu korisnika i događanja. Glavna zadaća mu je da čuva informaciju o tome koji se korisnik izjasni da će doći na koje događanje. Sadrži attribute: email, ID i interes. Sa korisnikom i sa događanjem je povezan *Many-to-One* vezom preko emaila i IDa.

Korisnik-Događanje		
Email	STRING	email posjetitelja
ID	LONG	identifikator događanja
Interes	INTEREST	interes posjetitelja

Klase

Mjesto Ova klasa sadrži informacije o mjestima na kojima se mogu održavati događanja. Atributi mjesta su: ID, ime, poštanski broj, grad i županija. Mjesto je klasa koju koristi događanje u "relaciji" *One-to-One*.

Mjesto		
ID	LONG	jedinstveni identifikator mjesta
Ime	STRING	ime mjesta
Poštanski broj	INTEGER	datum ostavljanje recenzije
Grad	STRING	grad u kojem se nalazi mjesto
Županija	STRING	županija u kojoj se mjesto nalazi

Foto Ova klasa sadrži informacije o fotografijama koje se nalaze u galeriji događanja. Atributi foto-a su: url i datum. Foto je klasa koja je "povezana" s događanjem preko *Many-to-One* veze.

Foto		
URL	STRING	jedinstveni url fotografije
Datum	DATE	datum objave fotografije

Video Ova klasa sadrži informacije o videozapisima koji se nalaze u galeriji događanja. Atributi videa su: url i datum. Video je klasa koja je "povezana" s događanjem preko *Many-to-One* veze.

Video		
URL	STRING	jedinstveni url videozapisa
Datum	DATE	datum objave videozapisa

Recenzija Ova klasa sadrži informacije o recenzijama koje su korisnici ostavili na događanja. Ova klasa sadrži attribute: korisničko ime, sadržaj i datum. Recenzija je klasa koja spada pod događanje i s njime je "povezana" *Many-to-One* vezom, a s korisnikom je povezana kao u relacijskoj bazi preko emaila *Many-to-One* vezom.

Recenzija		
Email	STRING	email korisnika koji je napisao recenziju
Sadržaj	STRING	sadržaj recenzije
Datum	DATE	datum objave recenzije

4.1.2 Dijagram baze podataka

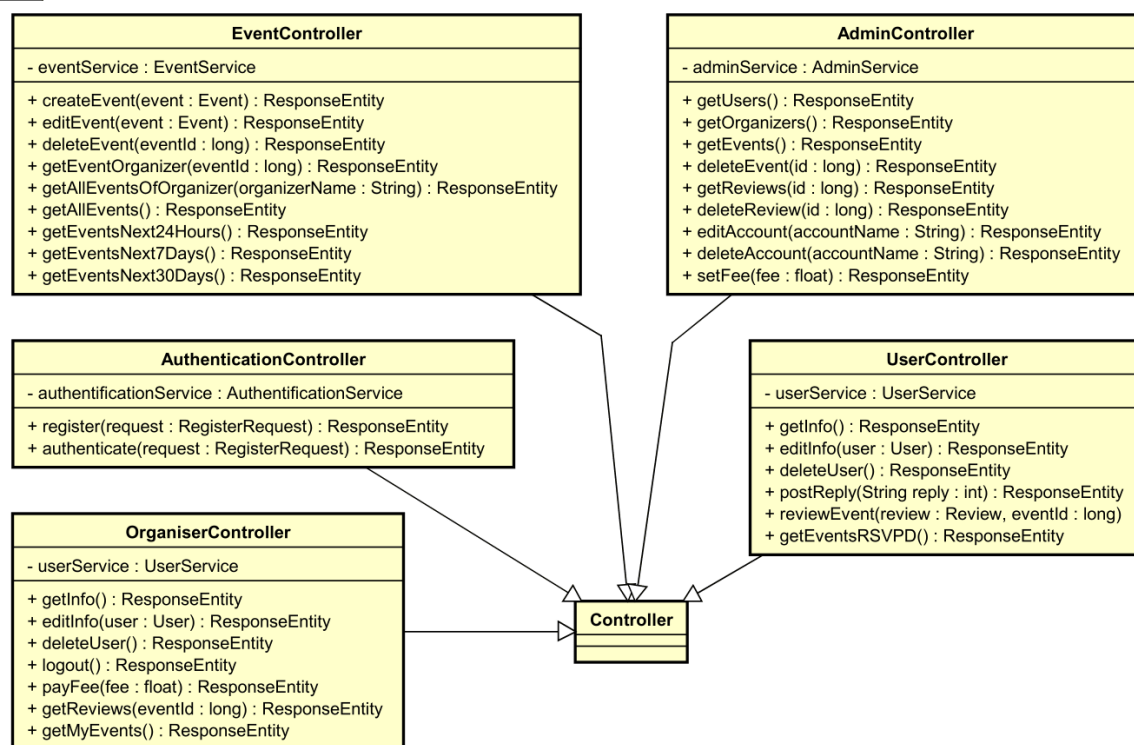
Pošto baza nije relacijska sam dijagram je teže skicirati. Stoga smo radi jednostavnosti odlučili dijagram naše baze skicirati kao da je relacijska. Na dijagramu su dokumenti korišteni u bazi označeni velikim tiskanim slovima, dok su klase koje reprezentiraju attribute u dokumentima označene malim tiskanim slovima i spojene s atributom u kojem se nalaze. U dokumentima su klase pak navedene velikim tiskanim slovima, a one koje se nalaze unutar uglatih zagrada smještene su u listu s više jednakih objekata. Recenzija je jedini rubni slučaj u kojem se korisničko ime zapravo uzima kao foreign key od korisnika, ali je također i u listi atributa u događanju. Program za izradu dijagrama nije imao mogućnost da razdvojimo takve slučajeve pa te veze izgledaju isto.



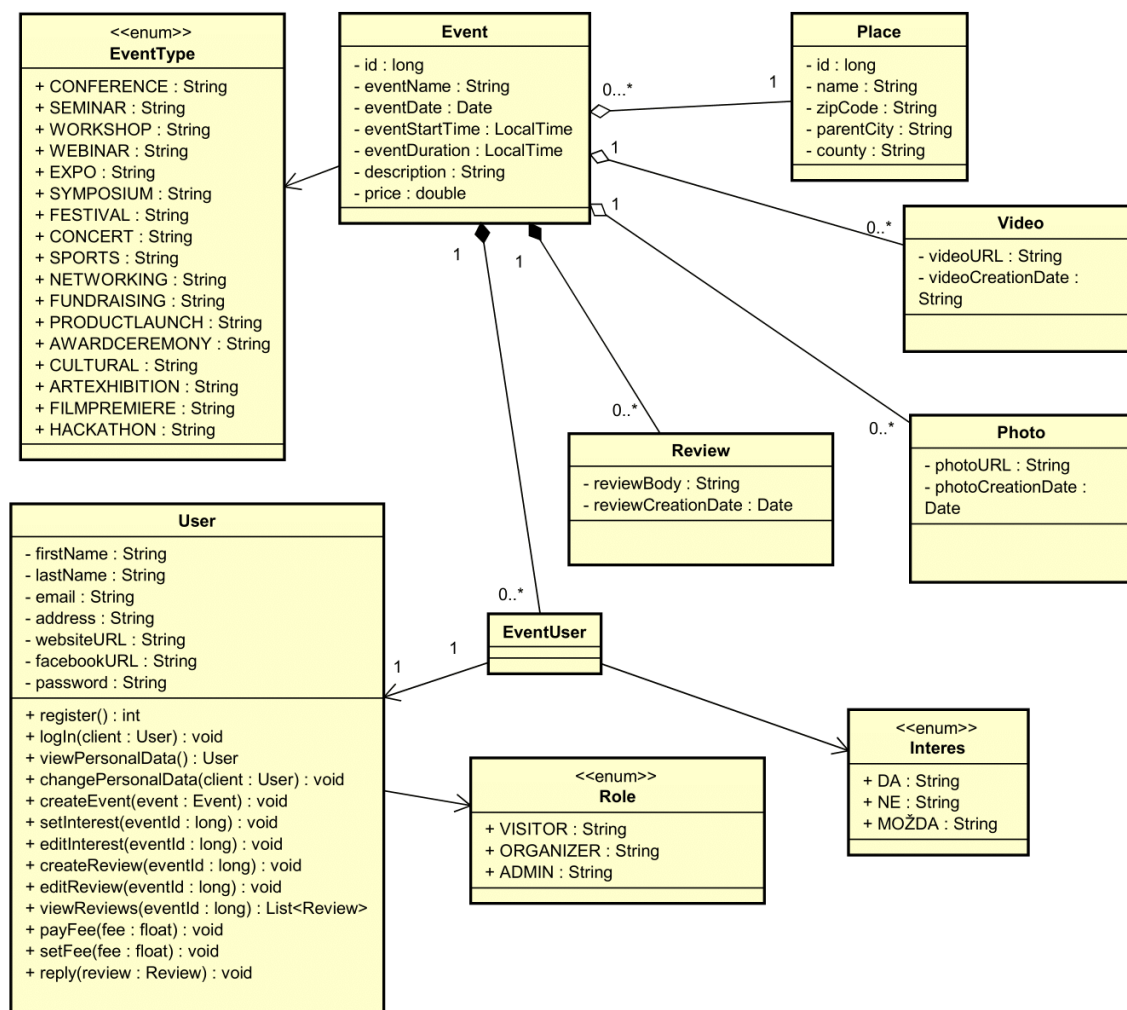
Slika 4.1: Dijagram baze podataka

4.2 Dijagram razreda

Na slikama 4.2 i 4.3 prikazani su razredi koji pripadaju backend dijelu arhitekture aplikacije. Razredi prikazani na slici 4.2 nasljeđuju razred Controller i primarno služe za dohvaćanje i manipulaciju podataka u sustavu. Na slici 4.3 prikazan je dijagram koji preslikava strukturu baze podataka. Metode u tim razredima direktno komuniciraju s bazom podataka. Razred User predstavlja korisnika čiju vrstu određuje enumeracija Role. Ovisno o vrijednosti te enumeracije, može se raditi o posjetitelju, administratoru ili organizatoru. Razred Event predstavlja objavljeno događanje koje je vrste određene vrijednosti enumeracije EventType. Razred Event kao attribute sadrži listu objekata razreda Photo i listu objekata razreda Video. Dva navedena razreda predstavljaju redom fotografije i videozapise događanja. Razred Event također sadrži listu objekata razreda EventUser. Razred EventUser predstavlja oznaku kojom je korisnik označio određeni događaj. Taj razred dakle povezuje korisnika s nekom vrijednosti iz enumeracije Interest. Razred Event također sadrži listu objekata razreda Review koji predstavlja recenzije koje su korisnici ostavili za određeno događanje.



Slika 4.2: Dijagram razreda - Controllers



Slika 4.3: Dijagram razreda - Models

4.3 Dijagram stanja

dio 2. revizije

*Potrebno je priložiti dijagram stanja i opisati ga. Dovoljan je jedan dijagram stanja koji prikazuje **značajan dio funkcionalnosti** sustava. Na primjer, stanja korisničkog sučelja i tijekom korištenja neke ključne funkcionalnosti jesu značajan dio sustava, a registracija i prijava nisu.*

4.4 Dijagram aktivnosti

dio 2. revizije

Potrebno je priložiti dijagram aktivnosti s pripadajućim opisom. Dijagram aktivnosti treba prikazivati značajan dio sustava.

4.5 Dijagram komponenti

dio 2. revizije

Potrebno je priložiti dijagram komponenti s pripadajućim opisom. Dijagram komponenti treba prikazivati strukturu cijele aplikacije.

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 razvojnem 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.*

¹<https://www.seleniumhq.org/>

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.

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. React, <https://react.dev/learn>
3. Spring, Spring Boot, <https://spring.io/projects/spring-boot>
4. MongoDB, <https://www.mongodb.com>
5. Geeks for geeks, MVC Framework, <https://www.geeksforgeeks.org/mvc-framework-introduction/?ref=gcse>
6. Astah Community, <http://astah.net/editions/uml-new>

Indeks slika i dijagrama

2.1	Sučelje aplikacije Eventbrite	7
3.1	Dijagram obrasca uporabe, funkcionalnost korisnika i posjetitelja	22
3.2	Dijagram obrasca uporabe, funkcionalnost organizatora i administratora	23
3.3	Sekvencijski dijagram za UC2	25
3.4	Sekvencijski dijagram za UC5	26
3.5	Sekvencijski dijagram za UC14	28
3.6	Sekvencijski dijagram za UC20	30
4.1	Dijagram baze podataka	41
4.2	Dijagram razreda - Controllers	43
4.3	Dijagram razreda - Models	44

Dodatak: Prikaz aktivnosti grupe

Dnevnik sastajanja

1. sastanak

- Datum: 19. listopada 2023.
- Prisustvovali: članovi tima, asistent i demos
- Teme sastanka:
 - sastanak s asistentom i demonstratorom
 - raspodjela poslova
 - biranje alata

2. sastanak

- Datum: 23. listopada 2023.
- Prisustvovali: Svi članovi
- Teme sastanka:
 - dodatan dogovor oko raspodjele poslova
 - konačan odabir alata

3. sastanak

- Datum: 2. studenoga 2023.
- Prisustvovali: Mrvčić, Duvančić
- Teme sastanka:
 - dogovor oko funkcionalnosti
 - izrada dijagrama

4. sastanak

- Datum: 3. studenogaa 2023.
- Prisustvovali: Svi članovi

- Teme sastanka:
 - dogovor oko izgleda baze podataka
 - dogovor oko obrazca uporabe

5. sastanak

- Datum: 4. studenoga 2023.
- Prisustvovali: Duvančić, Mrvičić, Radošević
- Teme sastanka:
 - razrada obrazaca uporabe
 - izrada dijagrama

6. sastanak

- Datum: 9. studenoga 2023.
- Prisustvovali: članovi tima, asistent i demos
- Teme sastanka:
 - demonstrature - prva revizija uživo

7. sastanak

- Datum: 13. studenoga 2023.
- Prisustvovali: svi članovi tima
- Teme sastanka:
 - dogovor oko izrade tablica baza
 - dogovor oko povezivanja frontend i backenda

8. sastanak

- Datum: 16. studenoga 2023.
- Prisustvovali: svi članovi tima
- Teme sastanka:
 - zadnje implementacije
 - provjera dokumentacije

9. sastanak

- Datum: 17. studenoga 2023.

- Prisustvovali: svi članovi tima
- Teme sastanka:
 - predaja

Tablica aktivnosti

	Mario Mrvčić	Toma Žulj	Domagoj Capar	Luka Radošević	Josip Duvančić	Duje Jurić	Istok Korkut
Upravljanje projektom	7						
Opis projektnog zadatka				2		2	4
Funkcionalni zahtjevi	2	2	2	2	3	2	2
Opis pojedinih obrazaca	4	2	2	2	6	2	2
Dijagram obrazaca					4		
Sekvencijski dijagrami					4		3
Opis ostalih zahtjeva					1		
Arhitektura i dizajn sustava	4	4	4	4	4	4	4
Baza podataka	2		2		4		
Dijagram razreda				2			8
Dijagram stanja							
Dijagram aktivnosti							
Dijagram komponenti							
Korištene tehnologije i alati	5	3	4	2	3	3	3

Nastavljeno na idućoj stranici

Nastavljeno od prethodne stranice

	Mario Mrvčić	Toma Žulj	Domagoj Capar	Luka Radošević	Josip Duvančić	Duje Jurić	Istok Korkut
Ispitivanje programskog rješenja	4	3	3			3	
Dijagram razmještaja							
Upute za puštanje u pogon	6		4				
Dnevnik sastajanja					1		
Zaključak i budući rad							
Popis literature					1		
Izrada početne stranice	4	5				8	
Izrada baze podataka	6		3				
Spajanje s bazom podataka	6		5				
Upoznavanje s alatima	7	4	8	5	4	5	4

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.