

**UNIVERZITET U ZENICI**  
**POLITEHNIČKI FAKULTET**



**SMART PARKING**

**Predmet: Analiza i dizajn softvera**

**Profesor: Doc. dr. Mujo Hodžić**

**Članovi: Rizvić Nejra, Kalabuzić Mujo, Haseljić Muhamed,**

**Bukvić Ajdin, Sarajčić Samed, Doglod Zijad**

**Indeksi: 192, 181, 183, 177, 168, 185**

**Studij: Softversko inženjerstvo**

**Zenica, juli 2022**

# SADRŽAJ

1	UVOD .....	4
2	DIJAGRAMI.....	5
2.1	Use Case dijagram .....	5
2.2	Dijagram klasa .....	6
2.3	Dijagram sekvenci .....	7
2.3.1	Dijagram sekvenci - upravljanje parking mjestima.....	7
2.3.2	Dijagram sekvenci - interakcija korisnika sa sistemom .....	8
2.3.3	Dijagram sekvenci - upravljanje parkingom .....	9
2.3.4	Dijagram sekvenci - prijava i odjava na sistem.....	10
2.3.5	Dijagram sekvenci - upravljanje administratorima .....	11
2.4	Dijagram aktivnosti .....	12
2.4.1	Dijagram aktivnosti - upravljanje parking mjestima.....	12
2.4.2	Dijagram aktivnosti - interakcija korisnika sa sistemom .....	13
2.4.3	Dijagram aktivnosti - upravljanje parkingom .....	14
2.4.4	Dijagram aktivnosti - prijava i odjava na sistem.....	15
2.4.5	Dijagram aktivnosti - upravljanje administratorima .....	16
2.5	Dijagram komponenti .....	17
2.6	Dijagram raspoređivanja.....	18
2.7	Dijagram stanja.....	19
2.7.1	Dijagram stanja – aplikacija .....	19
2.7.2	Dijagram stanja - kamera .....	20
2.7.3	Dijagram stanja - prijava .....	21
2.7.4	Dijagram stanja - upravljanje parkingom.....	22
2.7.5	Dijagram stanja - upravljanje administratorima.....	23
2.8	Komunikacijski dijagram .....	24
2.8.1	Komunikacijski dijagram - pregled parking mjesta .....	24
2.8.2	Komunikacijski dijagram - upravljanje administratorima.....	25
2.8.3	Komunikacijski dijagram - pregled parkinga, pretraga, filtiranje ruta.....	26
2.8.4	Komunikacijski dijagram - prijava i odjava sa sistema.....	27
2.8.5	Komunikacijski dijagram - upravljanje parkingom.....	28

2.9	Vremenski dijagram .....	29
2.9.1	Vremenski dijagram - kamera sistem.....	29
2.9.2	Vremenski dijagram - interakcija korisnika sa sistemom .....	30
2.9.3	Vremenski dijagram - upravljanje administratora aplikacijom.....	31
2.10	ER dijagram.....	32
3	PROTOTIP .....	33
4	ZAKLJUČAK .....	35

# 1 UVOD

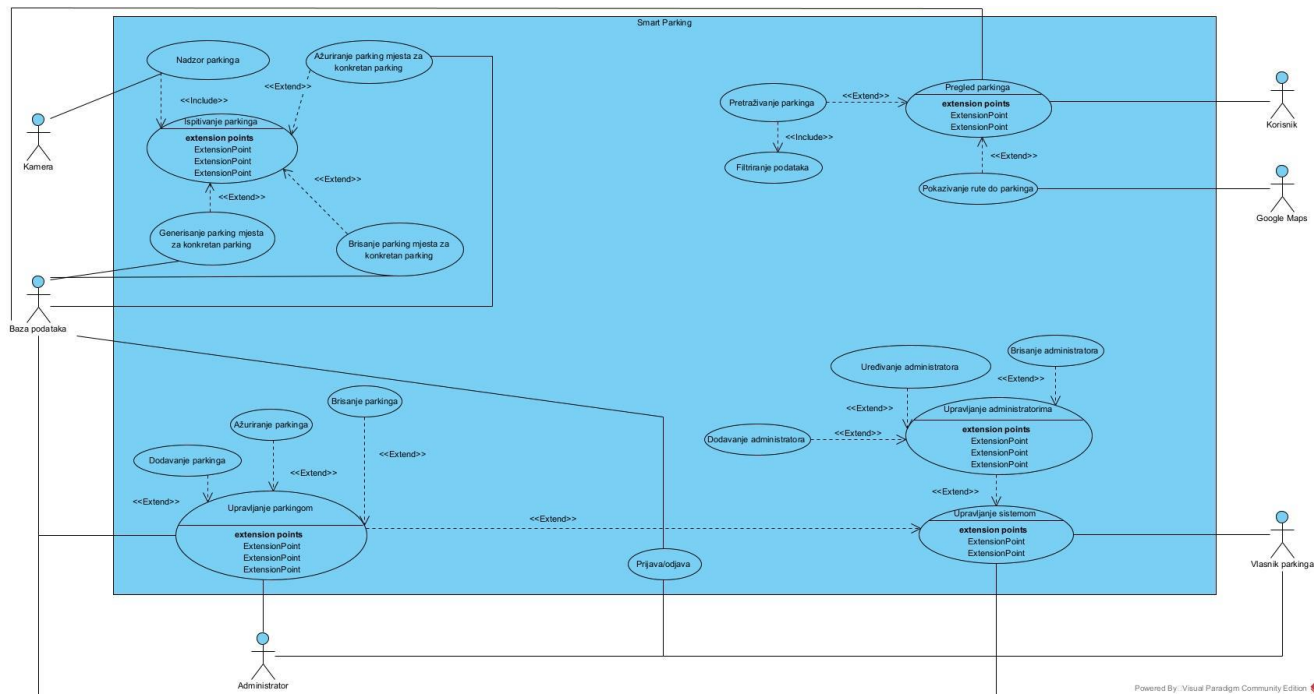
Pametno rješenje koje otkriva dostupnost parking mjesta u realnom vremenu, pomažući pri bržem parkiranju na ulici u gradovima i na parking garažama ili površinskim parkiralištima kao što su u trgovačkim centrima, željezničkim stanicama i drugim mjestima, sveobuhvatno daje naš projekat pod nazivom „Smart Parking“. Umjesto da se oslanjaju na čistu sreću kada traže dostupna parkirna mjesta, vozači imaju koristi od pametnih tehnologija koje pružaju upute i navigaciju do najpovoljnijeg parking mjesta. Prilikom pripreme rada za izradu projekta „Smart Parking“ pristupili smo prikupljanju podataka te uvidjeli da ova ideja nije zastupljena u Bosni i Hercegovini te da bi bila inovativna. Njena realizacija bi mogla da unaprijedi svakodnevne probleme s kojima se svi susrećemo kao što su: gubljenje vremena koje stvara ozbiljan stres sa negativnim utjecajem na okoliš, bespotrebna potrošnja goriva, stvaranje gužve u gradu itd. Naš projekat će biti predstavljen putem različitih dijagrama kojima smo predstavili glavnu ideju samog projekta i osmišljene mobile aplikacije. Korisnici naše aplikacije „Smart Parking“ bi bili:

- Administratori
- Vlasnik parkinga
- Korisnik

Aplikacija „Smart Parking“ sadrži niz funkcija osmišljenih da pomognu vozačima da ih usmjere na dostupna parkirna mjesta, savjetuje uslove parkirališta, pruža detaljne informacije uživo o stanju parkinga i dostupnosti slobodnih mjesta, uputama i udaljenosti. Funkcije uključuju Google Maps za pronalaženje parkinga i praćenje rute do istih. Posjetitelji i stanovnici mogu lako pronaći aplikaciju za područje u kojem se nalaze, a ona djeluje na dodatno usklađivanje vaših želja i potreba grada s javnošću. Detaljni prolazak suštine svakog dijagrama bit će prikazan u nastavku rada.

## 2 DIJAGRAMI

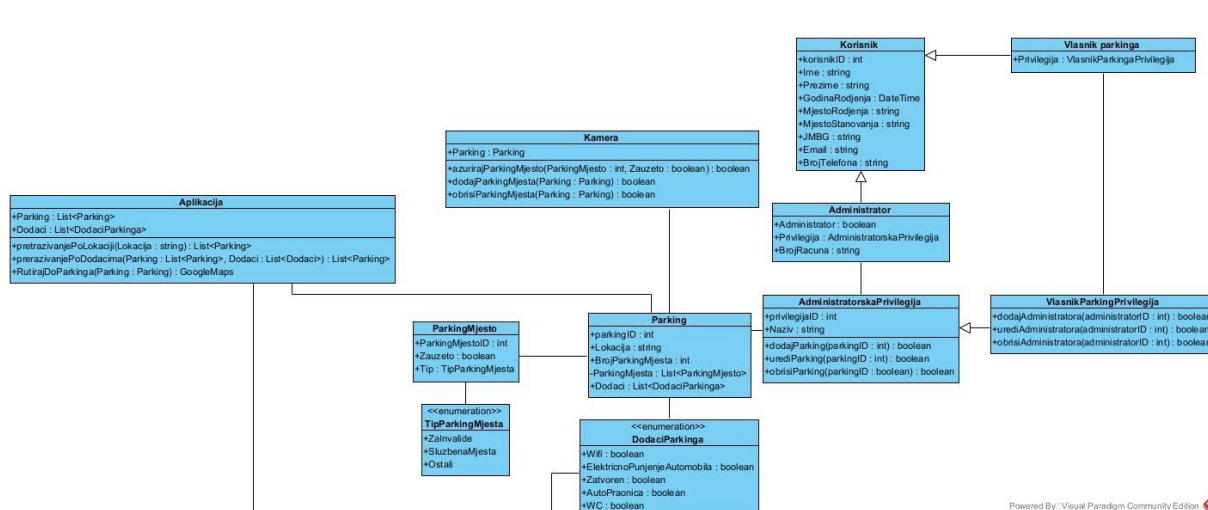
### 2.1 Use Case dijagram



Slika 2.1. Use Case dijagram

Na slici 2.1. je prikazan Use Case dijagram. Sastoji se od 5 aktera i slučajeva upotrebe kojim oni raspolažu. Kamera, kao akter, je vezana za slučaj upotrebe „Ispitivanje parkinga” te ima punu kontrolu upravljanja parking mjesta na parkingu na kojem se nalazi. Administrator, kao akter, je vezan za slučaj upotrebe „Upravljanje parkingom” te ima punu kontrolu CRUD operacija nad parkinzima koji se nalaze ili ne nalaze u Bazi podataka. Vlasnik parkinga, kao akter, je vezan za slučaj upotrebe „Upravljanje sistemom”, što mu daje punu kontrolu nad svim funkcijama koje sistem pruža. Korisnik, kao akter, je vezan za slučaj upotrebe „Pregled parkinga” pomoću kojeg ima mogućnost da pretražuje parkinge koji se nalaze u bazi podataka te preko aktera Google Maps da dobije mogućnost stvaranja rute koja će ga odvesti do parkinga za kojeg se interesuje. Akteri vlasnik, administrator i baza podataka su povezani sa prijavom odnosno odjavom na sistemu.

## 2.2 Dijagram klasa



Slika 2.2. Dijagram klasa

Na slici 2.2. je prikazan Dijagram klasa. Sastoji se od sljedećih klasa:

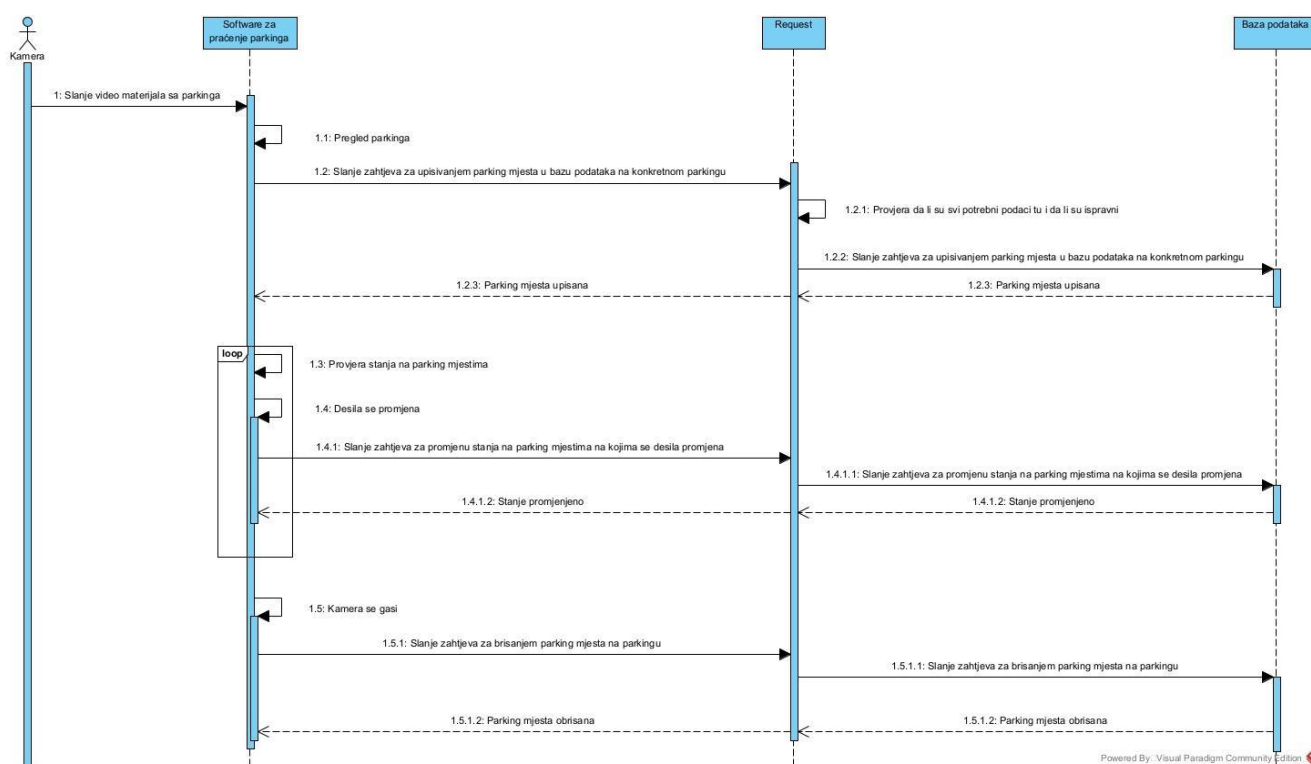
- Aplikacija
- Kamera
- Parking
- Parking Mjesto
- AdministratorskaPrivilegija
- VlasnikParkingaPrivilegija
- Korisnik (Administrator , Vlasnik parkinga)

Također, u dijagram su uključene i dvije enumeracije, a one su TipParkingMjesta i DodaciParkinga. Pomoću ovog dijagrama je dat pun pregled onoga što bi sistem, a i krajnja aplikacija trebala da radi. U nekim klasama su navedene metode koje bi trebale da izvrše neke akcije nad ostalim klasama.

## 2.3 Dijagram sekvenci

Kada je u pitanju dijagram sekvenci, urađeno je ukupno 5 različitih dijagrama, koji predstavljaju pojedine segmente sistema, kao što su rad administratora / vlasnika parkinga na sistemu, interakcija korisnika sa sistemom, mogućnost prijave i odjave na sistem za administratore i vlasnike parkinga, te načini generisanja parkinga i njihovog ažuriranja ili brisanja pomoću vanjskog sistema, odnosno kamere. U nastavku su prikazani svi dijagrami s pratećim slikama i detaljnim opisima.

### 2.3.1 Dijagram sekvenci - upravljanje parking mjestima

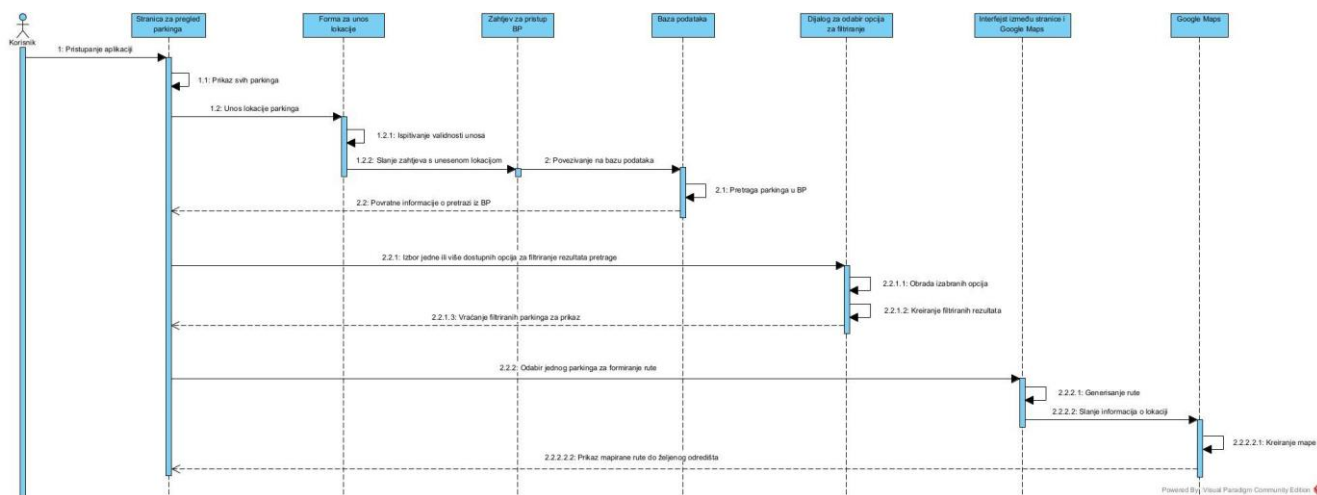


Slika 2.3.1. Dijagram sekvenci za upravljanje parking mjestima

Na slici 2.3.1. je prikazan dijagram sekvenci koji opisuje način na koji kamera prati parking mjesta na parkingu. Akter u ovom slučaju je kamera koja daje video materijal softveru za praćenje parking mjesta. Ukoliko je kamera prvi put upaljena i softver dobije od nje video materijal, softver će u bazi podataka predefinisati sva parking mjesta koja se nalaze na konkretnom parking mjestu. Zatim imamo loop fragment koji je namijenjen da prati parking mjesta sa video materijala. Ukoliko se desi promjena na nekom ili više parking mjesta, u bazi podataka će se desiti promjena stanja zauzeća tog parking mjesta. Taj proces će se izvršavati

sve dok se kamera ne ugasi. Kada se kamera ugasi u bazi podataka se brišu sva parking mjesta koja su namijenjena za taj konkretan parking.

### 2.3.2 Dijagram sekvenci - interakcija korisnika sa sistemom

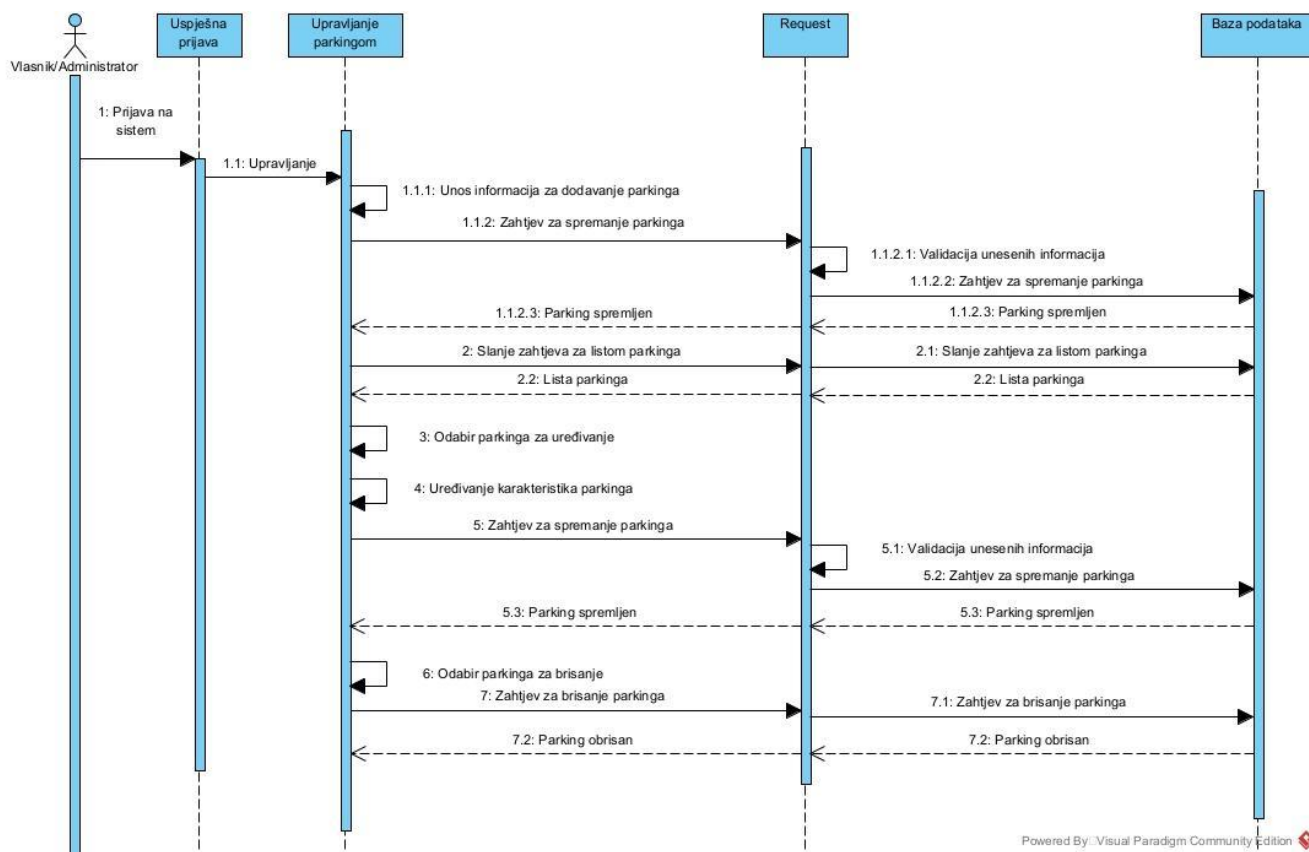


Slika 2.3.2. Dijagram sekvenci za interakciju korisnika sa sistemom

Na slici 2.3.2. je prikazan dijagram sekvenci za korisnikov pogled na sistem. Dijagram sekvenci s aspekta korisnika prikazuje sve mogućnosti koje korisnik može da obavlja na sistemu. Prilikom pristupanja aplikaciji korisniku se odmah nudi pregledavanje dostupnih parkinga (prikazanih prema njegovoj trenutnoj lokaciji). Dakle, korisnik nema potrebu za prethodnom prijavom ili registracijom da bi koristio sistem. Prilikom pregledavanja parkinga korisnik ukoliko želi može pretraživati parkinge na osnovu nekih ključnih riječi, kao npr. naziv grada/opštine, adresa ulice i slično. U pozadini se dešava validacija i slanje zahtjeva za pristupanje bazi podataka, te njena obrada. Zatim mu se prikazuju parkinzi samo iz tog domena. Nakon toga ima opciju filtriranja parkinga prema nekim različitim kriterijima kao što su: tip parkinga (otvoreni, zatvoreni), posjedovanje WiFi-ja, električnog punjenja, način naplate (besplatni/s plaćanjem) itd. Kada se obrade filtrirani rezultati, korisnik može da odabere parking koji mu najviše odgovara, te za njega kreira rutu na osnovu Google Maps, koja se prvo generiše, te poslije toga i prikazuje korisniku.



### 2.3.3 Dijagram sekvenci - upravljanje parkingom

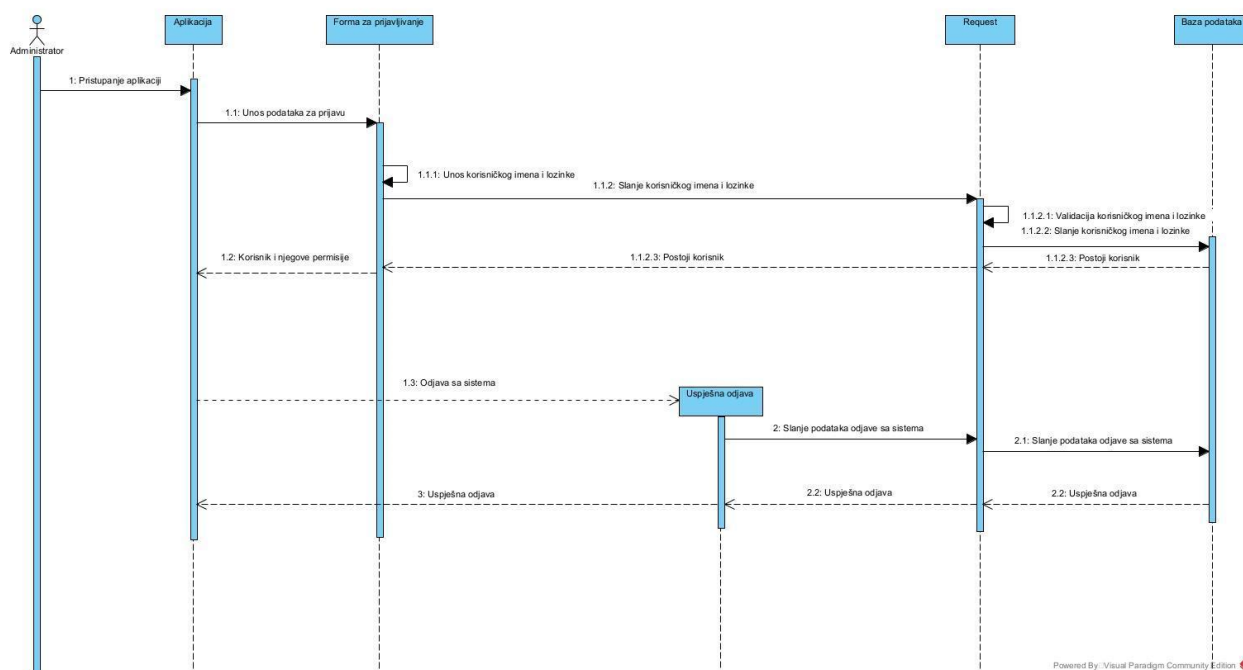


Slika 2.3.3. Dijagram sekvenci za upravljanje parkingom

Na slici 2.3.3. je prikazan dijagram sekvenci za slučaj upravljanja parkingom. Glavni akter koji može da vrši manipulacije nad parkingom jeste administrator ili vlasnik parkinga. Kada pristupi sistemu naš glavni akter koji je u ovom slučaju vlasnik/administrator ima mogućnost da unosi informacije za dodavanje novog parkinga na sistem prilikom čega se ti podaci validiraju i spremaju u bazu podataka. Zatim može da pregleda listu već postojećih i provjeri da li je taj parking već unesen na način da šalje zahtjev za listom parkinga. Također ima opciju za odabir i uređivanje nekog postojećeg parkinga, ali i brisanje nekog sa sistema ako za to ima razlog, prilikom čega šalje zahtjeve za bilo koju od navedenih akcija i svaka promjena se sprema u bazu.

## 2.3.4 Dijagram sekvenci - prijava i odjava na sistem

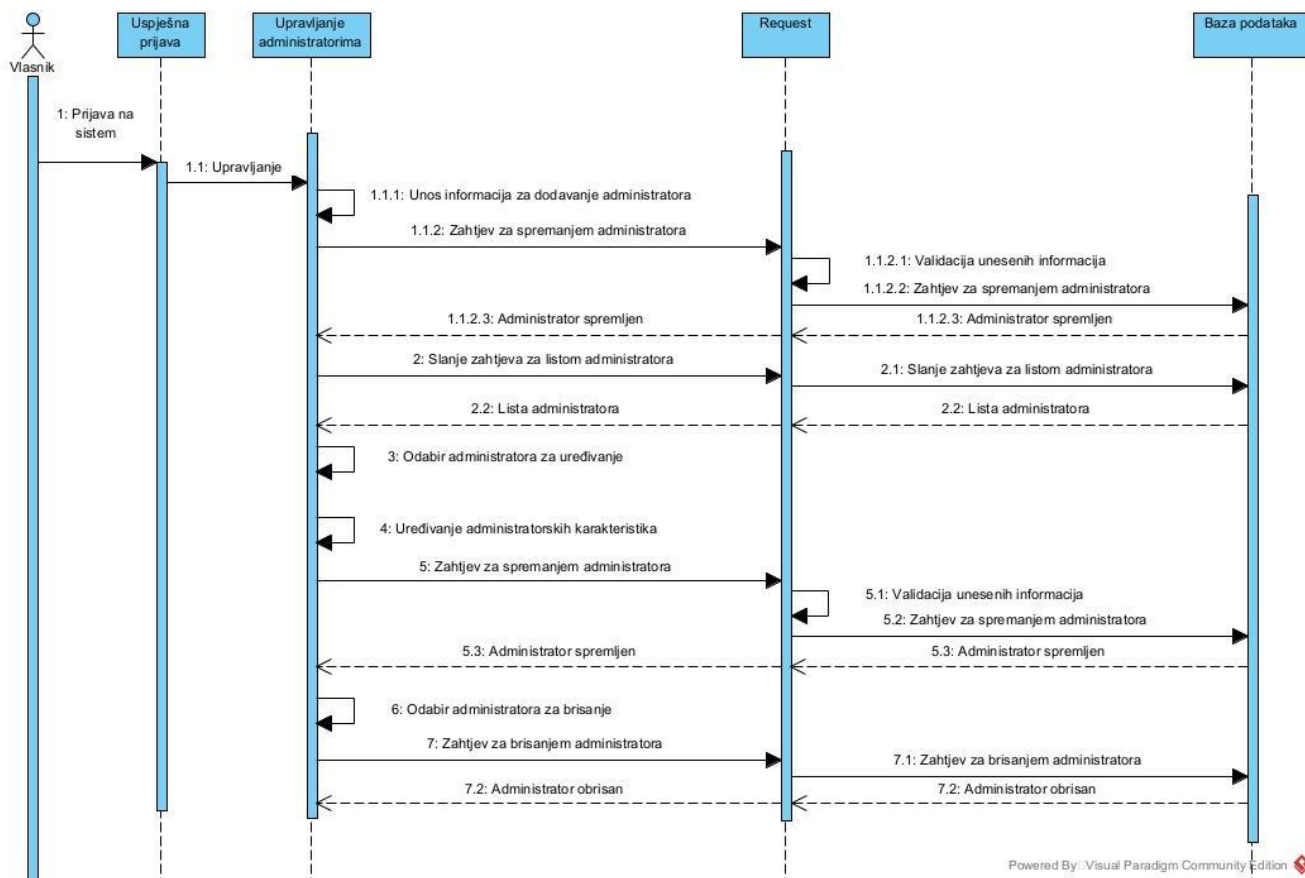
■



Slika 2.3.4. Dijagram sekvenci za prijavu i odjavu sa sistema

Na slici 2.3.4. prikazan je dijagram sekvenci koji opisuje način na koji se administrator može prijaviti ili/i odjaviti sa sistema. Akter u ovom slučaju je administrator koji pristupa aplikaciji, otvara formu i unosi podatke za prijavu. Forma ispituje da li su ispravno uneseni ime i šifra. Ako su ispravno uneseni podaci, administrator se prijavljuje na sistem, u bazi podataka se bilježi vrijeme prijave i podaci o administratoru. Prilikom odjave administrator bira opciju za odjavu i odjavljuje se sa sistema. Baza podataka bilježi vrijeme odjave i koji administrator se odjavio.

### 2.3.5 Dijagram sekvenci - upravljanje administratorima



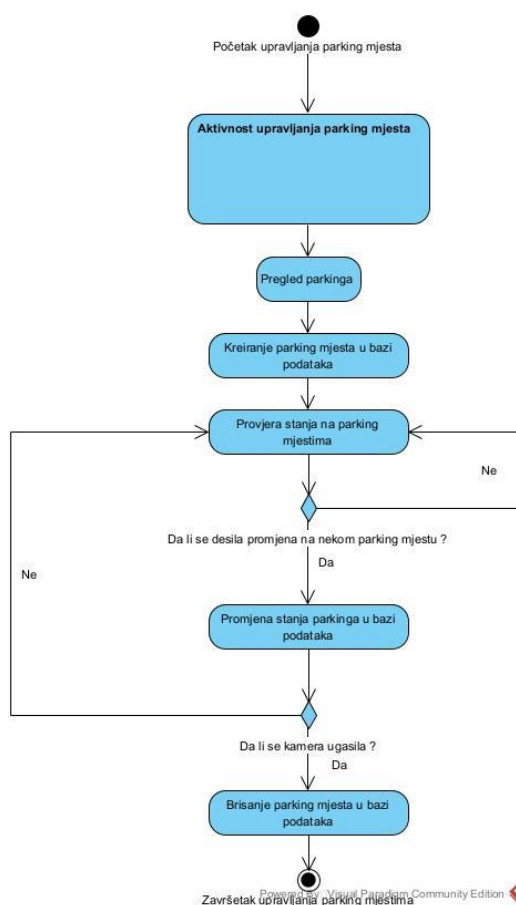
Slika 2.3.5. Dijagram sekvenci za upravljanje administratorima

Na slici 2.3.5. se nalazi dijagram koji je predstavljen sa aspekta vlasnika, jer je on jedini koji i može upravljati administratorima u sistemu. Nakon što se uspješno prijavi na sistem, on vrši odabir, odnosno način na koji želi upravljati administratorima. Postoje 3 opcije: izmjena, dodavanje i brisanje, prilikom svake opcije koju odabere šalje se zahtjev na bazu podataka, te zahtjev ako je odobren izvršava se željena opcija. Završetkom odabrane opcije, sve se ponovno sprema u bazu podataka.

## 2.4 Dijagram aktivnosti

Na osnovu već obrađenih dijagrama sekvenci u prethodnom poglavlju, na isti način su urađeni i predstavljeni i dijagrami aktivnosti. Oni se u potpunosti poklapaju s procesima koji su prikazani na dijagramima sekvenci, te je i ovdje također urađeno ukupno 5 takvih dijagrama, koji su u nastavku prikazani i opisani.

### 2.4.1 Dijagram aktivnosti - upravljanje parking mjestima

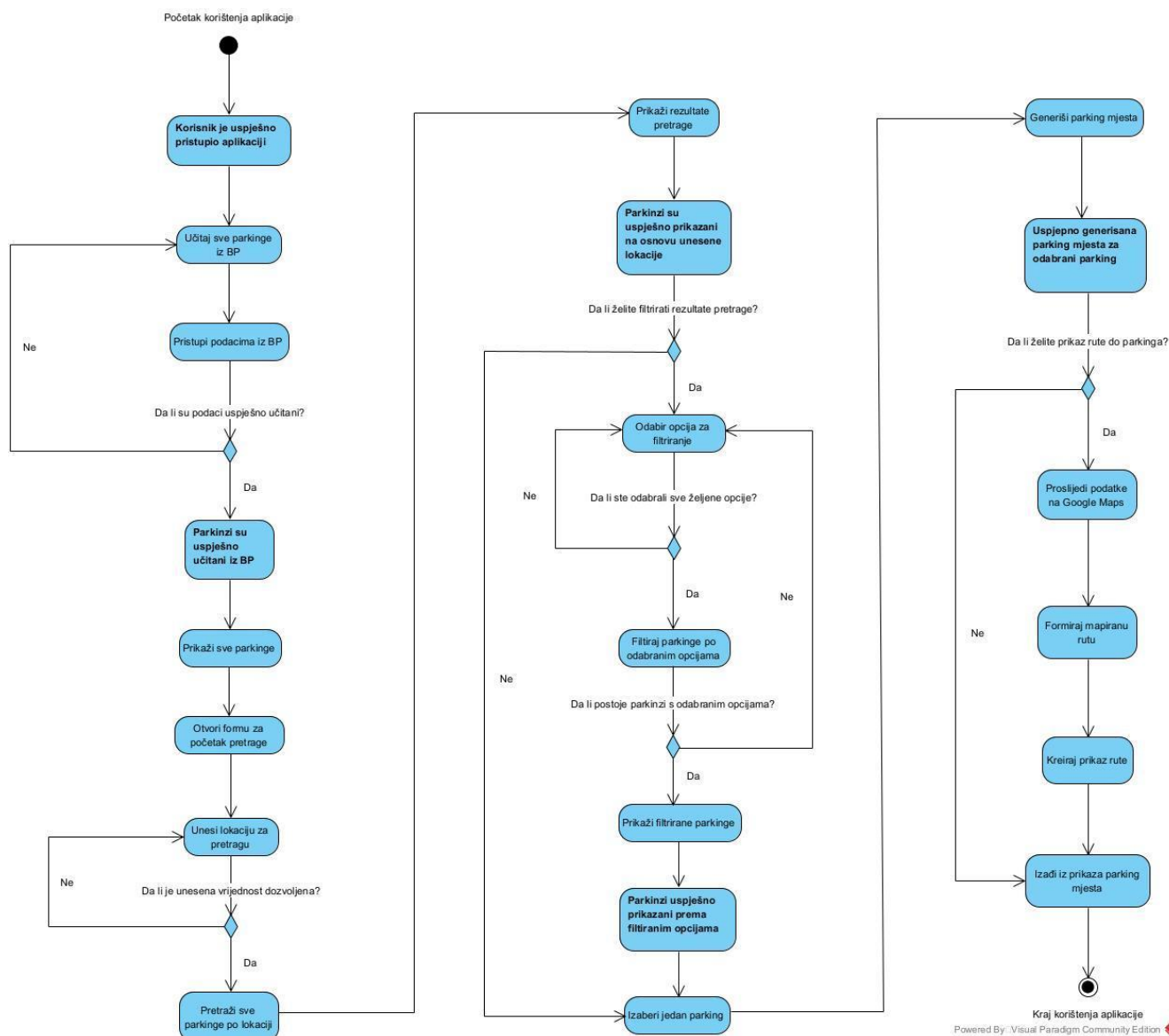


Slika 2.4.1. Dijagram aktivnosti za upravljanje parking mjestima

Na slici 2.4.1. je prikazan dijagram aktivnosti koji opisuje način na koji kamera prati parking mjesta na konkretnom parkingu. Na samom početku dijagrama imamo aktivnost upravljanja parking mjesta. Zatim imamo akcije pregleda parking mjesta i njihovog kreiranja u bazi podataka. Ovaj dio obavlja softver koji dobija video materijal od kamere što je objašnjeno na dijagramu sekvenci (slika 2.3.1.). Zatim se dolazi do akcije provjere stanja na parking mjesta i uslova koji ispituje da li se desila neka promjena na nekom parking mjestu. Ukoliko nije, ponovo će se pratiti kompletan parking, a ukoliko jeste desit će se promjena u bazi podataka za

to konkretno parking mjesto. Nakon toga dolazi uslov koji ispituje da li se kamera ugasila, ukoliko nije, ponovo se nadgleda čitav parking, a ukoliko jest doći će do akcije brisanja parking mjesta u bazi podataka i do završetka aktivnosti upravljanja parking mjestima.

## 2.4.2 Dijagram aktivnosti - interakcija korisnika sa sistemom

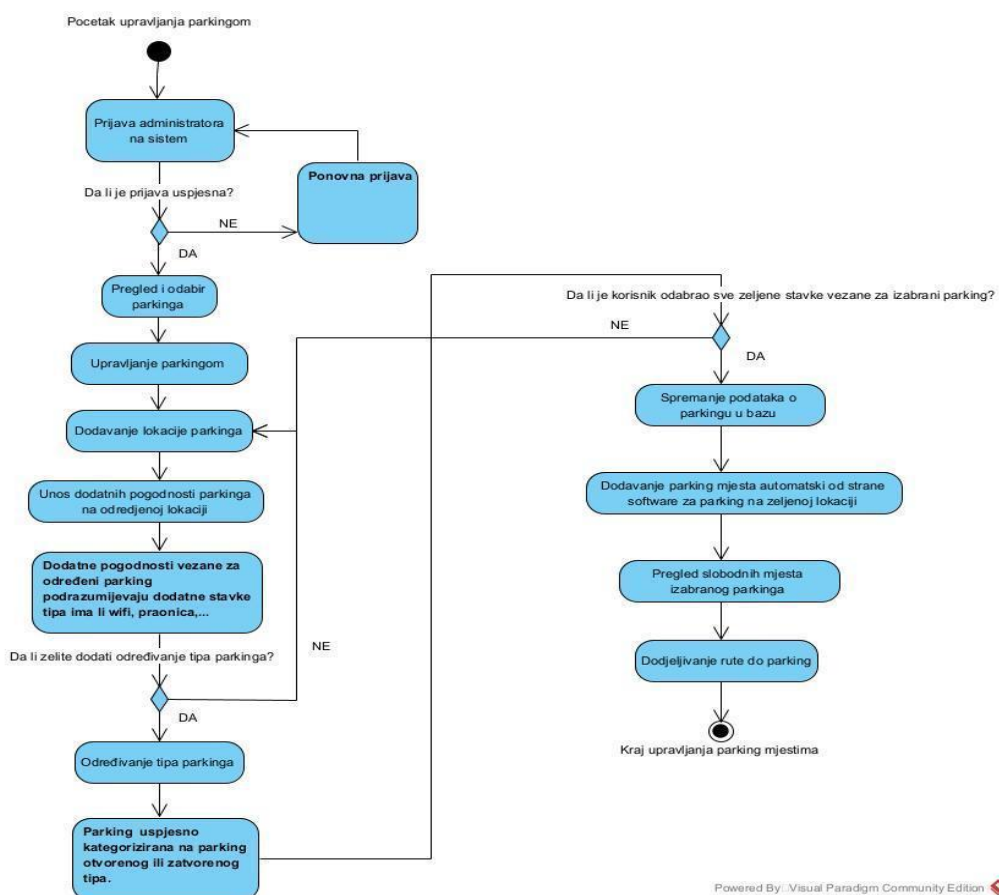


Slika 2.4.2. Dijagram aktivnosti za interakciju korisnika sa sistemom

Na slici 2.4.2. je prikazan dijagram aktivnosti za interakciju korisnika sa sistemom. Aktivnost korisnika u sistemu je predstavljena s ovim dijagramom, kada korisnik uspješno pristupi aplikaciji u pozadini se učitavaju svi parkinzi iz baze podataka, te se ispituje da li je došlo do greške prilikom učitavanja. Onda se izvršava akcija prikaza svih dostupnih parkinga,

gdje korisnik nakon toga pristupa popunjavanju forme za pretragu. Poslije unosa teksta, ista vrijednost se i provjerava, te započinje akcija pretraživanja po unesenim kriterijima. Aktivnost koja slijedi jeste, ponovno prikazivanje parkinga, ali ovaj put samo onih koji su rezultat prethodne pretrage, pri čemu korisnik može, a i ne mora odabrati opciju filtriranja, koja je u ovom slučaju proizvoljna, ali itekako olakšava krajnju odluku o izboru parkinga. No, ako je ipak slučaj odabira opcija, iste se popunjavaju, te se ponovo odvija aktivnost prikaza novih učitanih parkinga. Odabirom jednog željenog parkinga se generišu njegova parking mjesta za prikaz, intuitivno predstavljena (crvena boja – zauzeto, zelena boja – slobodno). Na samom kraju korisnik se odlučuje da li mu je potrebna ruta do parkinga, te ako je odgovor potvrđan, podaci se proslijeđuju na Google Maps i vrši se njihova obrada, poslije čega se formira prikaz rute i korisnik može nastaviti rad na sistemu ispočetka ili ga završiti.

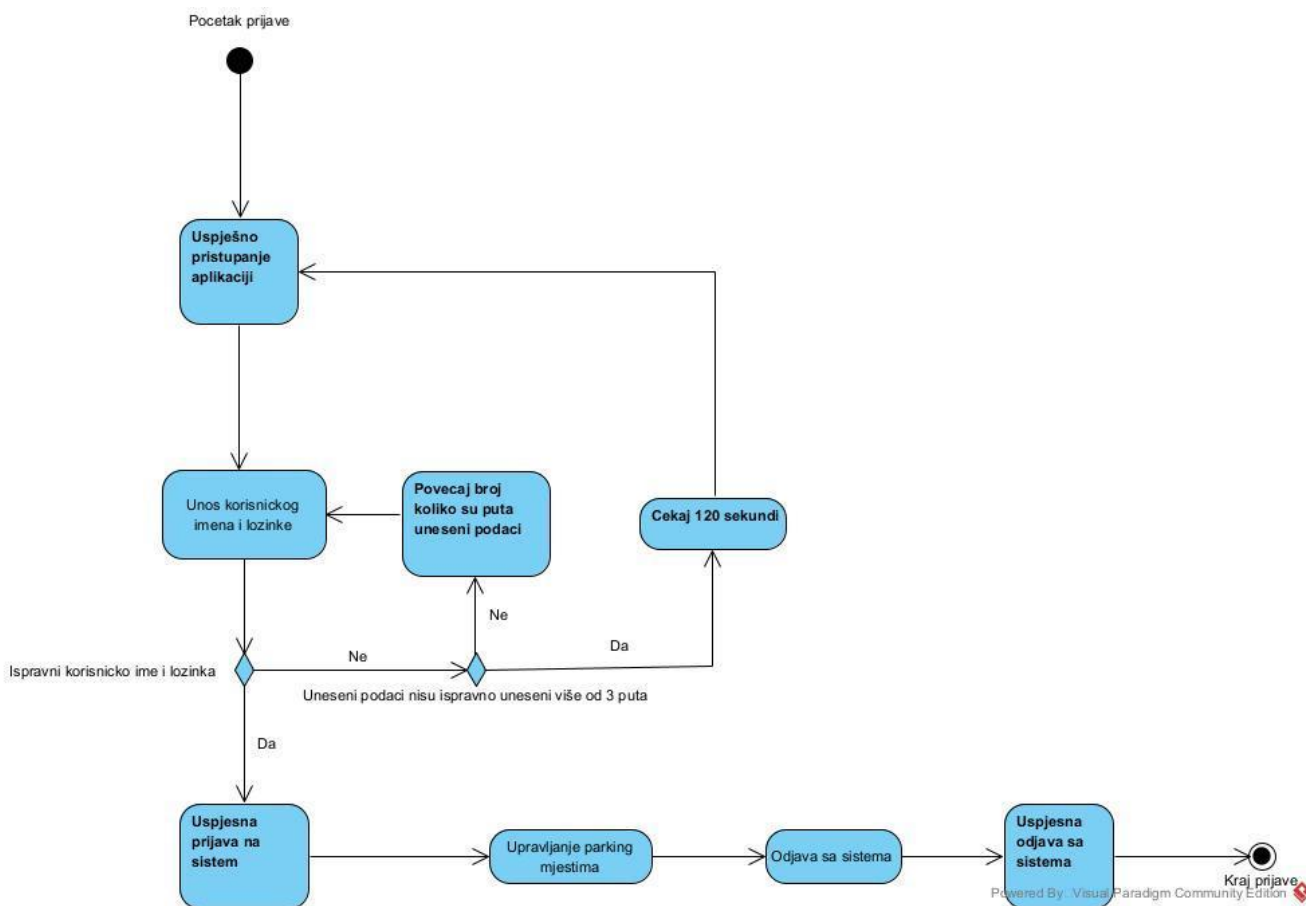
### 2.4.3 Dijagram aktivnosti - upravljanje parkingom



Slika 2.4.3. Dijagram aktivnosti za upravljanje parkingom

Na slici 2.4.3. je predstavljen dijagram aktivnosti koji detaljnije prikazuje slučaj upravljanja parkingom. Prilikom pristupanja administratora na sistem stvaraju mu se mogućnosti pregleda i odabira parkinga s kojim želi manipulirati. Manipulacija parkinga od strane administratora u ovom slučaju predstavlja akcije dodavanja lokacije parkinga, određivanje tipa parkinga tj. sve ono što će korisniku aplikacije biti ponuđeno na vlastiti odabir. Korisnik kada pristupi aplikaciji i odabere stavke koje želi vezane za parking za koji se odluči, te iste stavke se spremaju u bazu podataka. Korisniku se tada ponudi realna slika odabranog parkinga i njegovog izbora mjesta, te ruta uz pomoć koje lakše može stići do istog.

#### 2.4.4 Dijagram aktivnosti - prijava i odjava na sistem

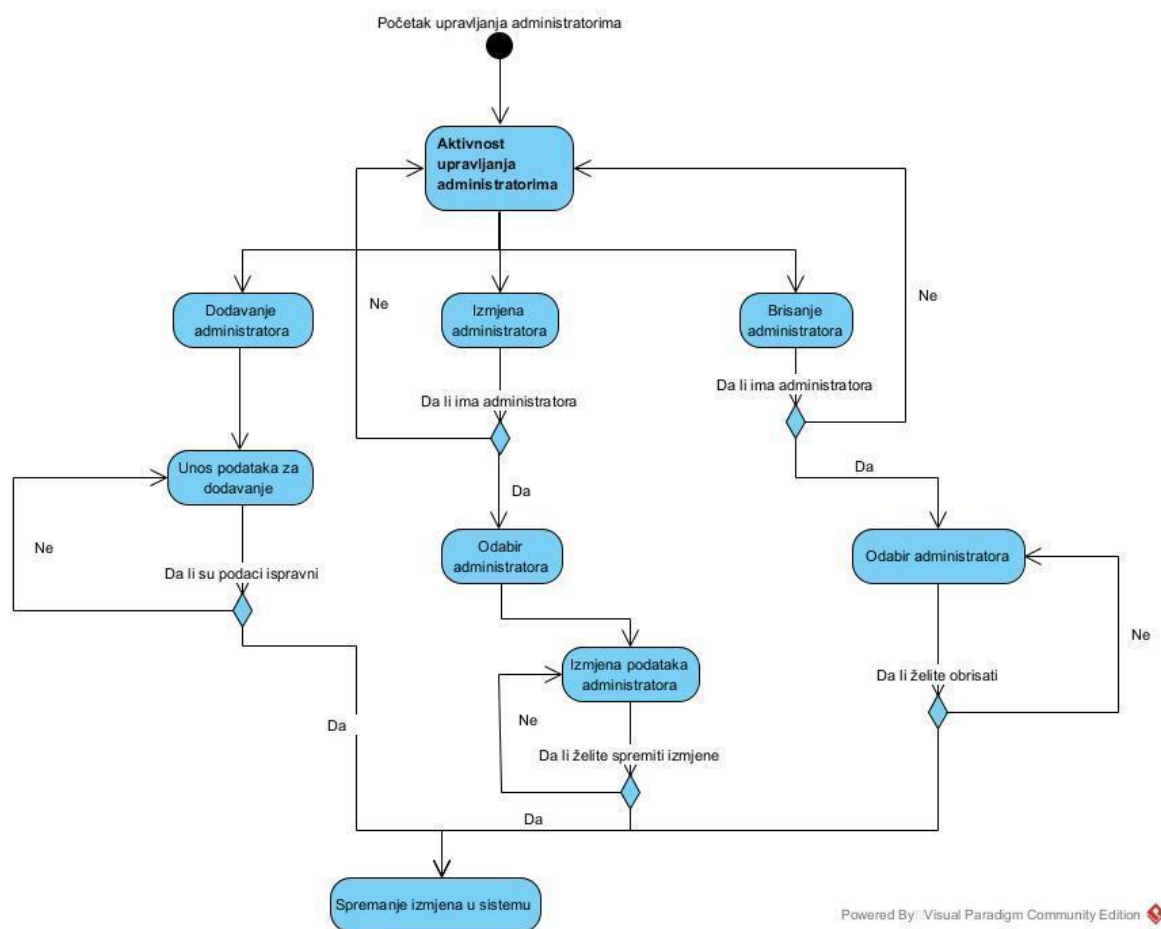


Slika 2.4.4. Dijagram aktivnosti za prijavu i odjavu

Na slici 2.4.4. prikazan je dijagram aktivnosti koji predstavlja proces prijave administratora na sistem. Kada administrator uspješno pristupi aplikaciji prijavljuje se na sistem tako što unosi ime i lozinku. Ako nije ispravno unio podatke unosi ih ponovo. Forma provjerava da li je administrator pogrešno unio podatke tri puta, ako jeste čeka 120 sekundi i sistem ga

vraća na početnu stranicu aplikacije. Nakon ispravnog unosa podataka administrator dobiva svoje privilegije za upravljanje parkingom.

## 2.4.5 Dijagram aktivnosti - upravljanje administratorima

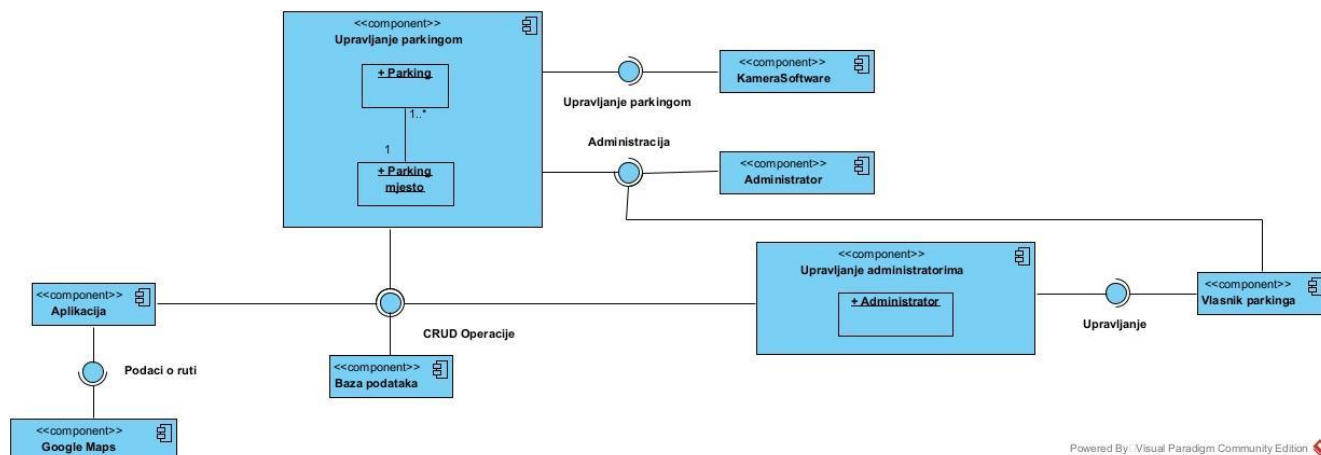


Slika 2.4.5. Dijagram aktivnosti za upravljanje administratorima

Na slici 2.4.5. je prikazan dijagram aktivnosti za upravljanje administratorima, sama početna tačka ide do aktivnosti upravljanja administratorima iz koje se može birati šta se zapravo želi raditi, odnosno na koji način se želi upravljati administratorima. Dodavanje kao prva opcija obuhvata unos informacija gdje se provjerava da li su podaci ispravni, ako jesu sprema se u sistem, ako ne ponovno se unose podaci. Izmjena i brisanje administratora su veoma slični, dakle provjerava se da li ima administratora za izmjenu odnosno brisanje, te se poslije toga vrši odabir administratora. Razlikuju se po završnim akcijama gdje prilikom izmjene administratora izvršava se izmjena podataka, dok kod brisanja upit da li se zaista želi obrisati administrator. Poslije obje akcije se izvršava spremanje u sistem.



## 2.5 Dijagram komponenti



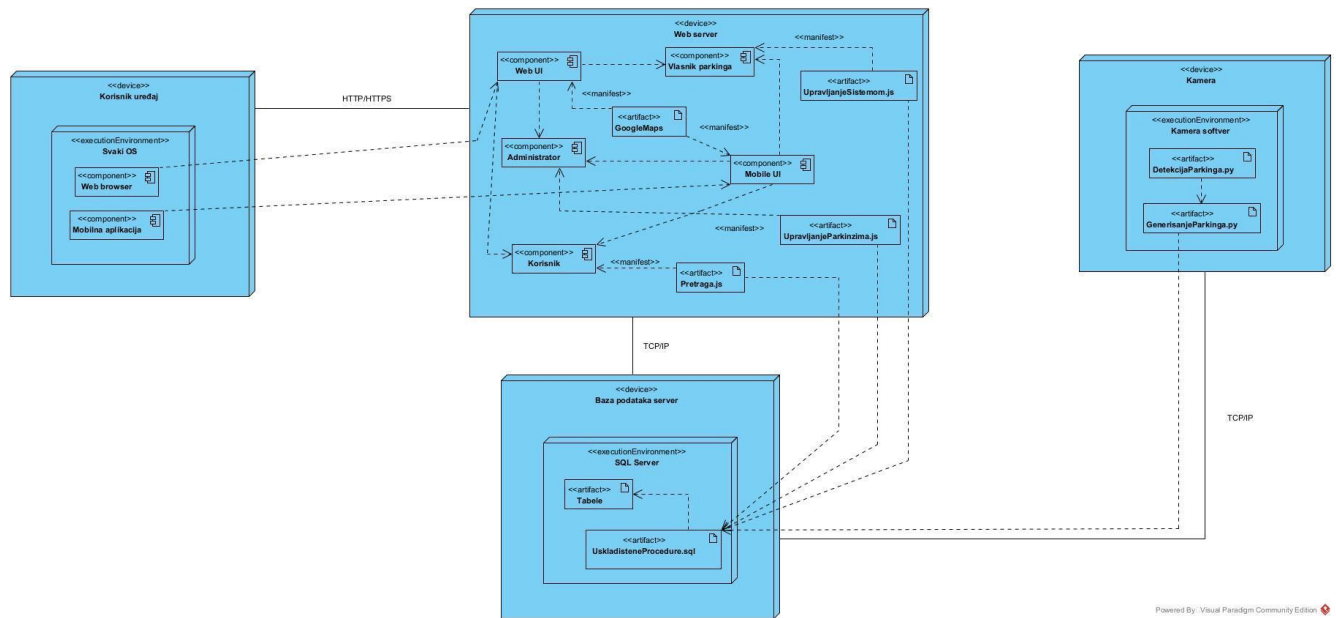
Slika 2.5. Dijagram komponenti

Na slici 2.5. je prikazan dijagram komponenti koji opisuje čitav sistem i aplikaciju. Ovaj dijagram se sastoji od 8 komponenti a one su: Upravljanje parkingom, KameraSoftware, Administrator, VlasnikParkinga, Upravljanje administratorima, Baza podataka, Aplikacija i Google Maps. Kompletan dijagram se zasniva na tome da komponente nude ili zahtijevaju funkcionalnosti od drugih komponenti. Dijagram je opisan na sljedeći način:

- Komponenta **upravljanje parkingom** nudi funkcionalnost upravljanja parkingom, a komponenta **KameraSoftware** zahtijeva tu funkcionalnost kako bi se moglo upravljati parking mjestima.
- Komponenta **upravljanje parkingom** nudi funkcionalnost administracije parkinzima, a komponente **Administrator** i **Vlasnik parkinga** zahtijevaju tu funkcionalnost kako bi se mogle obavljati CRUD operacije nad parkinzima u sistemu.
- Komponenta **upravljanje parkingom** zahtijeva funkcionalnost od baze podataka u vidu CRUD operacija kako bi se mogle omogućiti funkcionalnosti koje su prethodno opisane.
- Komponenta **Upravljanje administratorima** nudi funkcionalnost upravljanja, a komponenta **Vlasnik parkinga** zahtijeva tu funkcionalnost kako bi se mogle obavljati CRUD operacije nad Administratorima u sistemu.
- Komponenta **Upravljanje administratorima** zahtijeva funkcionalnost od baze podataka u vidu CRUD operacija kako bi se mogla omogućiti funkcionalnost koja je prethodno opisana.

- Komponenta Aplikacija nudi funkcionalnost u vidu podataka o ruti koju je potrebno kreirati na aplikaciji Google Maps, a komponenta Google Maps zahtijeva tu funkcionalnost kako bi mogla napraviti tu rutu i odvesti korisnika do parkinga.

## 2.6 Dijagram raspoređivanja



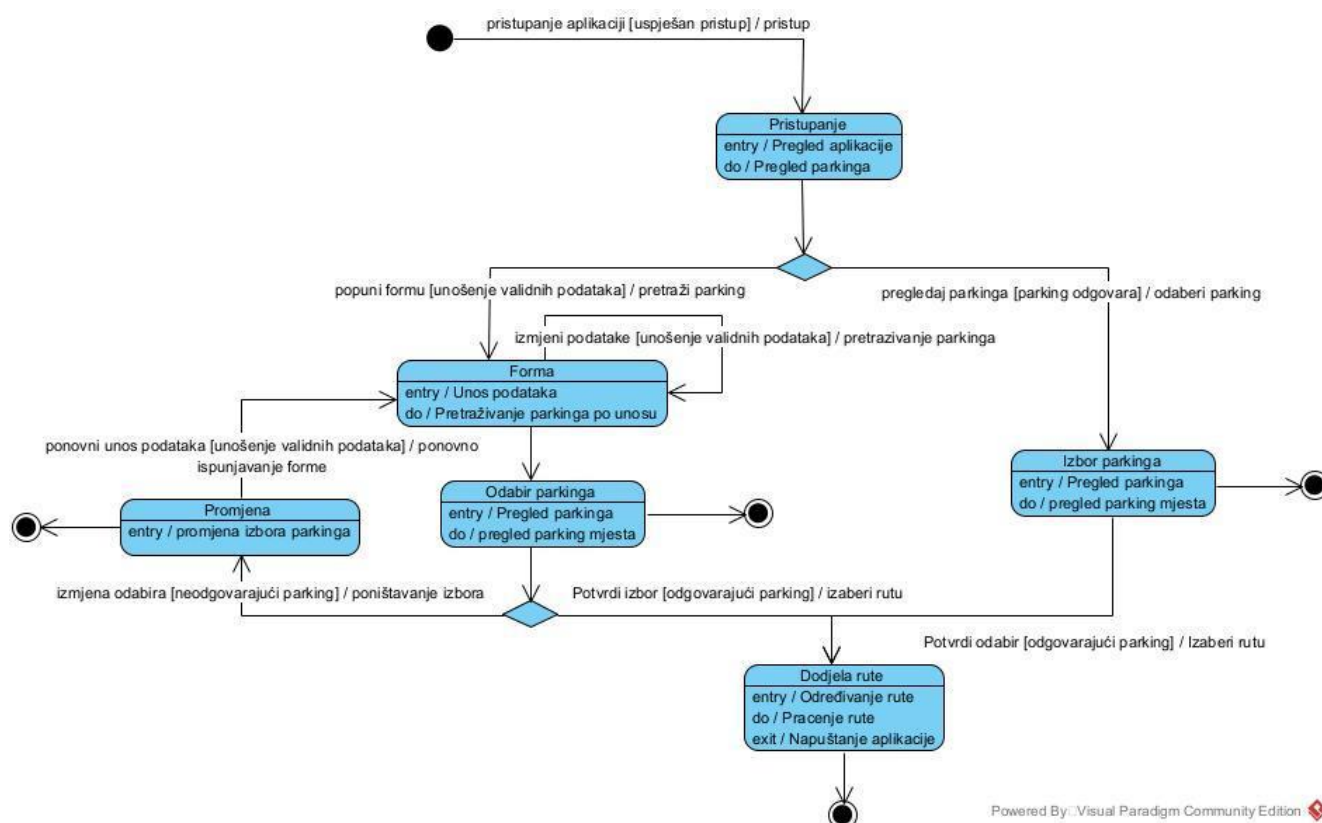
Slika 2.6. Dijagram raspoređivanja

Na slici 2.6. je prikazan dijagram raspoređivanja. Dijagramom raspoređivanja su utvrđeni i predstavljeni osnovni elementi (čvorovi) komunikacije s nivoa klijenta, servera, baze i vanjskog hardvera/softvera (kamere). Klijent ili korisnik se za pristup aplikaciji na svom uređaju koristi web browserom ili mobilnom aplikacijom, gdje je okruženje izvršavanja, po pitanju operativnog sistema nezavisno od same aplikacije. Za povezivanje s web serverom klijent koristi HTTP/HTTPS protokol. Na web serveru su pohranjene sve potrebne UI komponente, te izvršne datoteke prikazane u obliku artefakta. Web server je povezan s bazom podataka putem TCP/IP protokola, prilikom čega podaci prosljeđeni sa servera obrađuju upitima unutar uskladištenih procedura, koje preuzimaju podatke iz samih tabela. Pored toga, kamera kao nezavisan entitet cijelog sistema, također komunicira s bazom putem TCP/IP-a, gdje je primarni cilj nakon detekcije parkinga, slanje na bazu, kako bi se isti mogli unijeti ili po potrebi ažurirati.

## 2.7 Dijagram stanja

U nastavku su predstavljeni dijagrami stanja, za određene segmente sistema, kao što su stanja u kojima se nalazi aplikacija, kamera, te moguća stanja u kojima se mogu naći administratori (prilikom prijave), te način na koji se mijenjaju stanja na samim parkinzima. Također, po pitanju dijagrama stanja ukupno ih je 5 predstavljeno i opisano.

### 2.7.1 Dijagram stanja – aplikacija

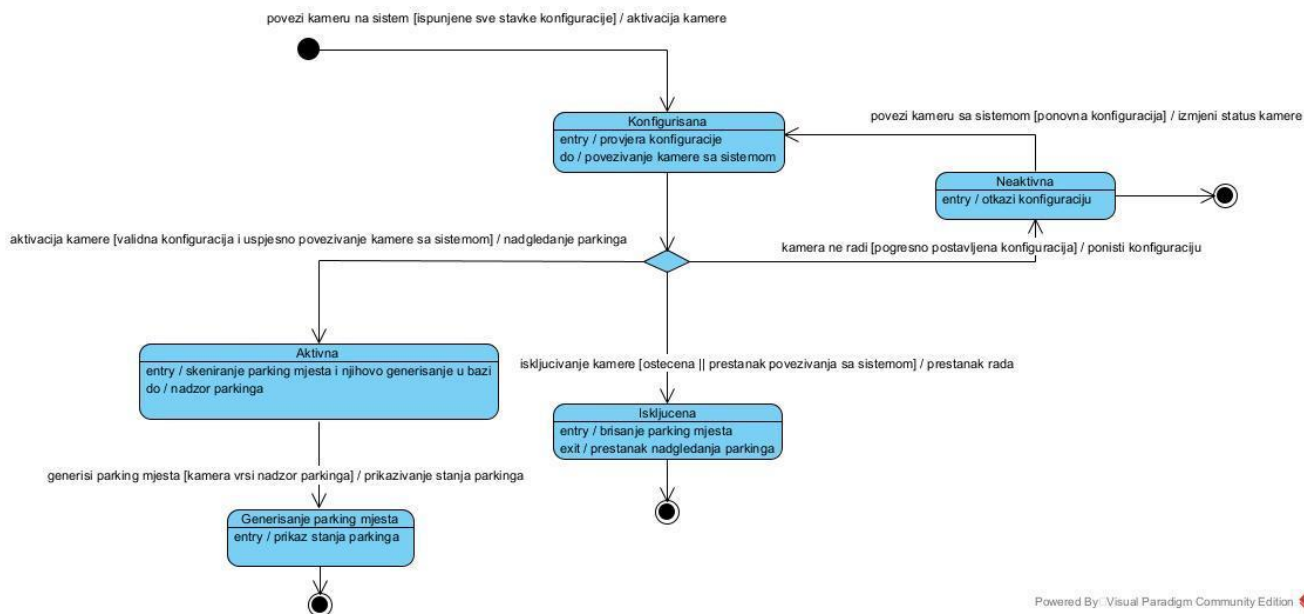


Slika 2.7.1. Dijagram stanja aplikacija

Na slici 2.7.1 se pokazuje zapravo kroz koja stanja korisnik može ali i ne mora proći prilikom korištenja aplikacije. Korisnik će pristupiti aplikaciji ukoliko je uspješan pristup, odnosno nema nikakvih smetnji prilikom pristupa. Nakon toga dolazi do stanja Pristupanje, gdje kao početna aktivnost je pregled aplikacije a ono što radi je pregled parkinga. Također tu postoji i izbor gdje korisnik može birati između dvije opcije : Popunjavanje forme za parking ili pregled parkinga kojeg mu sama aplikacije predloži na osnovu njegove lokacije. Popunjavanje forme, ako su podaci validni pretražuje se parking, poslije toga dolazi do stanja gdje vrši odabir parkinga i sam pregled, gdje može završiti sve ili promijeniti odabir parkinga

ali također može i potvrditi izbor te zbog lakšeg dolaska na parking će mu biti dodijeljena ruta, nakon čega napušta aplikaciju. Ako korisnik izabere sam odabir default parkinga kojeg mu aplikacija ponudi, proći će kroz ista stanja kao i nakon unosa u fromu. Samim tim završeno je korištenje aplikacije od strane korisnika.

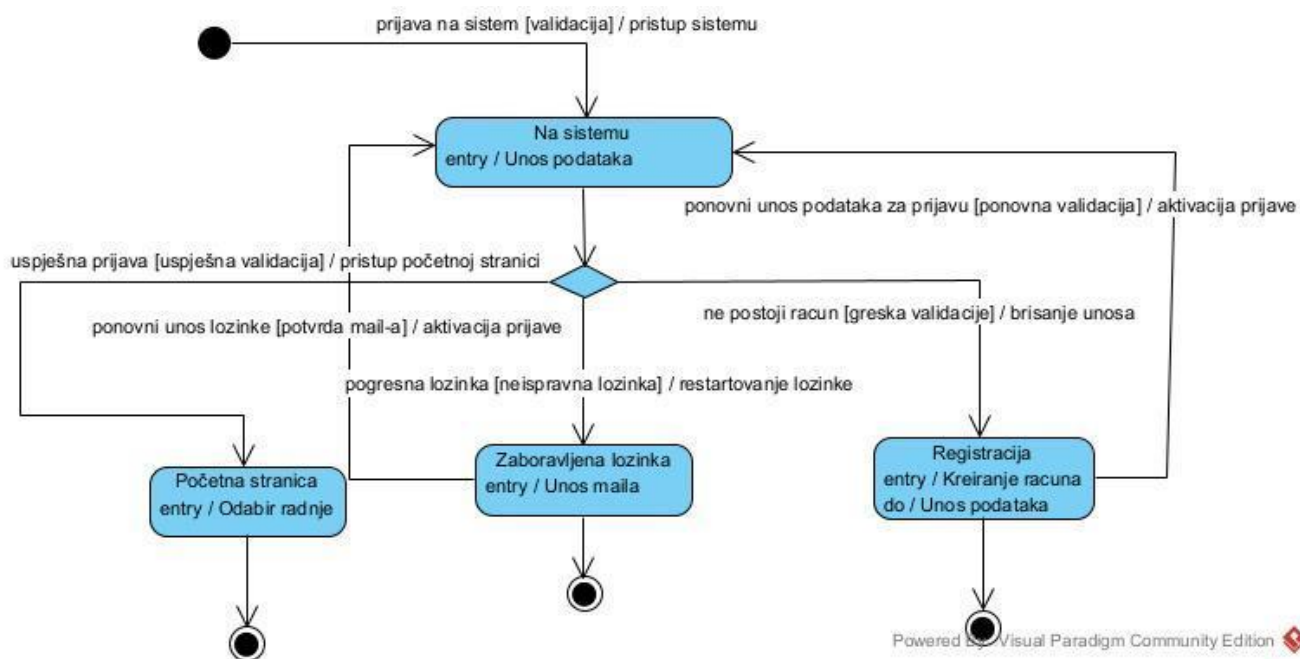
## 2.7.2 Dijagram stanja - kamera



Slika 2.7.2. Dijagram stanja kamera

U ovom dijagramu je opisana kamera, odnosno opisano je kroz koja stanja kamera može proći prilikom izvršavanja i neizvršavanja svoje funkcionalnosti na parkingu. Stanje konfiguracije predstavlja samo povezivanje kamere sa sistemom, ako kamera ne rade bit će u stanju neaktivna, gdje se otkazuje konfiguracija ali se također može ponovno pokušati konfigurisati, također je moguće i odustajanje. Jedno od stanja jeste i stanje kada je kamera isključena, dolazi do tog stanja ako je oštećena ili nije povezana na sistem, prilikom tog stanja obrisat će parking mjesta i prestati nadgledati parking. Ako je kamera aktivna odnosno povezana ispravno na sistem te konfigurisana, konstantno će skenirati parking mjesta i nadgledati sam parking. Nakon što je aktivirana dolazi do stanja generisanja parking mjesta u kojem prikazuje stanje parkinga.

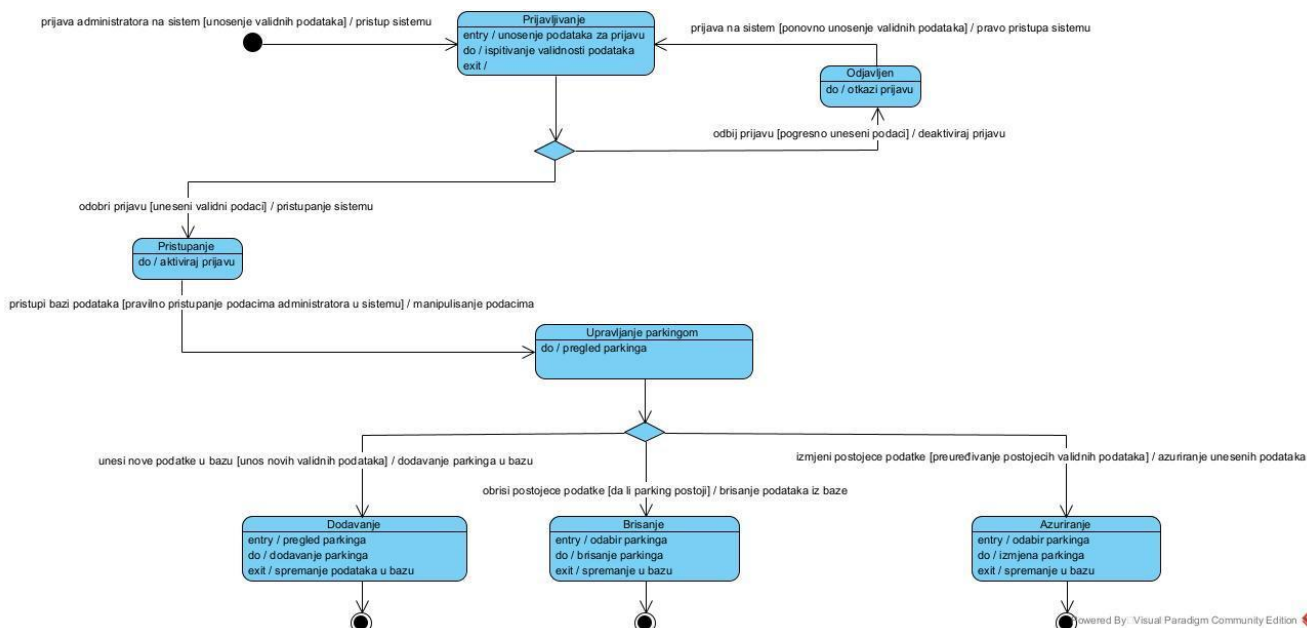
### 2.7.3 Dijagram stanja - prijava



Slika 2.7.3. Dijagram stanja prijava

Početna tačka ovog dijagrama jeste samo pristupanje sistemu, odnosno validacija podataka koje vlasnik unosi. Nakon toga dolazi do stanja na sistemu, gdje unosi podatke, također u mogućnosti je da izabere šta želi da uradi. Jedna od opcija jeste zaboravljena lozinka, koju ako odabere doći će do restartovanja same lozinke. Pored ove opcije tu se nalazi i opcija registracija, koju može odabrati ako želi napraviti novi račun za sebe ili nekog administratora, gdje nakon registracije može ponovno ići na stranicu za prijavu ili napustiti sistem. Posljednja opcija je kada je prijava uspješna, te samim tim vlasnik odlazi na početnu stranicu sistema gdje vrši odabir željene opcije.

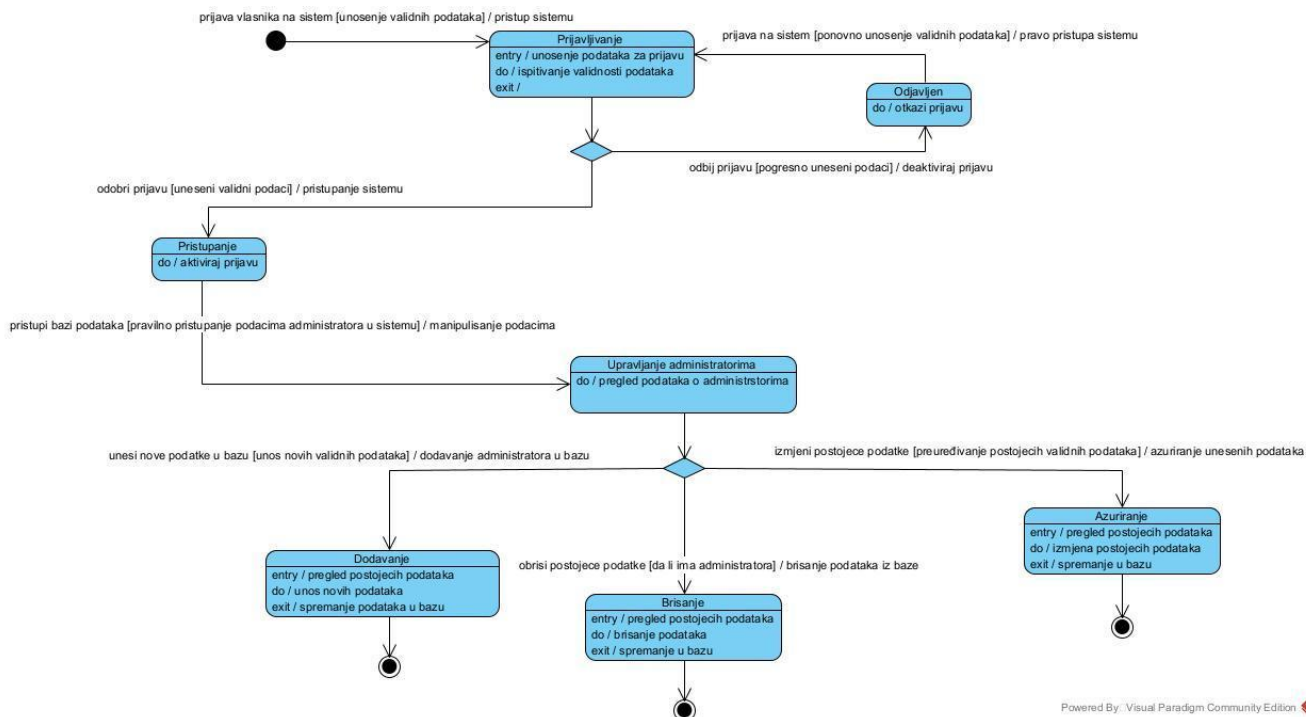
## 2.7.4 Dijagram stanja - upravljanje parkingom



Slika 2.7.4. Dijagram stanja upravljanje parkingom

Na samom početku administrator vrši prijavu, te samim tim dolazi do stanja Prijavljivanje, gdje se unose podaci i ispituje se validnost samih podataka. Poslije toga može odlučiti da li želi odbiti prijavu, odnosno odjaviti se ili će nastaviti sa samom prijavom i doci do stanja Pristupanje, nakon čega se aktivira prijava te samim tim ide ka upravljanju parkingom. U ovom dijelu administrator može dodavati, brisati ili ažurirati parking. Prilikom dodavanja, vrši unos podataka, pregled parkinga i samo dodavanje u bazu, jedna od opcija jeste i brisanje koje se može izvršiti samo ako parking zapravo i postoji, te se vrši odabir parkinga i spremanje izmjena u bazu. Posljednja navedena opcija je ažuriranje koje je veoma slično brisanju, parking se može ažurirati samo ako postoji već, samim tim vrši se odabir parkinga, izmjena podataka i samo spremanje u bazu.

## 2.7.5 Dijagram stanja - upravljanje administratorima



Slika 2.7.5. Dijagram stanja upravljanje administratorima

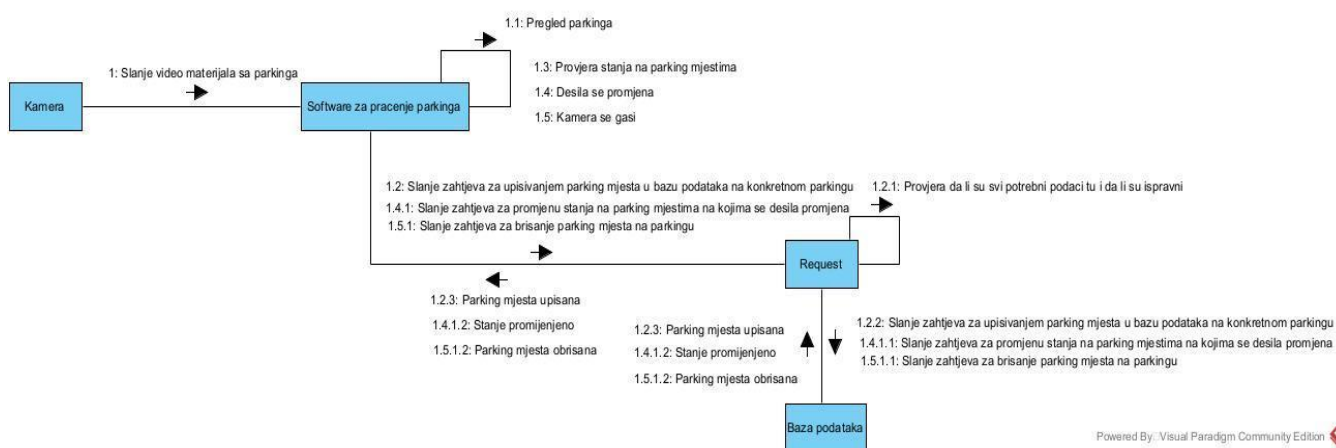
Jedini koji može upravljati administratorima jeste sam vlasnik, da bi upravljao administratorima mora biti prijavljen na sam sistem. Dolaskom do stanja prijavljivanja unose se podaci i ispituje se validnost istih, vlasnik može birati da li želi odbiti prijavu, odnosno odustati od prijave ili želi nastaviti sa prijavom gdje dolazi do stanja Pristupanje u kojem se aktivira prijava, Upravljanje administratorima je stanje u kojem pregleda podatke o samim administratorima, te bira da li želi dodati, obrisati ili ažurirati te iste podatke. Prilikom dodavanja unosi validne podatke te se isti podaci spremaju u bazu. Brisanje i ažuriranje su veoma slična dva stanja za koja je potrebno da administratori i postoje, vrši se odabir kojeg administratora se želi obrisati ili izmjeniti te se promjene spremaju u bazu podataka.



## 2.8 Komunikacijski dijagram

U nastavku su prikazani i opisani komunikacijski dijagrami, čije se funkcionalnosti nastavljaju na već prethodno opisane dijagrame sekvenci i aktivnost. Kao i za njih urađeno je ukupno 5 dijagrama, odnosno po jedan za svaki odabrani slučaj upotrebe.

### 2.8.1 Komunikacijski dijagram - pregled parking mjesta

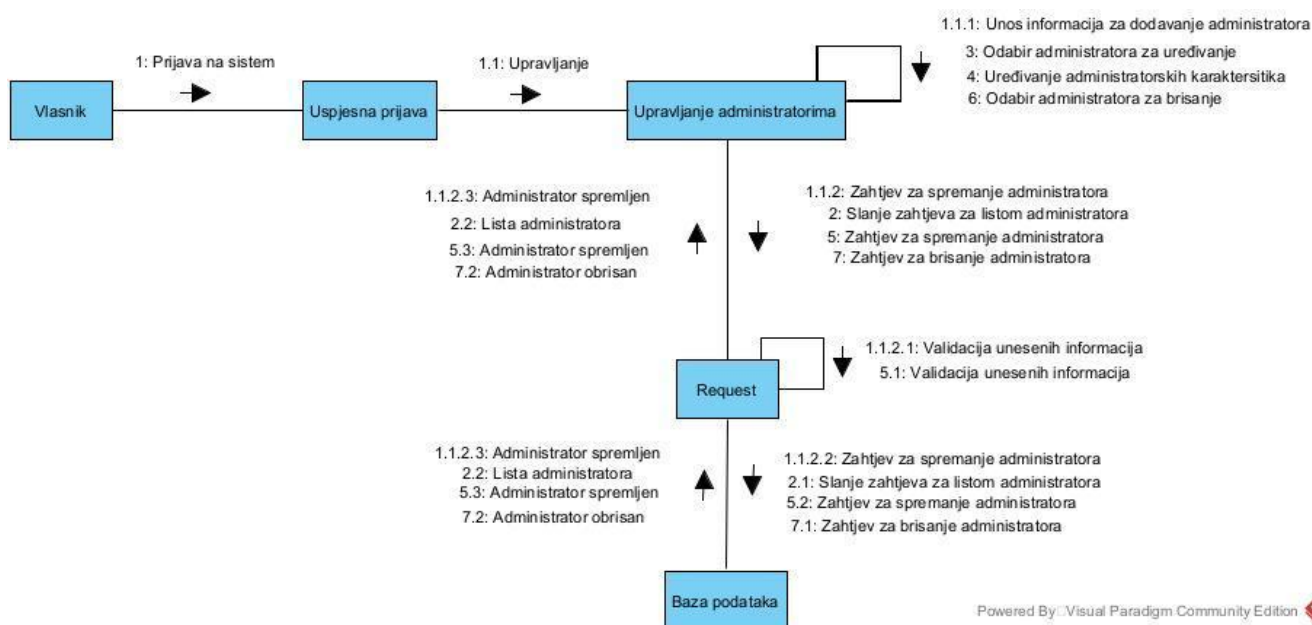


Slika 2.8.1. Komunikacijski dijagram - pregled parking mjesta

Slikom 2.8.1. je prikazan komunikacijski dijagram namjenjen za slučaj pregledavanja parking mjesta. Na osnovu sekvencijalnog dijagrama urađenog za isti slučaj definisani su osnovni učesnici u komunikaciji povezani preko linkova sa jasnim porukama koje predstavljaju redoslijed toka komunikacije. Kamera šalje video materijal software-u za praćenje parkinga. Sa software-a se šalje zahtjev za upisivanje parking mjesta u bazu te kada se taj zahtjev odobri u bazu se upisuju parking mjesta. Zatim se provjerava stanje parking mjesta prilikom čega se prati da li će se desiti neka promjena. Ukoliko se desi promjena na parkingu koju kamera zabilježi i posalje na software, šalje se zahtjev za odobravanje promjene stanja na mjestu nakome se desila promjena koja se također nakon odobravanja sprema u bazu. U slučaju da se kamera ugasi brišu se parking mjesta te se i ta promjena sprema u bazu podataka.



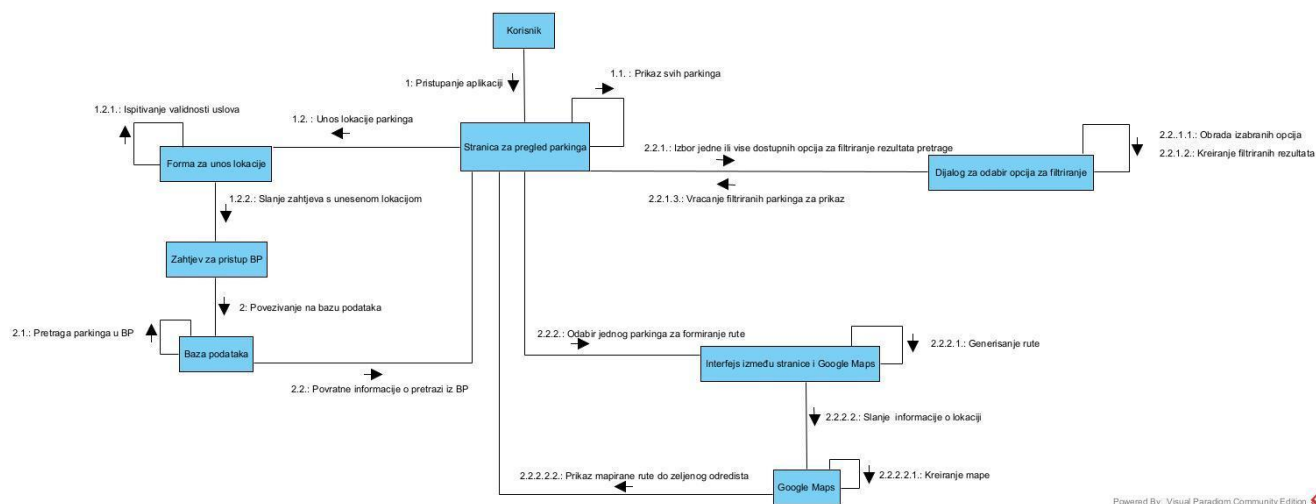
## 2.8.2 Komunikacijski dijagram - upravljanje administratorima



Slika 2.8.2. Komunikacijski dijagram - upravljanje administratorima

Na slici 2.8.2. je prikazan komunikacijski dijagram namjenjen za slučaj upravljanja administratorima. Na osnovu sekvencijalnog dijagrama urađenog za isti slučaj definisani su osnovni učesnici u komunikaciji povezani preko linkova sa jasnim porukama koje predstavljaju redoslijed toka komunikacije. Komunikacijski dijagram počinje od vlasnika kao glavnog učesnika koji prilikom uspješne prijave na sistem dobija mogućnost upravljanja administratorima. Prilikom upravljanja administratorima ima mogućnost za dodavanje administratora prilikom čega unosi odgovarajuće informacije o administratoru, te se informacije validiraju, nakon validacije šalje se zahtjev za spremanje informacija o unesenom administratoru nakon čega se unesene informacije i pohranjuju u bazu podataka. Vlasnik može pristupiti listi administratora radi provjere postojećih ali i tek dodanih administratora. Zatim može da odabere nekog administratora i da uređuje informacije o njemu. Tom prilikom se ponovo šalje zahtjev za spremanje administratora nakon čega svaka promjena o administratoru bude pohranjena u bazu. I kao završna mogućnost vlasnik ako se odluči može i da obriše administratora.

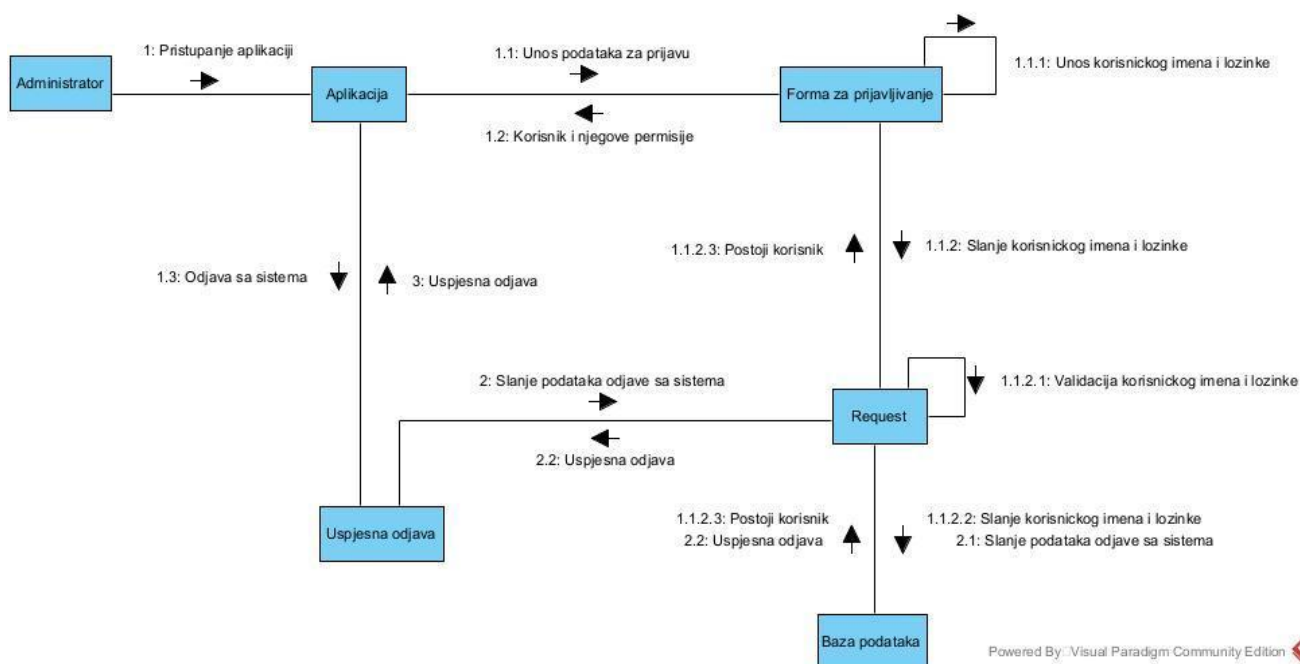
### 2.8.3 Komunikacijski dijagram - pregled parkinga, pretraga, filtriranje ruta



Slika 2.8.3. Komunikacijski dijagram - pregled parkinga, pretraga, filtriranje, ruta

Na slici 2.8.3. je prikazan komunikacijski dijagram namjenjen za slučaj pregledavanja, pretrage i filtriranja parkinga. Na osnovu sekvencijalnog dijagrama urađenog za isti slučaj definisani su osnovni učesnici u komunikaciji povezani preko linkova sa jasnim porukama koje predstavljaju redoslijed toka komunikacije. Komunikacijski tok počinje od korisnika i njegovog pristupanja aplikaciji. Kada korisnik pristupi aplikaciji dat mu je prikaz svih parkinga. Kada se odluči za neku željenu lokaciju ispituje se validnost unosa, šalje zahtjev sa unesenom lokacijom, te se isti pretražuje u bazi nakon čega se rezultat ispisuje na aplikaciji. Korisnik može izabrati jednu ili više opcija za filtriranje rezultata pretrage. Nakon odabira parkinga može odabrati rutu za praćenje.

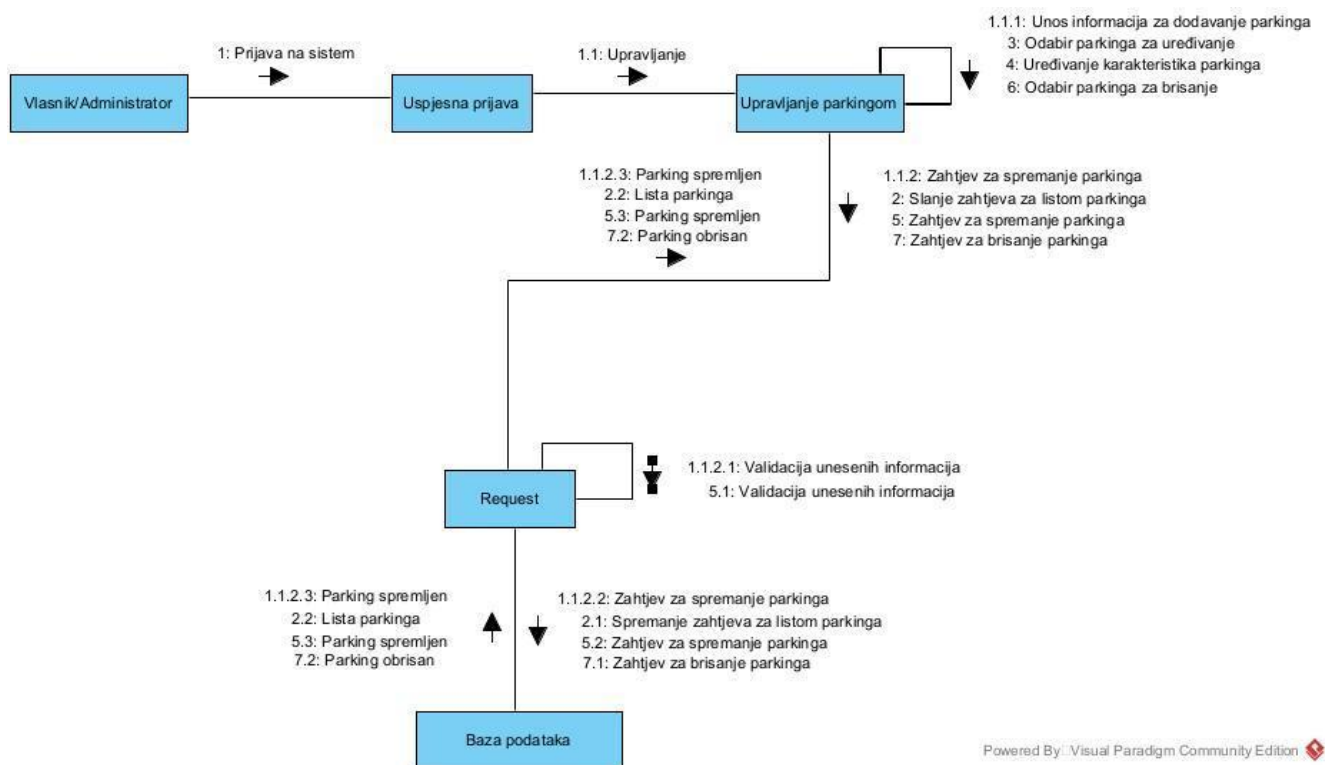
## 2.8.4 Komunikacijski dijagram - prijava i odjava sa sistema



Slika 2.8.4. Komunikacijski dijagram - prijava i odjava sa sistema

Na slici 2.8.4. je prikazan komunikacijski dijagram namjenjen za slučaj prijave i odjave administratora sa sistema. Na osnovu sekvencijalnog dijagrama urađenog za isti slučaj definisani su osnovni učesnici u komunikaciji povezani preko linkova sa jasnim porukama koje predstavljaju redoslijed toka komunikacije. Komunikacija počinje pristupanjem administratora na aplikaciju. Administrator unosi podatke za prijavu tj. Korisničko ime i lozinku nakog čega se ispituje validacija istih te vrši provjera u bazi podataka o postojanju administratora sa unesenim validnim podacima. Kada administrator dobije svoje permisije i odluči se odjaviti sa sistema šalju se podaci za odjavu i čeka odobravanje istih.

## 2.8.5 Komunikacijski dijagram - upravljanje parkingom



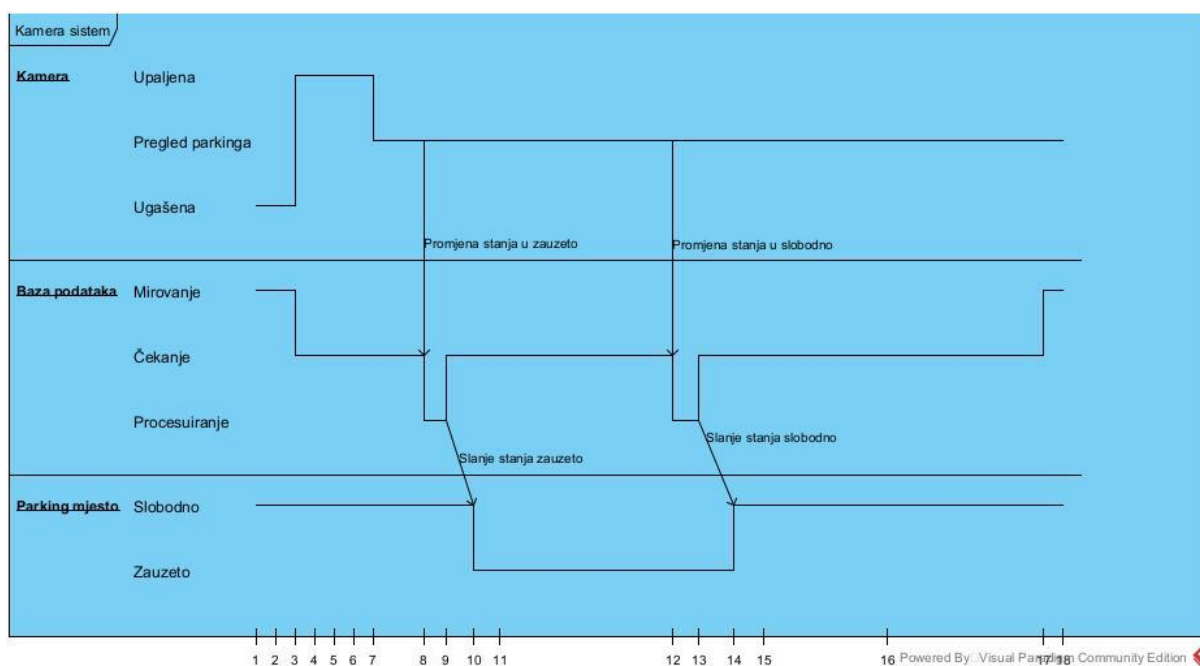
Slika 2.8.5. Komunikacijski dijagram - upravljanje parkingom

Slikom 2.8.5. je prikazan komunikacijski dijagram namjenjen za slučaj upravljanja parkingom od strane vlasnika ili administratora. Na osnovu sekvencijalnog dijagrama urađenog za isti slučaj definisani su osnovni učesnici u komunikaciji povezani preko linkova sa jasnim porukama koje predstavljaju redoslijed toka komunikacije. Vlasnik ili administrator kao glavni učesnici počinju komunikaciju uspješnom prijavom na sistem nakon čega dobiju permisije za upravljanje parkingom. Kao početna mogućnost nudi im se unos informacija za dodavanje novog parkinga nakon čega se vrši validacija unesenih podataka te spremanje novog parkinga u bazu podataka. Zatim moći će dobiti pregled svih postojećih parkinga u bazi putem zahtjeva za listu parkinga. Administrator može da odabere neki parking i da uređuje informacije i karakteristike o njemu. Tom prilikom se ponovo šalje zahtjev za spremanje uređenog parkinga nakon čega svaka promjena o administratoru bude pohranjena u bazu. I kao završna mogućnost vlasnik ako se odluči može i da obriše parking nakon čega se ponavlja isti postupak kao za dodavanje i uređivanje.

## 2.9 Vremenski dijagram

Kada su u pitanju vremenski dijagrami, odabrana su 3 najvažnija slučaja upotrebe, za koja su odrađeni vremeniski dijagrami. Pošto se vremenski dijagram temelji na stanjima objekata i trajanju određenih akcija, te izvršavanja u realnom vremenu, u nastavku su prikazani sljedeći vremenski dijagrami sa slikama i njihovim opisima.

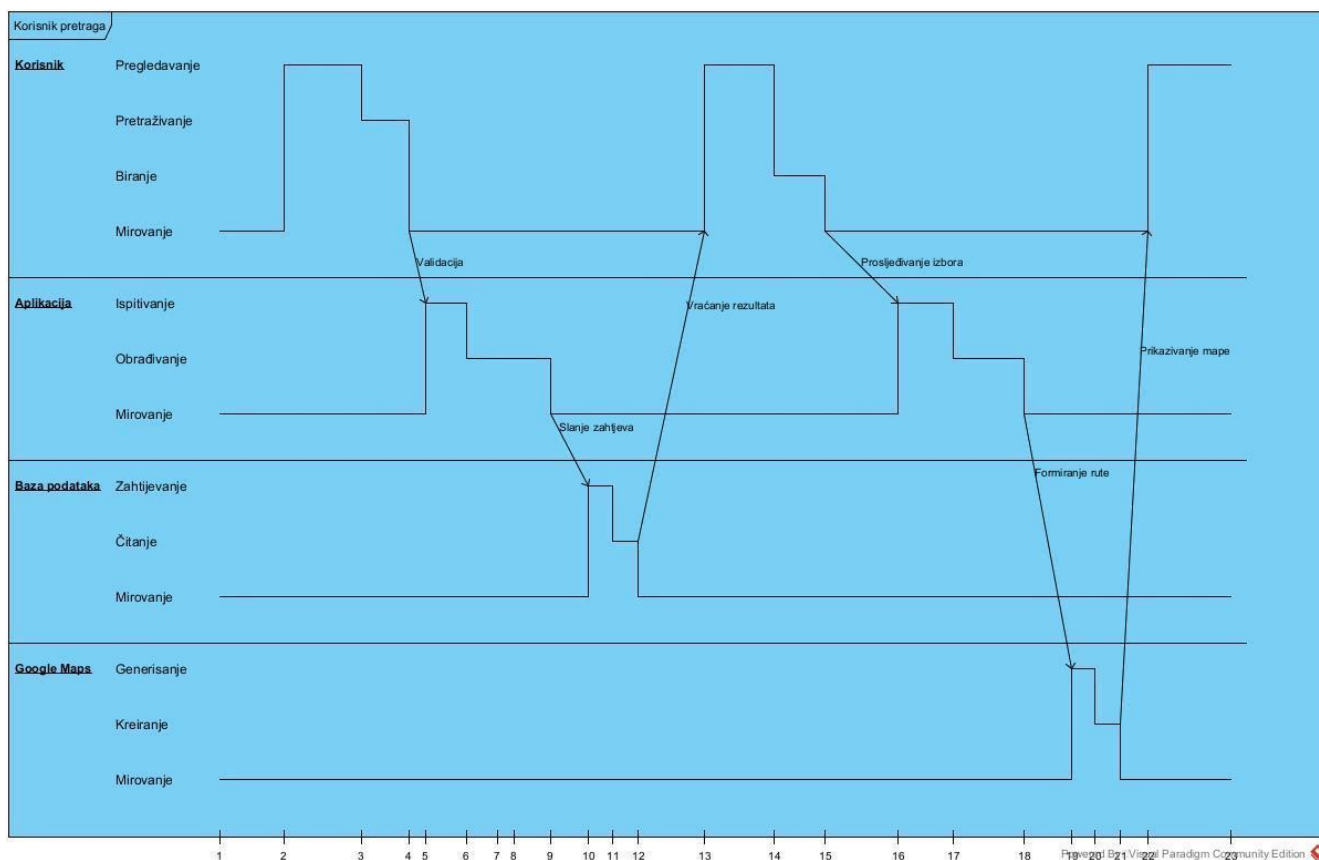
### 2.9.1 Vremenski dijagram - kamera sistem



Slika 2.9.1. Vremenski dijagram za kamera sistem

Na slici 2.9.1 je prikazan vremenski dijagram koji opisuje način na koji kamera prati parking mjesta na konkretnom parkingu. Učesnici u ovom slučaju su kamera koja može biti ugašena, upaljena i može nadgledati parking, drugi učesnik bi bila baza podataka koja ima stanja mirovanja, čekanja i pisanja ili procesuiranja u bazu, zadnji učesnik je parking mjesto sa stanjima slobodno i zauzeto. U stanju pregleda parkinga kamera je snimila promjenu stanja parkinga u zauzeto i šalje promjenu u bazu podataka koja mijenja stanje iz čekanja u pisanje i tu se zadržava neko vrijeme i šalje podatke na aplikaciju gdje će određeni parking biti prikazan kao zauzet. Zatim po istom principu ove radnje se mogu ponoviti nekoliko puta, s različitim vremenima trajanja određenih operacija. Taj proces će se izvršavati sve dok se kamera ne ugasi. Kada se kamera ugasi u bazi podataka se brišu sva parking mjesta koja su namijenjena za taj konkretan parking.

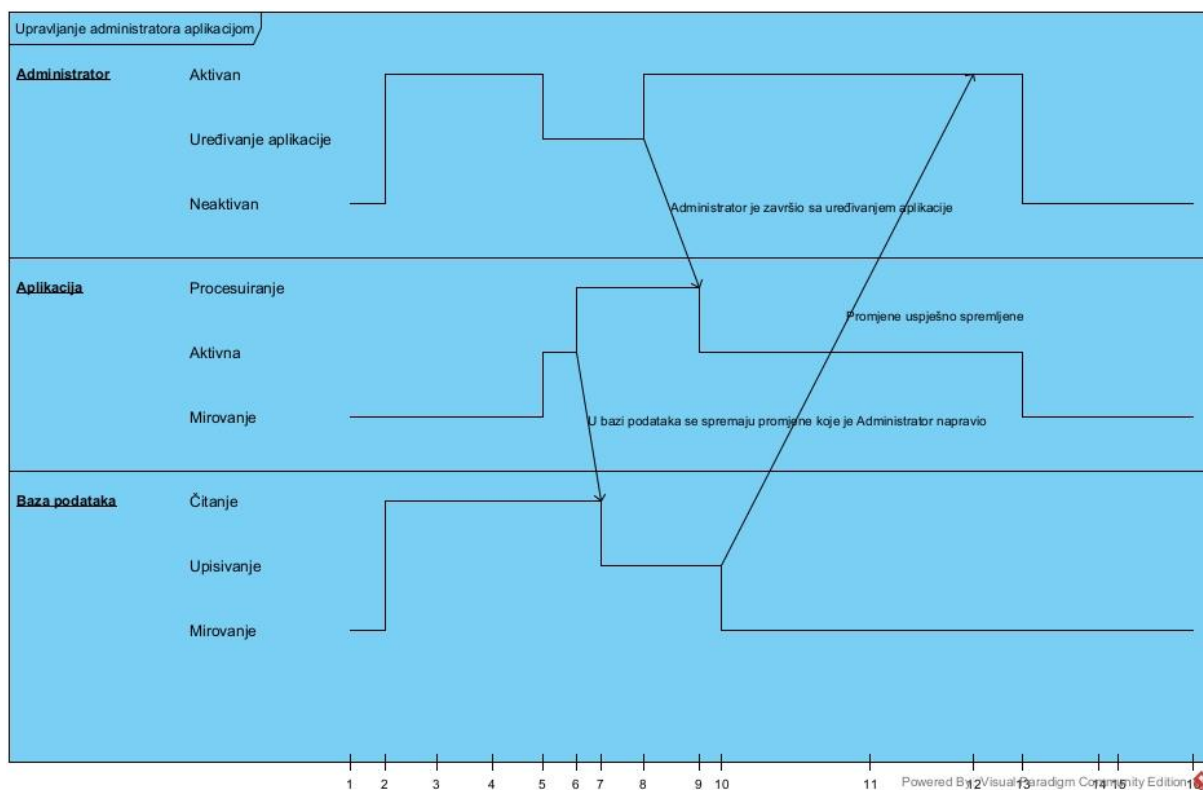
## 2.9.2 Vremenski dijagram - interakcija korisnika sa sistemom



Slika 2.9.2. Vremenski dijagram za interakciju korisnika sa sistemom

Na slici 2.9.2. je prikazan vremenski dijagram za interakciju korisnika sa sistemom. Kada je u pitanju pogled sistema iz segmenta vremena izvršavanja i procesiranja podataka i akcija, ovaj dijagram prikazuje način na koji se prilikom interakcije korisnika s aplikacijom u pozadini odvijaju različite radnje koje su prikazane određenim vremenskim trajanjem. Korisnik iz svog prvobitnog stanja mirovanja prelazi u stanje pregledavanja, gdje se zadržava neko vrijeme, nakon čega prelazi u stanje pretraživanja, odnosno unosa. Pri završetku se njegov unos validira na aplikaciji koja je također iz mirovanja promijenila stanje u ispitivanje, a zatim i u obrađivanje. Aplikacija potom šalje zahtjev na bazu, gdje ona mijenja svoje stanje, pa iz zahtijevanje prelazi u čitanje, koje traje određeno vrijeme, a kada se prikupe svi potrebni podaci, isti se vraćaju korisniku na uvid. Zatim po istom principu korisnik nakon nekog vremena provedenog u pregledavanju na identičan način prelazi u stanje biranja parkinga, pri čemu se ponovo na aplikaciji vrši ispitivanje i obrada odabira. Aplikacija pritom komunicira s Google Maps-om, koji za nekoliko trenutaka kreira rutu do odabranog odredište, te je na kraju prosljeđuje korisniku. Jedna interakcija ovim korakom završava, pri čemu se ista može ponoviti nekoliko puta, s različitim vremenima trajanja određenih operacija.

### 2.9.3 Vremenski dijagram - upravljanje administratora aplikacijom

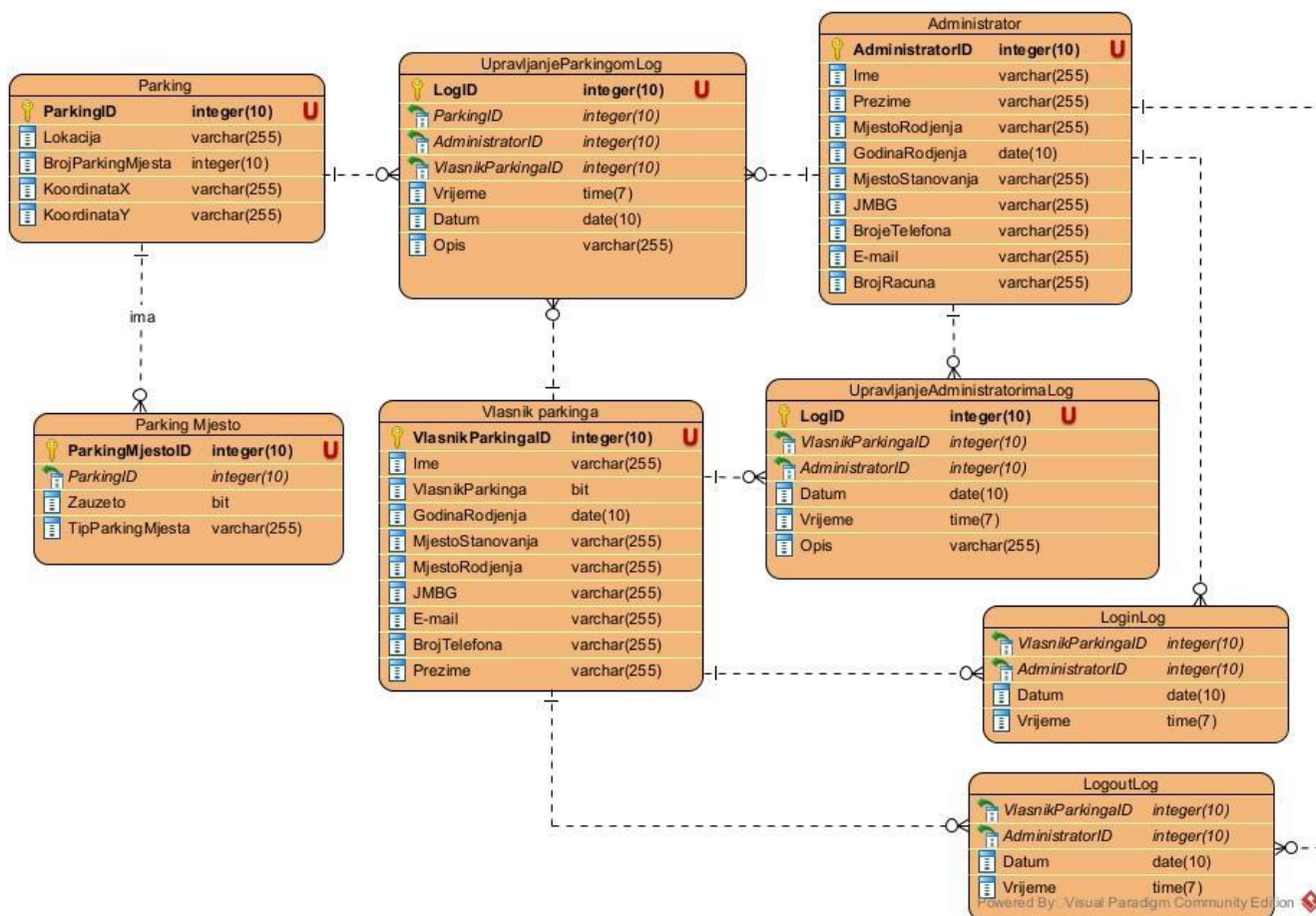


Slika 2.9.3. Vremenski dijagram za administratorovo upravljanje aplikacijom

Na slici 2.9.3. prikazan je vremenski dijagram koji nam prikazuje kako Admin upravlja aplikacijom. Što se tiče ovog vremenskog dijagrama možemo vidjeti da ima tri life line-a, a to su: Administrator, Aplikacija i Baza Podataka. Sam Administrator ima tri stanja od kojih imamo aktivan, uređivanje aplikacije i neaktivan. On je sam na početku u stanju neaktivnosti, zatim prelazi u stanje aktivnosti, te u toku toga stanja prelazi u stanje uređivanje aplikacije. A kada završi sa svim aktivnostima vraća se u stanje neaktivnosti. Samom promjenom prethodnih stanja, dolazi i do promjena kod ostala dva life line-a. Aplikacija prelazi iz stanja mirovanja u stanje aktivnosti, te kada Administrator počinje da uređuje aplikaciju, ona prelazi u stanje procesuiranja. A kada Administrator više ne koristi aplikaciju ona se vrati u stanje mirovanja. Sve prethodne radnje uzrokuju i promjene u bazi podataka, prelazi iz stanja mirovanja u stanje čitanja, te kada se dešavaju promjene u aplikaciji one se spremaju u bazi podataka, zatim ona prelazi iz stanja čitanja i stanje upisivanja, to je vrijeme za koje ona sprema određene promjene koje je Administrator načinio na aplikaciji, a zatim se poslije spremljenih promjena vraća u stanje mirovanja.



## 2.10 ER dijagram



Slika 2.10. ER dijagram

Na slici 2.10. je prikazan ER dijagram koji pokazuje međusobnu vezu među tabelama u bazi podataka koja je namijenjena za sistem i aplikaciju. ER dijagram se sastoji od 8 tabela nad kojima će se vršiti CRUD operacije. Tabele nije potrebno detaljno objašnjavati, ali je bitno spomenuti log tabele u kojima se vrši evidencija kada je ko izvršio neku promjenu nad ostalim tabelama.



### 3 PROTOTIP



Slika 3. Izgled prototipa aplikacije

Uz pomoć prototipa predstavljamo rani uzorak aplikacije. Rani uzorak aplikacije je predstavljen u programskom alatu „Figma“. Za sam dizajn prototipa su kreirani primjeri izgleda početne stranice (s i bez menija – skočnog izbornika), te izgled forme za admin login (koji se otvara klikom na „Sign in“ opciju iz menija). Ova forma nudi i animaciju prilikom klika na inpute za username i password, pri čemu se simulira unos s tastature. Također, pored toga se klikom na dugme „About us“ prelazi na novu stranicu s kratkim opisom aplikacije. Što se tiče glavnog dijela stranice dodan je jedan search input s pripadajućim dugmetom za filtriranje, te prikaz njegovih opcija odmah pored. Klikom na određenu opciju se kružić bijele boje pored opcije mijenja u crvenu (što označava da je ta opcija odabrana), a nakon toga se prozor može zatvoriti klikom na dugme „Save“. Ispod toga se nalazi karta s korisnikovom trenutnom lokacijom, kao i primjeri nekih parkinga koji su korisniku u blizini, gdje se izborom nekog od njih daje privid odabira omogućen formiranjem okvira oko te kartice. Klikom na dugme „GO“ se otvara nova stranica s pregledom zauzetih, odnosno slobodnih mjesta (crveni/zeleni pravougaonici) i pratećim brojačem slobodnih mesta. Korištenjem određenih alata i komponenti se daje privid dinamičnih promjena boja i vrijednosti na brojaču svakih nekoliko sekundi. Strelica na vrhu ove stranice nudi mogućnost povratka na glavnu (početnu) stranicu. Na dnu glavnog dijela stranice je sekcija za kontakt informacije, kao i ikone od društvenih mreža.

## 4 ZAKLJUČAK

Nakon konačne analize i dizajna kreirano je ukupno 28 dijagrama, pomoću programskog alata Visual Paradigm, te primjer izgleda aplikacije na mobilnom uređaju u programskom alatu Figma. Na osnovu detaljnog istraživanja i praćenja funkcionalnih zahtjeva zadovoljeni su osnovni kriteriji koji su bili predviđeni da se odrade u ovoj fazi projekta. Dakle, osnovna ideja našeg projekta je omogućiti korisnicima koji negdje putuju uvid u stanje zauzetosti parking mjesta na odabranom parkingu.

### SWOT analiza (prednosti i nedostaci)

SNAGE	SLABOSTI
Odvijanje u realtime-u Podrška za web i mobilnu aplikaciju Besplatna aplikacija za korisnike Brza pretraga i pregled parkinga Jednostavnost i intuitivnost	Cijena početnih ulaganja u opremu Moguća kašnjenja prilikom odziva Optimizacija gotovih open source rješenja
ŠANSE	PRIJETNJE
Mogućnost lahke nadogradnje s novim idejama Zarada za vlasnika aplikacije od reklamiranja drugih parkinga Proširenje postojećih i dodavanje novih parkinga	Kvarovi i smetnje na opremi Sigurnosni propusti prilikom korištenja administratorskih računa i dodjeljenih uloga

### Primjena i perspektiva projekta

Područje primjene ovog projekta je široko, s obzirom da bi jedna ovakva aplikacija bila besplatna za korištenje, potom bi bila pristupačna velikom broju korisnika, uzimajući u obzir da bi sama njena namjena bila razumljiva različitim dobnim grupama, kao i to da bi dostupnost bila osigurana uz intuitivne grafičke asocijacije.

**Primjer:** Korisnik koji putuje iz jednog grada u drugi, te ne poznaje najbolje grad niti gdje se nalaze svi parkinzi pomoću aplikacije na osnovu pretrage, filtriranja i trenutne lokacije bira neki od parkinga koji mu najviše odgovara, potom na osnovu servisa Google Maps dobija

rutu do tog parkinga. Ovakvim pristupom bi korisnik izgubio znatno manje vremena za pronalaženje parkinga, pri čemu bi se to odrazilo i na ekonomsko-ekološki pogled u odnosu na uštedu goriva.

Što se tiče perspektive same aplikacije ona sa sobom nosi mogućnosti kao što su reklamiranje vlastitog (privatnog) parkinga na aplikaciji, ako se uzme u obzir da vlasnik same aplikacije nudi mogućnost dodavanja novih parkinga, a ne samo svojih. Ovdje se u obzir mogu uzeti i mogući inovativni planovi za nadogradnju već postojeće ideje uvođenjem novih dodatnih funkcionalnosti.

**Primjer:** Ako je jedan grad vlasnik parkinga, on na njemu ističe vlastite (javne) parkinge, ali također daje i određenim restoranima, kafićima, bankama, trgovačkim centrima itd. mogućnost da prikažu i svoje (privatne) parkinge, a sve radi povećanja poslovnog profita i broja klijenata/mušterija/kupaca/gostiju.

### **Ideje za buduću realizaciju i implementaciju**

Pored osnovnih ideja, postoji i mogućnost proširenja projekta s novim funkcionalnostima, koje su trenutno izostavljene radi prikaza samo glavnih dijelova. Neke od ideja, koje se mogu uključiti u naredni razvoj su:

- Kreiranje posebnog tipa parkinga (uz naplatu) s mogućnosti rezervacije određenog parking mjesta
- Omogućavanje registracije i prijavljivanja korisnika na aplikaciju
- Dodavanje opcije rezervacije parkinga na određeni vremenski period, pri čemu bi korisnik mogao povezati i svoj bankovni račun, te tako kreirati „virtuelni novčanik“ na aplikaciji za plaćanje svojih rezervacija. Rezervacija bi također uključivala nove podatke o načinu naplate, te praćenju dolaska/odlaska, koji bi mogao biti riješen pomoću rampi (ili na neki drugi način), gdje bi korisnik dobijao QR kod za svoju rezervaciju (kako bi je potvrdio i dokazao na licu mjesta)
- Pored ovoga, također se javlja potreba i za dodavanjem nove vrste korisnika koji bi predstavljao „Šlep službu“ i direktnu interakciju s MUP-om. Za korisnike kojima istekne rezervacija, te ne pomjere svoje vozilo u predviđenom vremenskom periodu (s tolerancijom kašnjenja npr. 30 minuta), automatski se kontaktira šlep služba, koja dolazi po vozilo, a također bi se i podaci o prekršaju mogli slati i direktno u MUP.

Kada su u pitanju planovi za samu implementaciju, razmišlja se o korištenju Pythona i njegovih biblioteka za backend, SQL server za bazu podataka, te frontend u vidu mobilne/web aplikacije kroz HTML, CSS, Javascript. Za interakciju kamere s aplikacijom predviđena je upotreba gotovih open source rješanja koja vrše detekciju i generisanje parkinga. Naravno ovo je u osnovi samo početna ideja, te su za navedene stavke moguće određene promjene i odstupanja.