

INFORMACIONI SISTEMI

Kovid sistem

Bogdan Bojović 1019/2021
Kosta Grujčić 1012/2021
Miodrag Radojević 1012/2020
Luka Đorović 1029/2021
Irena Vasiljević 1018/2021

Beograd, 2021.

Sadržaj

1	Uvod	3
2	Analiza sistema	3
3	Procesi i slučajevi upotrebe	6
3.1	Registracija	6
3.1.1	Slučaj upotrebe: Online registracija	6
3.2	Vakcinacija	8
3.2.1	Slučaj upotrebe: Podnošenje prijave online	8
3.2.2	Slučaj upotrebe: Podnošenje prijave uživo	10
3.2.3	Slučaj upotrebe: Otkazivanje termina vakcinacije - online prijavljena osoba	12
3.2.4	Slučaj upotrebe: Otkazivanje termina vakcinacije - uživo prijavljena osoba	13
3.2.5	Slučaj upotrebe: Obaveštavanje o narednoj dozi vakcine .	14
3.2.6	Slučaj upotrebe: Evidentiranje primljene doze	17
3.3	Informisanje	18
3.3.1	Slučaj upotrebe: Sprovođenje statistike	18
3.3.2	Slučaj upotrebe: Kol centar	19
3.4	Kovid propusnice	21
3.4.1	Slučaj upotrebe: Izdavanje kovid propusnice	21
3.4.2	Slučaj upotrebe: Validacija kovid propusnica	22
3.5	Testiranje	24
3.5.1	Slučaj upotrebe: Testiranje osobe PCR ili Antigen testom	24
3.6	Kućna izolacija	26
3.6.1	Slučaj upotrebe: Evidentiranje slučaja kućne izolacije . .	26
3.6.2	Slučaj upotrebe: Provera poštovanja izolacije	27
3.6.3	Slučaj upotrebe: Produžavanje izolacije	27
3.7	Dobavljanje medicinskih sredstava	28
3.7.1	Slučaj upotrebe: Potraživanje novih zaliha vakcina i testova	28
3.7.2	Slučaj upotrebe: Prijem novih zaliha	29
3.8	Administracija	29
3.8.1	Slučaj upotrebe: Dodavanje novog korisnika	30
3.8.2	Slučaj upotrebe: Pravljenje rezervne kopije baze	31
4	Baza podataka	32
4.1	Podaci o osobama	33
4.2	Podaci o medicinskom osoblju	33
4.3	Podaci o kovid ambulanti	34
4.4	Podaci o zahtevu za dobijanje novih zaliha	34
4.5	Podaci o prosleđivanju podataka	35
4.6	Podaci o uslugama	35
4.7	Podaci o vakcinama i testovima	35
5	Softverska arhitektura	36
6	Korisnički interfejs	38

1 Uvod

Ovaj rad predstavlja projekat iz predmeta Informacioni sistemi na master studijama Matematičkog fakulteta. Rad opisuje informacioni sistem kovid centra. U skladu sa trenutnom situacijom u našoj zemlji, smatramo da je izuzetno važno da ovakav sistem postoji i da omogućava efikasno i pouzdano funkcionisanje jednog kovid centra.

Dakle, ideja je da se sistem koristi prilikom rada jednog kovid centra. Komunikacija sa spoljnim zdravstvenim sistemom se vrši putem periodičnog slanja odgovarajućih podataka, a komunikacija se takođe dešava prilikom dobavljanja zaliha vakcina i testova. U okviru analize sistema su prepoznati osnovni procesi i učesnici u sistemu.

Za izradu dijagrama u okviru projekta koristili smo alate Visual Paradigm i Modelio.

2 Analiza sistema

Informacioni sistem Kovid centar svojim funkcionalnostima obezbeđuje sigurno i jednostavno sprovođenje procedura neophodnih za zaštitu od virusa COVID-19.

Pre svega, sistem koristi medicinsko osoblje prilikom prijavljivanja osoba za primanje vakcine, evidentiranja primljene doze, evidentiranja urađenog testa kao i praćenja poštovanja kućne izolacije. Pored toga, sistem omogućava da se podaci iz baze prikupe i proslede širem zdravstvenom sistemu u okviru kog radi kovid centar, kao i da se nabave nove zalihe vakcina i testova. Pri tom, smatramo da je medicinskom osoblju omogućeno korišćenje sistema prilikom zaposlenja.

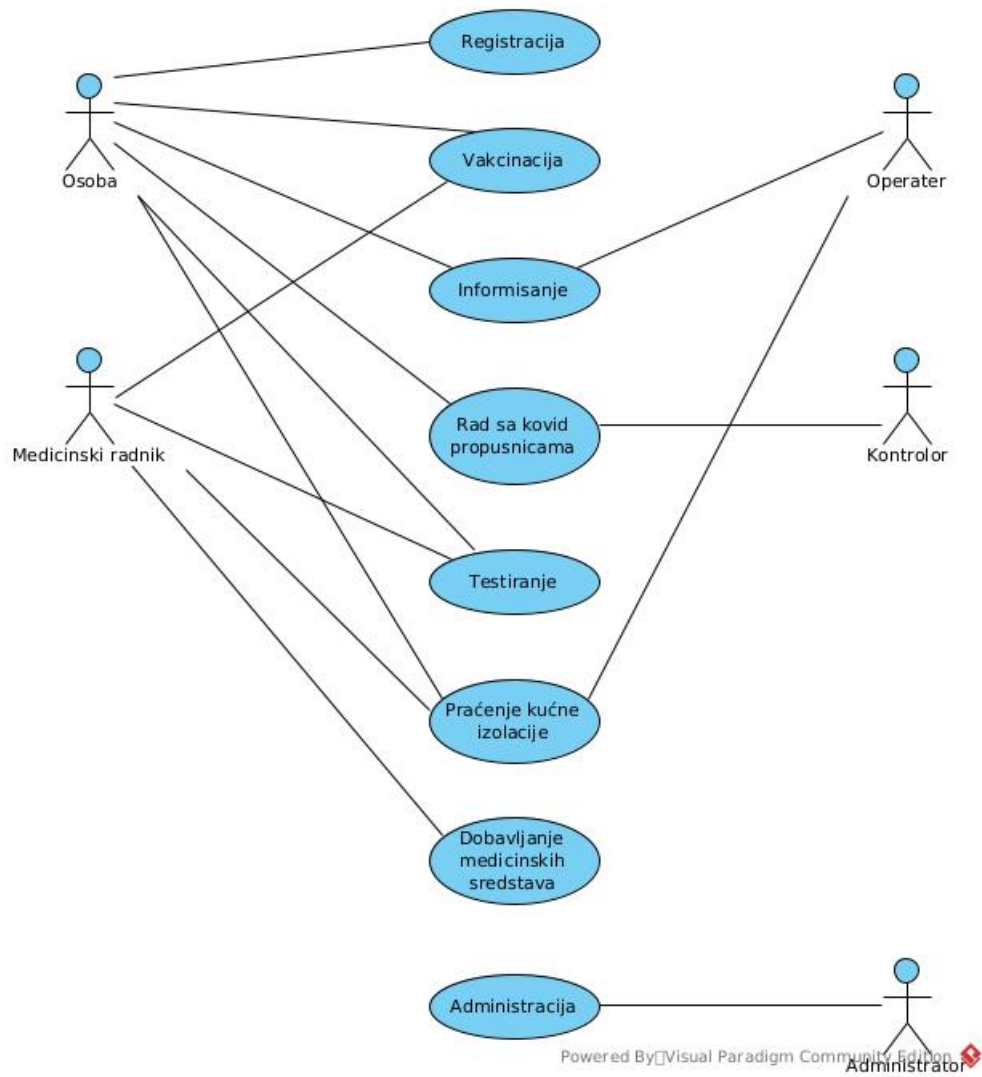
Informacioni sistem se takođe koristi od strane osoba koje žele da koriste usluge vakcinisanja i testiranja. Sistem omogućava registraciju i online prijavu za vakcinu, kao i dobijanje kovid propusnice elektronskim putem.

Važan deo u borbi sa virusom je i kontrolisanje kovid propusnica, pa tako naš sistem omogućava i brzu proveru validnosti propusnice od strane bilo koga ko je u mogućnosti da očita QR kod sa kovid propusnice.

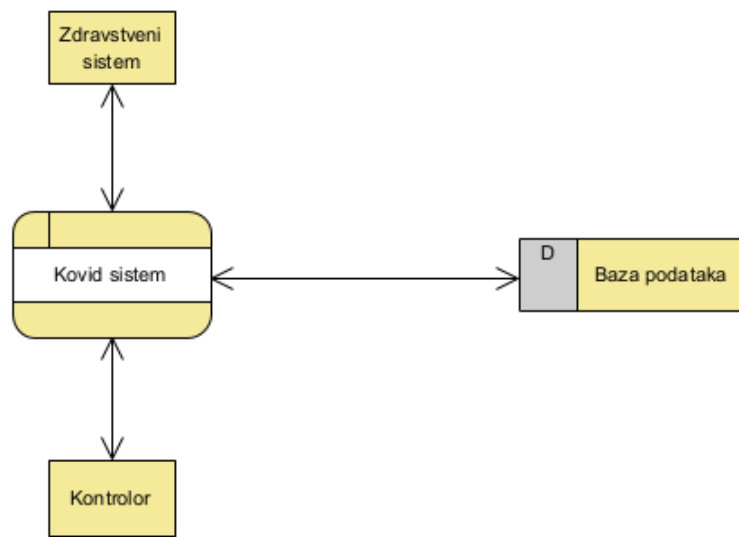
Još jedna upotreba informacionog sistema se ogleda prilikom komunikacije putem Kol centra, koji omogućava osobama da se u razgovoru sa stručnim licem informišu o virusu.

Naravno, da bi sistem ispravno funkcionisao, neophodna je administracija, pa je tako i ona obrađena u narednom poglavlju.

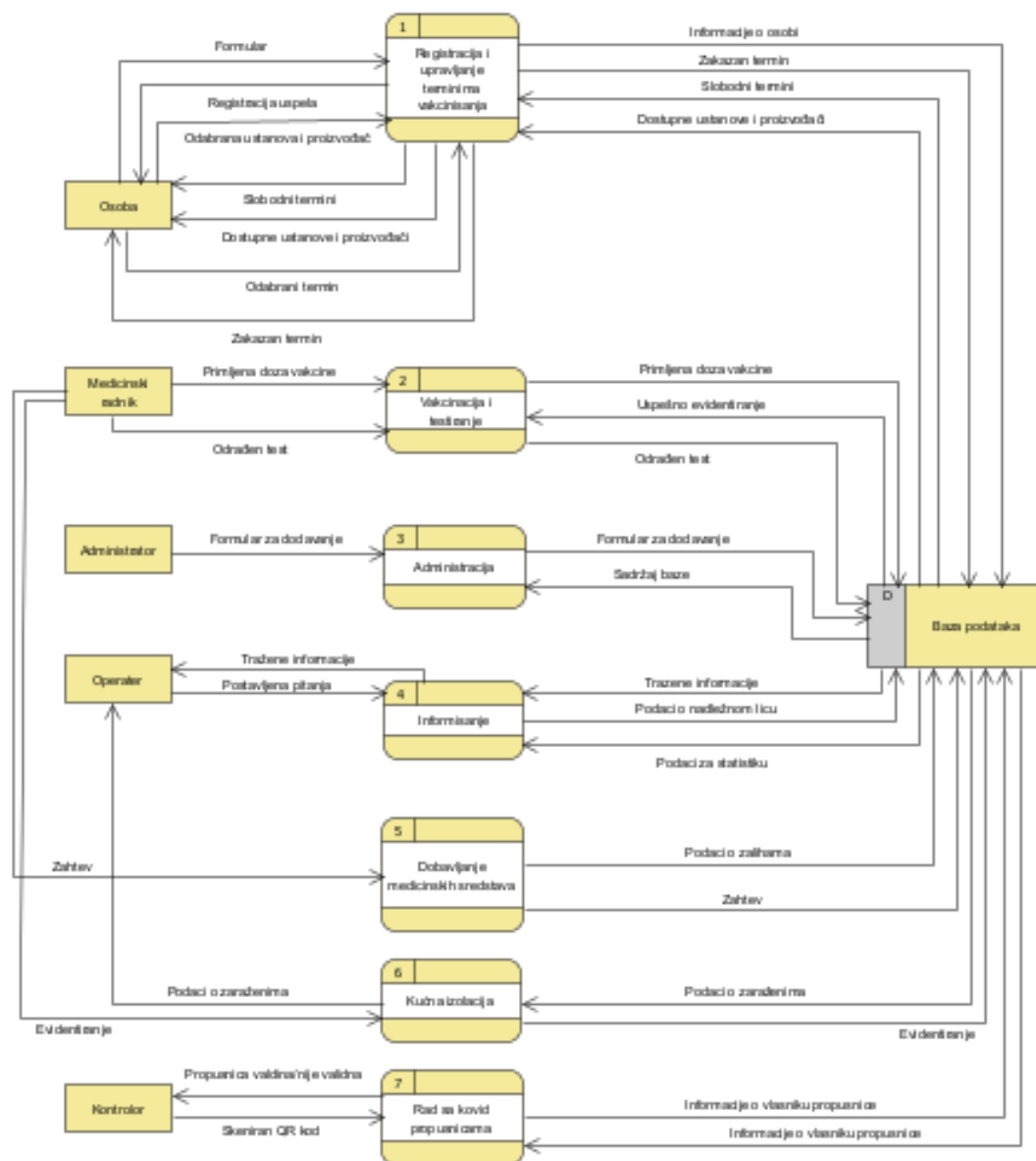
Na Slici 1 nalazi se dijagram koji prikazuje učesnike sistema i njihove poslove. Slika 2 prikazuje dijagram interakcije sistema sa svetom, a na Slici 3 se nalazi dijagram koji opisuje glavne procese i tok podataka u sistemu.



Slika 1: Dijagram slučajeva upotrebe



Slika 2: Dijagram konteksta



Slika 3: Dijagram toka podataka nivoa 0

3 Procesi i slučajevi upotrebe

3.1 Registracija

3.1.1 Slučaj upotrebe: Online registracija

- **Kratak opis:** Neregistrovana osoba vrši registraciju popunjavanjem online forme, traženim podacima. Sistem potvrđuje validnost podataka i vraća potvrdu o uspešnosti registracije.

- **Učesnici:**

- Neregistrovana osoba - želi da se registruje u sistem, u cilju podnošenja zahteva za vakcinaciju.

- **Preduslovi:** Sistem je aktivan. Neregistrovana osoba ima pristup internetu.

- **Postuslovi:** Osoba je registrovana i ima pristup sistemu. Njeni podaci su sačuvani u bazi. Dobila je korisničko ime i lozinku uz pomoć kojih se loguje na sistem.

- **Osnovni tok:**

1. Osoba otvara web-stranicu za registraciju.
2. Sistem prikazuje formular za registraciju.
3. Osoba unosi tražene podatke.
4. Osoba potvrđuje unos.
5. Sistem vrši validaciju podataka.
6. Sistem čuva podatke.
7. Sistem pravi privremeni nalog.
8. Sistem šalje osobi email u kojem traži potvrdu registracije.
9. Sistem obaveštava osobu da je email poslat.
10. Osoba proverava poštu i potvrđuje registraciju.
11. Sistem privremeni nalog trajno aktivira.
12. Sistem obaveštava osobu da je uspešno registrovana.

- **Alternativni tokovi:**

- A1. **Neuspešna validacija podataka.** Ukoliko u koraku 5 osnovnog toka sistem naiđe na neispravne podatke, obaveštava korisnika i zahteva ponovni unos onih polja gde su nevalidni podaci. Pri čemu označava korisniku polja sa nevalidnim podacima. Kada osoba unese sve podatke ispravno, proces se nastavlja u koraku 4 osnovnog toka.
- A2. **Nije stigao email za potvrdu registracije.** Ukoliko osoba nije dobila email za potvrdu, klikom na dugme zahteva ponovno slanje emaila. Proces se nastavlja u koraku 8.
- A3. **Link za registraciju je istekao.** Ukoliko osoba nije potvrdila registraciju u predviđenom periodu, sistem briše privremeni nalog. Proces se završava.

- **Specijalni zahtevi:**

- Potrebno je da je osoba koja se registruje punoletna.

- **Dodatne informacije:**

- Podaci potrebni za prijavu su:
 - * ime

- * prezime
- * JMBG
- * broj zdravstvene knjižice
- * broj telefona
- * email adresa
- * korisničko ime
- * lozinka

3.2 Vakcinacija

Ovo poglavlje sačinjeno je od formalno predstavljenih slučajeva upotrebe počev od podnošenja prijave do evidentiranja uspešno primljene doze vakcine, kao i obaveštavanja o terminu primanja naredne doze.

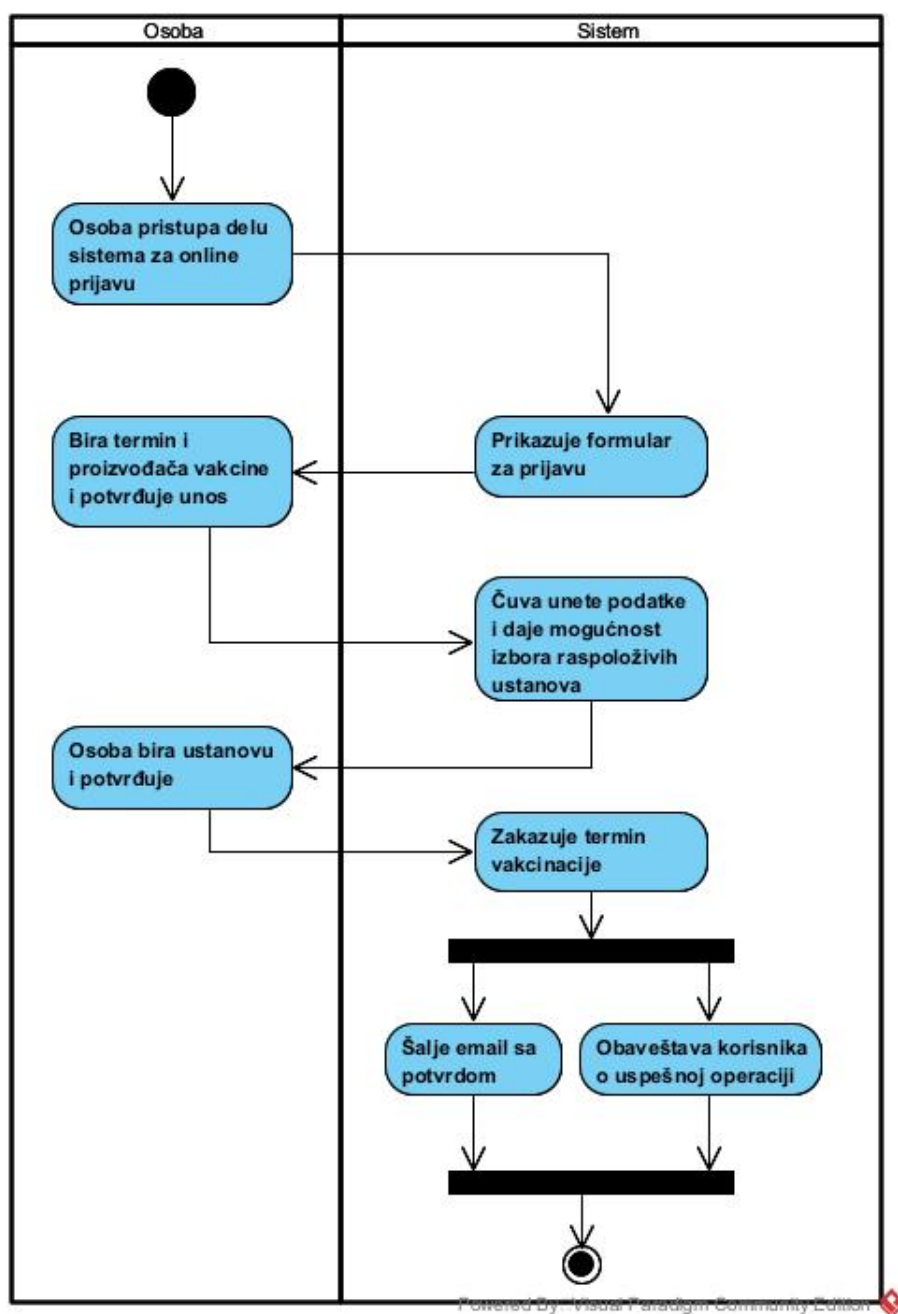
3.2.1 Slučaj upotrebe: Podnošenje prijave online

- **Kratak opis:** Neprijavljena osoba vrši prijavu popunjavanjem online forme, traženim podacima. Sistem potvrđuje validnost podataka i vraća poruku o uspešnosti prijave.
- **Učesnici:**
 - Neprijavljena osoba - želi da se prijavi za prvu dozu vakcine.
- **Preduslovi:** Sistem je aktivan. Neprijavljena osoba je registrovana kao korisnik sistema i ima pristup internetu. Osoba je uspešno ulogovana na sistem.
- **Postuslovi:** Korisnik je dobio potvrdu o zakazanom terminu i mestu prve vakcinacije.
- **Osnovni tok:**
 1. Osoba pristupa delu sistema za online prijavu.
 2. Sistem prikazuje formular za prijavu.
 3. Osoba bira ponuđene ustanove i proizvođače vakcina.
 4. Osoba potvrđuje unos.
 5. Sistem čuva unete podatke.
 6. Sistem daje mogućnost izbora raspoloživih termina za zadate ustanove i vakcine.
 7. Osoba bira ponuđene termine i potvrđuje.
 8. Sistem zakazuje termin vakcinacije.
 9. Sistem korisniku šalje email sa potvrdom o zakazanom terminu.
 10. Sistem obaveštava korisnika da je operacija uspešno izvršena i da je potvrda poslata.
- **Alternativni tokovi:**

A1. **Neuspešno logovanje.** Ukoliko u koraku 2 osnovnog toka sistem naiđe na neispravne podatke, obaveštava korisnika i zahteva ponovni unos korisničkog imena i lozinke. Proces se nastavlja u koraku 2 osnovnog toka.

- **Specijalni zahtevi:**

- Potrebno je da je zdravstvena knjižica, osobe koja zakazuje vakcinaciju, u trenutku zakazivanja važeća.



Slika 4: Dijagram aktivnosti - Podnošenje prijave online

3.2.2 Slučaj upotrebe: Podnošenje prijave uživo

- **Kratak opis:** Neprijavljena osoba vrši prijavu popunjavanjem papirnog formulara, traženim podacima. Sistem potvrđuje validnost podataka i

vraća poruku o uspešnosti prijave.

- **Učesnici:**

- Medicinski radnik - pruža pomoć osobi u podnošenju prijave.

- **Preduslovi:** Sistem je aktivan.

- **Postuslovi:** Osoba je dobila potvrdu o zakazanom terminu i mestu prve vakcinacije.

- **Osnovni tok:**

1. Osoba na informacionom pultu daje potrebne informacije za registraciju, zdravstvenu knjižicu i neki lični dokument za evidenciju medicinskom radniku.
2. Medicinski radnik unosi podatke u sistem i potvrđuje unos.
3. Sistem vrši validaciju podataka.
4. Sistem čuva podatke i prikazuje informacije o nalogu koji kreira i traži potvrdu registracije.
5. Medicinski radnik nakon provere podataka potvrđuje registraciju osobe.
6. Sistem obaveštava da je osoba uspešno registrovana.
7. Medicinski radnik od osobe traži da odabere ustanove i proizvođače vakcina i osoba se izjašnjava po tom pitanju.
8. Medicinski radnik unosi podatke u sistem i potvrđuje.
9. Sistem daje pregled slobodnih termina.
10. Medicinski radnik obaveštava osobu o slobodnim terminima i osoba bira termin.
11. Medicinski radnik bira odgovarajući termin u sistemu i potvrđuje.
12. Sistem zakazuje termin vakcinacije.
13. Sistem osobi šalje email sa potvrdom o zakazanom terminu i obaveštava korisnika sistema o uspešnom zakazivanju termina.
14. Medicinski radnik obaveštava osobu da je operacija uspešno izvršena i da je potvrda poslata na njen email.

- **Alternativni tokovi:**

- A1. **Neuspešna validacija podataka.** Ukoliko u koraku 3 osnovnog toka sistem naiđe na neispravne podatke, obaveštava medicinskog radnika i zahteva ponovni unos onih polja gde su nevalidni podaci. Pri čemu označava polja sa nevalidnim podacima. Kada medicinski radnik unese sve podatke ispravno, proces se nastavlja u koraku 4 osnovnog toka.
- A2. **Nema slobodnih termina.** Ukoliko u koraku 9 osnovnog toka medicinski radnik dobije obaveštenje od sistema da nema slobodnih termina za zadate ustanove i vakcine, on informaciju prenosi osobi i proces se nastavlja u koraku 7 osnovnog toka.

- **Specijalni zahtevi:**

- Potrebno je da je zdravstvena knjižica, osobe koja zakazuje vakcinaciju, u trenutku zakazivanja važeća.

- **Dodatne informacije:**

- Dokument za evidenciju osobe čija se registracija vrši može biti pasoš ili lična karta.
- Podaci potrebni za prijavu su:
 - * ime
 - * prezime
 - * JMBG
 - * broj zdravstvene knjižice
 - * broj telefona
 - * email adresa
 - * korisničko ime
 - * lozinka

3.2.3 Slučaj upotrebe: Otkazivanje termina vakcinacije - online prijavljena osoba

- **Kratak opis:** Online prijavljena osoba za primanje prve doze vakcine, usled izvesnih okolnosti otkazuje zauzeti termin za primanje prve doze vakcine. Sistem potvrđuje odjavu i oslobađa termin.
- **Učesnici:**
 - Prijavljena osoba - želi da se otkáže termin primanja prve doze vakcine.
- **Preduslovi:** Sistem je aktivan. Osoba je prethodno zakazala primanje prve doze vakcine.
- **Postuslovi:** Osoba je dobila potvrdu o otkazanom terminu i ima mogućnost da se ponovo prijavi za primanje prve doze vakcine.
- **Osnovni tok:**
 1. Osoba otvara web-stranicu za logovanje.
 2. Osoba unosi i potvrđuje korisničko ime i lozinku.
 3. Sistem prikazuje prethodno podnetu prijavu i informacije o njoj.
 4. Osoba bira opciju za otkazivanje prijave i potvrđuje je.
 5. Sistem otvara formu za unos razloga otkazivanja prijave.
 6. Sistem zahteva od osobe da popuni formu.
 7. Osoba unosi razlog otkazivanja prijave.
 8. Osoba potvrđuje unos razloga.
 9. Sistem evidentira odjavu.
 10. Sistem oslobađa termin za dato mesto, vakcinu i vreme.
 11. Sistem osobi šalje email sa potvrdom o uspešnoj odjavi termina.

12. Sistem obaveštava osobu o uspešnoj odjavi termina i da je potvrda o odjavi poslata.

- **Specijalni zahtevi:**

- Potrebno je da osoba koja se odjavljuje ima validan razlog za otkazivanje prve primanja prve doze vakcine.

3.2.4 Slučaj upotrebe: Otkazivanje termina vakcinacije - uživo prijavljena osoba

- **Kratak opis:** Uživo prijavljena osoba za primanje prve doze vakcine, usled izvesnih okolnosti otkazuje zauzeti termin za primanje prve doze vakcine. Sistem potvrđuje odjavu i oslobađa termin.

- **Učesnici:**

- Medicinski radnik - pruža pomoć osobi u podnošenju odjave.

- **Preduslovi:** Sistem je aktivan. Osoba je prethodno zakazala primanje prve doze vakcine.

- **Postuslovi:** Osoba je dobila potvrdu o otkazanom terminu i ima mogućnost da se ponovo prijavi za primanje prve doze vakcine.

- **Osnovni tok:**

1. Osoba dolazi na informacioni pult ili telefonskim pozivom izjavljuje da želi da odjavi zauzeti termin.
2. Medicinski radnik na pultu odlazi na deo sistema koji je predviđen za odjavu prijavljenih osoba.
3. Sistem zahteva podatke osobe koja želi da odjavi termin.
4. Medicinski radnik zahteva podatke osobe koja se odjavljuje.
5. Osoba obaveštava medicinskog radnika o podacima.
6. Medicinski radnik unosi podatke u sistem i potvrđuje.
7. Sistem za date podatke pronalazi registrovani nalog.
8. Sistem prikazuje nalog i prethodno zakazani termin.
9. Sistem zahteva unošenje razloga i potvrdu odjave.
10. Medicinski radnik proverava nalog osobe i prethodno zakazani termin.
11. Medicinski radnik zahteva razlog odjave termina od osobe.
12. Osoba obaveštava medicinskog radnika o razlogu odjave termina.
13. Medicinski radnik unosi razlog odjave termina i potvrđuje odjavu termina.
14. Sistem evidentira odjavu.
15. Sistem oslobađa termin za dato mesto, vakcinu i vreme.
16. Sistem obaveštava medicinskog radnika o uspešnoj odjavi termina.
17. Medicinski radnik obaveštava osobu o uspešnoj odjavi termina.

- **Alternativni tokovi:**

A1. **Nepostojeći podaci u bazi.** Ukoliko u koraku 7 osnovnog toka sistem za unete podatke ne pronađe nalog u bazi, obaveštava medicinskog radnika i zahteva ponovni unos podataka. Medicinski radnik obaveštava osobu o neispravnosti podataka i zahteva da se podaci ponovo daju. Proces se nastavlja u koraku 4 osnovnog toka.

- **Specijalni zahtevi:**

- Potrebno je da osoba koja se odjavljuje ima validan razlog za otkazivanje prve primanja prve doze vakcine.

3.2.5 Slučaj upotrebe: Obaveštavanje o narednoj dozi vakcine

- **Kratak opis:** Sistem na osnovu podataka o primanju prethodne doze vakcine osobu prijavljuje za dobijanje naredne doze vakcine i obaveštava je o terminu.

- **Učesnici:**

- Osoba - osoba koja treba da primi narednu dozu vakcine.

- **Preduslovi:** Sistem je aktivan, podaci o vakcinaciji osobe su ažurni.

- **Postuslovi:** Osoba je prijavljena za dobijanje naredne doze vakcine i o tome biva obaveštena. Sistem je ažuriran.

- **Osnovni tok:**

1. Sistem pristupa podacima o vakcinisanim. Sistem ovu operaciju izvodi automatski, svakog dana u podne.
2. Sistem šalje SMS poruku koja sadrži termin vakcinacije drugom dozom vakcine koja je već primljena prvi put.
3. Osoba razmatra o terminu vakcinacije.
 - Osoba prihvata termin vakcinacije (u SMS-u, opcija 1).
 - Osoba ne prihvata termin vakcinacije (u SMS-u, opcija 2).
4.
 - Ukoliko osoba prihvati termin vakcinacije, izvršavanje se nastavlja u koraku 5 osnovnog toka.
 - Ukoliko osoba ne prihvati termin vakcinacije, izvršava se podtok P1.
5. Sistem ažurira podatke o zakazanim terminima.
6. Sistem obaveštava osobu da je termin zakazan.

- **Podtokovi:**

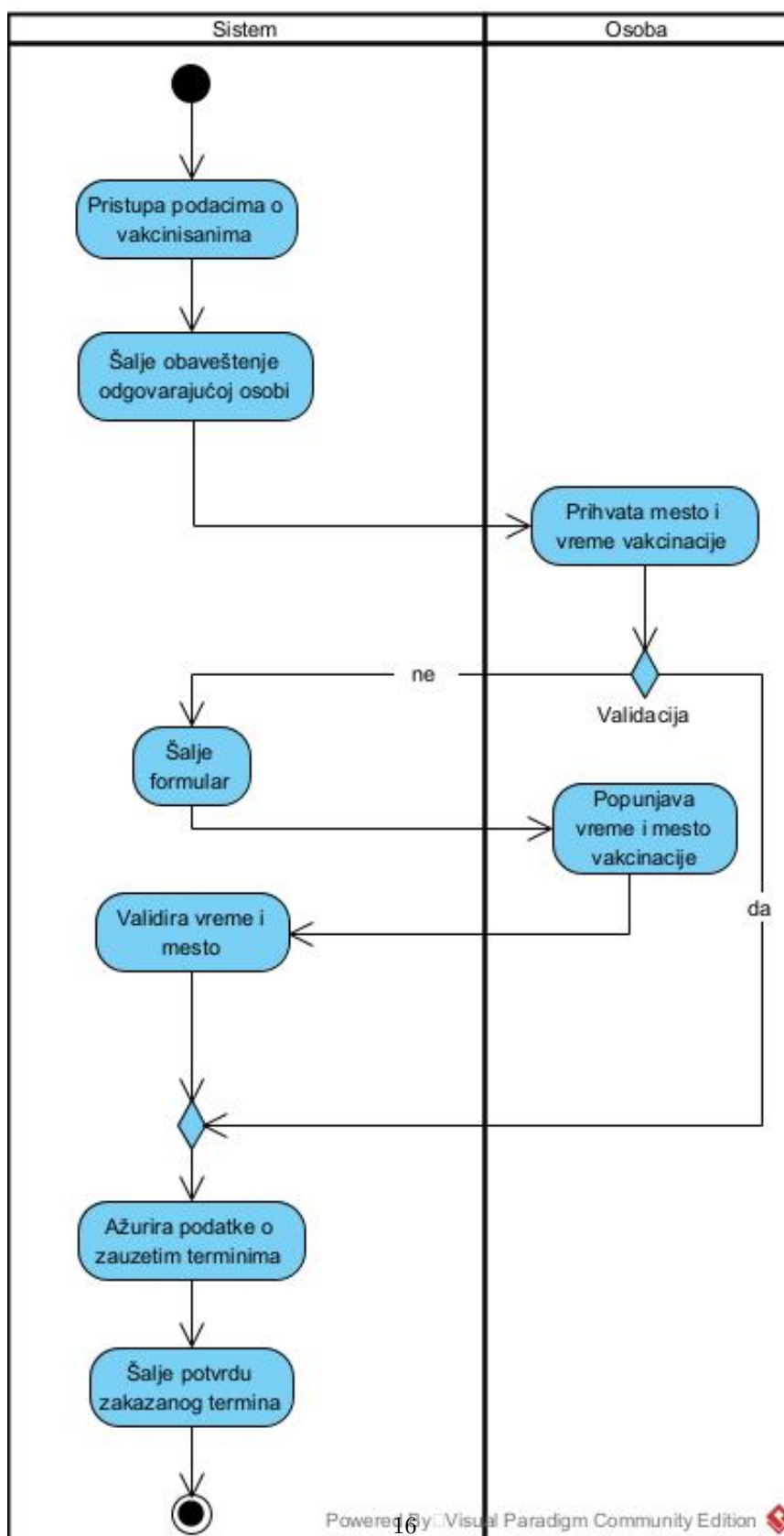
P1. Osoba ne prihvata termin vakcinacije.

1. Sistem šalje SMS osobi kako bi odabrala termin vakcinacije, u formi liste opcija, gde svaka opcija označava termin vakcinacije.

2. Osoba bira termin vakcinacije, u vidu povratnog SMS-a, koji sadrži broj opcije.
3. Sistem validira unete podatke.

- **Dodatne informacije:**

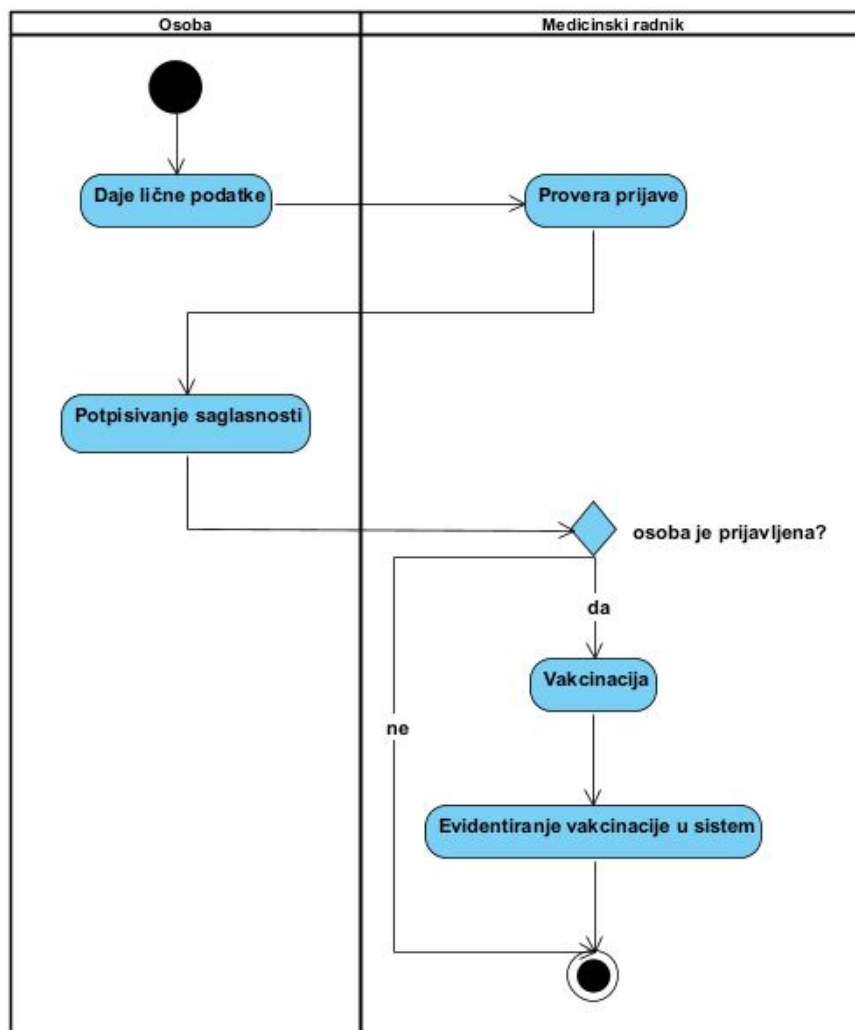
- Sistem treba ponuditi mogućnosti osobi koja želi da popuni formular, spiska dostupnih termina.



Slika 5: Dijagram aktivnosti - Obaveštavanje o narednoj dozi vakcine

3.2.6 Slučaj upotrebe: Evidentiranje primljene doze

- **Kratak opis:** Osoba je prijavljena za vakcinaciju bilo kojom dozom. Nakon završene vakcinacije se sistem ažurira.
- **Učesnici:**
 - Osoba - osoba koja se vaksiniše.
 - Medicinski radnik - službeno lice koje vakciniše i upisuje potrebne informacije.
- **Preduslovi:** Osoba je prijavljena i ima zakazan termin. Sistem je aktivan.
- **Postuslovi:** Osoba je vaksinisana. Sistem je ažuriran.
- **Osnovni tok:**
 1. Osoba medicinskom radniku daje svoju zdravstvenu knjižicu i ostale informacije potrebne za identifikaciju.
 2. Medicinski radnik proverava da li je osoba prijavljena za vakcinaciju.
 3. Osoba potpisuje saglasnost.
 4. Medicinski radnik vaksiniše osobu.
 5. Medicinski radnik evidentira da je osoba vakcinisana.
- **Alternativni tokovi:**
 - A1. Ako osoba ne želi da potpiše saglasnost u koraku 3 osnovnog toga onda ona neće ni biti vakcinisana.



Slika 6: Dijagram aktivnosti - Evidentiranje primljene doze

3.3 Informisanje

U ovom poglavlju se bavimo predstavljanjem slučajeva upotrebe koji se tiču korišćenja našeg sistema radi informisanja.

3.3.1 Slučaj upotrebe: Sprovođenje statistike

- **Kratak opis:** Član medicinskog osoblja jednom dnevno sakupljene podatke o vakcinaciji i testiranju svih korisnika za taj dan prosleđuje spoljašnjem zdravstvenom sistemu koji dalje rukuje podacima.
- **Učesnici:**

– Član medicinskog osoblja.

- **Preduslovi:** Sistem je aktivan. Član medicinskog osoblja je prijavljen na sistem i ima pristup internetu.
- **Postuslovi:** Sakupljeni podaci su stavljeni na raspolaganje spoljašnjem zdravstvenom sistemu.
- **Osnovni tok:**
 1. Član medicinskog osoblja otvara stranicu za prosleđivanje statistike.
 2. Sistem prikazuje opšte informacije o grupi podataka koja je spremna za prosleđivanje i to:
 - Vremenski period koji obuhvata
 - Veličinu .xlsx fajla u koji će statistika biti upisana
 - Prazno polje za unos mail adrese na koju će statistika biti upućena.
 3. Član medicinskog osoblja popunjava prazno polje mejl adresom.
 4. Član medicinskog osoblja klikom na dugme potvrđuje akciju.
 5. Sistem vrši validaciju unete mejl adrese.
 6. Sistem sa mejl adrese prijavljenog člana medicinskog osoblja šalje mejl sa statistikom na unetu adresu koja pripada nadležnom licu iz spoljnog zdravstvenog sistema.
 7. Sistem čuva podatke o datumu i vremenu prosleđivanja podataka.
- **Alternativni tokovi:**
 - A1. **Unos neispravne mejl adrese.** Ukoliko u koraku 5 osnovnog toka sistem utvrdi da uneta mejl adresa ne pripada licu iz spoljnog zdravstvenog sistema koje je nadležno za prihvatanje statistike, učesnik o tome biva obavešten i proces se nastavlja u koraku 2 osnovnog toka.

3.3.2 Slučaj upotrebe: Kol centar

- **Kratak opis:** Osoba poziva kol centar Kovid sistema u cilju informisanja. Dodeljenom operateru može postavljati pitanja koja se tiču terapije, vakcinacije, simptoma, tegoba (naročito posle vakcinacije). Saopštene informacije se čuvaju u sistemu za potrebe dalje analize i izrade statistike u okviru sistema.
- **Učesnici:**
 - Osoba koja poziva kol centar.
 - Operater koji se dodeljuje osobi za vreme poziva.
- **Preduslovi:** Sistem je aktivan. Osoba poseduje mobilni ili fiksni telefon. Postoje aktivni operateri.
- **Postuslovi:** Osoba je dobila odgovore na sva pitanja koja je postavila operateru. Sistem ažurira podatke o tekućem razgovoru.
- **Osnovni tok:**

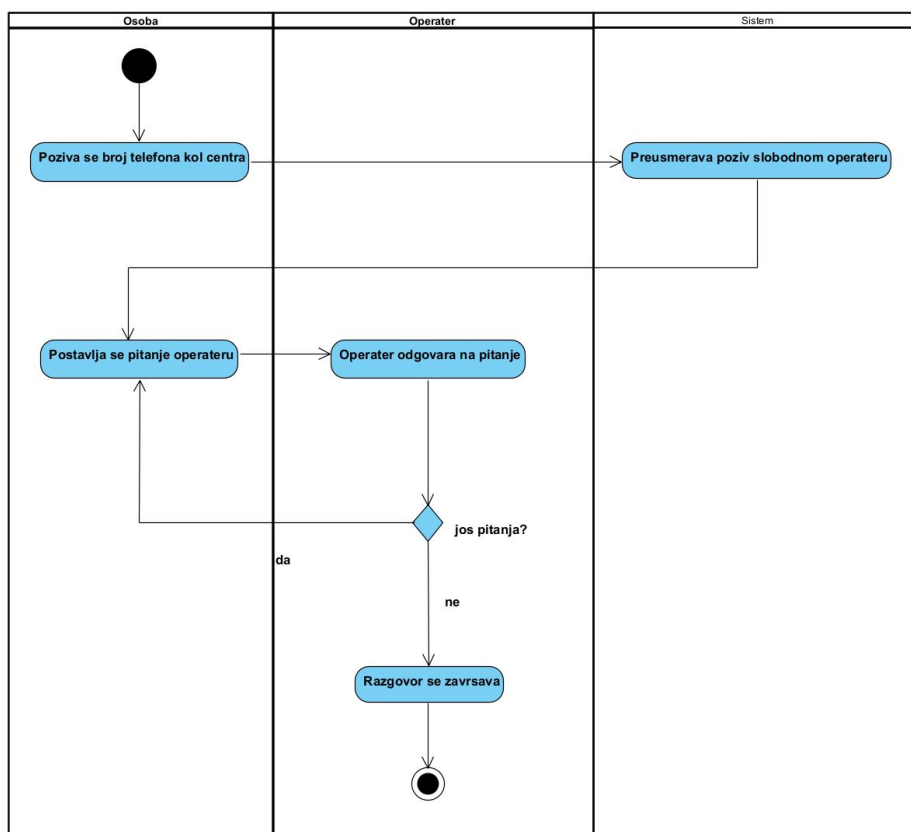
1. Osoba poziva broj telefona kol centra.
2. Sistem preusmerava poziv prvom slobodnom operateru.
3. Osoba i operater otpočinju razgovor u kom operater odgovara na postavljena pitanja.
4. Razgovor se završava.

• **Alternativni tokovi:**

A1. **Prekid veze** Ukoliko nakon koraka 2 osnovnog toka sistema dođe do tehničkih smetnji ili obustave poziva, razgovor biva prekinut.

• **Dodatne informacije:**

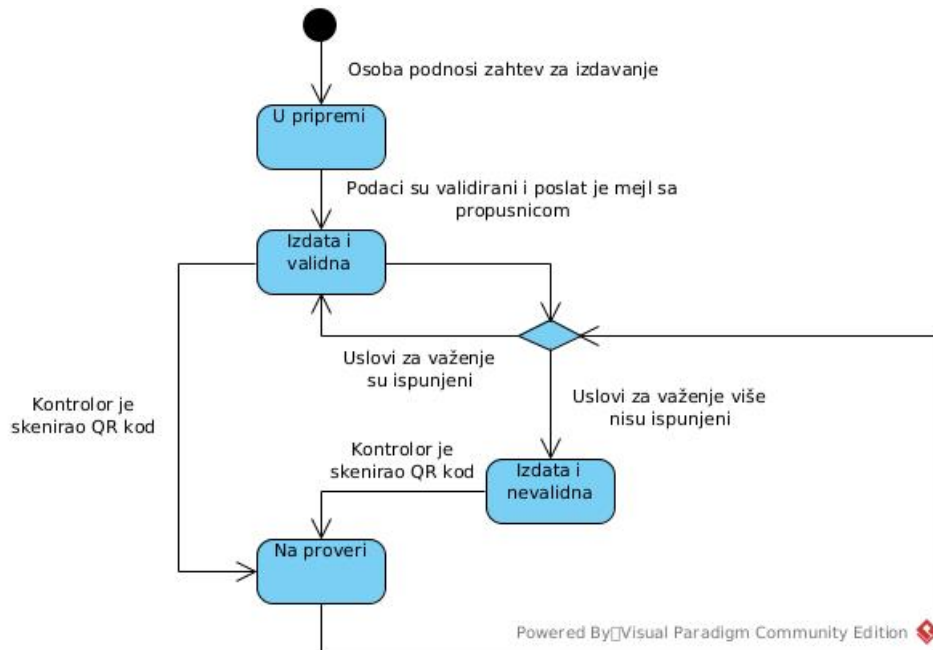
- Kol centar poseduje jedinstveni servisni broj otvoren od strane regulatornog tela.
- Svi pozivaoci bivaju preusmereni na određeni lokal, dok se operater dodeljuje prema listi čekanja.



Slika 7: Dijagram aktivnosti - Kol centar

3.4 Kovid propusnice

U ovom poglavlju se bavimo formalizacijom rada sa kovid propusnicama. U nastavku su opisani slučajevi upotrebe izdavanja i validacije kovid propusnica. Na Slici 8 prikazan je niz stanja u kojima se može naći kovid propusnica.



Slika 8: Dijagram stanja - Kovid propusnica

3.4.1 Slučaj upotrebe: Izdavanje kovid propusnice

- **Kratak opis:** Registrovana osoba bira opciju za podnošenje zahteva za kovid propusnicu. Sistem proverava podatke, izdaje propusnicu i vraća odgovarajuću poruku.
- **Učesnici:**
 - Registrovana osoba - želi brzo da dobije kovid propusnicu uz minimalan broj koraka
- **Preduslovi:** Sistem je aktivan. Osoba ima pristup internetu i prijavljena je na sistem.
- **Postuslovi:** Sistem je izdao propusnicu registrovanoj osobi.
- **Osnovni tok:**
 1. Osoba otvara stranicu za podnošenje zahteva za izdavanje propusnice.
 2. Sistem prikazuje tri moguće opcije:
 - Izdavanje propusnice na osnovu primljene vakcine.

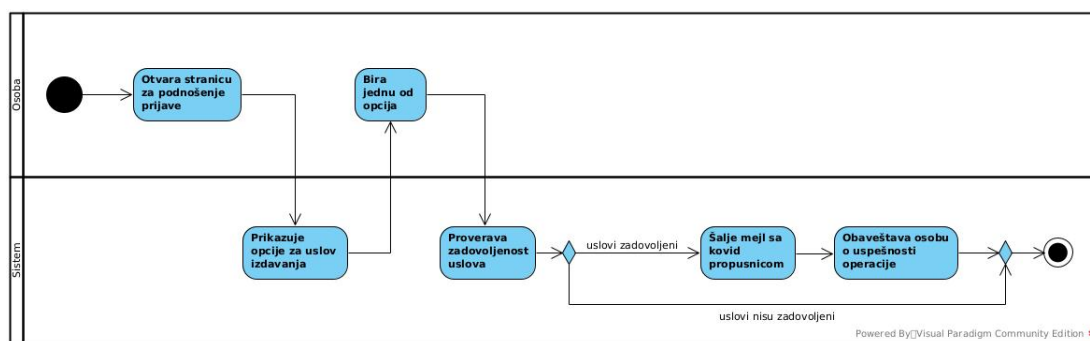
- Izdavanje propusnice na osnovu negativnog PCR ili antigenskog testa.
 - Izdavanje propusnice na osnovu preležanog virusa.
3. Osoba bira jednu od ponuđenih opcija.
 4. Sistem proverava zadovoljenost uslova.
 5. Sistem osobi šalje mejl sa kovid propusnicom.
 6. Sistem obaveštava osobu da je operaciju uspešno izvršena i da je propusnica poslata.

• **Alternativni tokovi:**

- A1. **Uslovi za izdavanje nisu zadovoljeni.** Ukoliko u koraku 9 osnovnog toga sistem ustanovi da nisu zadovoljeni odgovarajući uslovi za izdavanje propusnice, obaveštava osobu. Proces se završava.

• **Dodatne informacije:**

- Podaci koji su potrebni za prijavu na sistem su korisničko ime i lozinka.
- Uslovi za izdavanje propusnice su:
 - * Druga doza vakcine je primljena pre manje od 7 meseci ili je primljena treća doza vakcine.
 - * Postojanje negativnog PCR testa koji nije stariji od 72 sata ili antigenskog testa koji nije stariji od 48 sati.
 - * Virus je preležan pre manje od 7 meseci.
- Kovid propusnica sadrži QR kod na osnovu kog se proverava validnost propusnice.

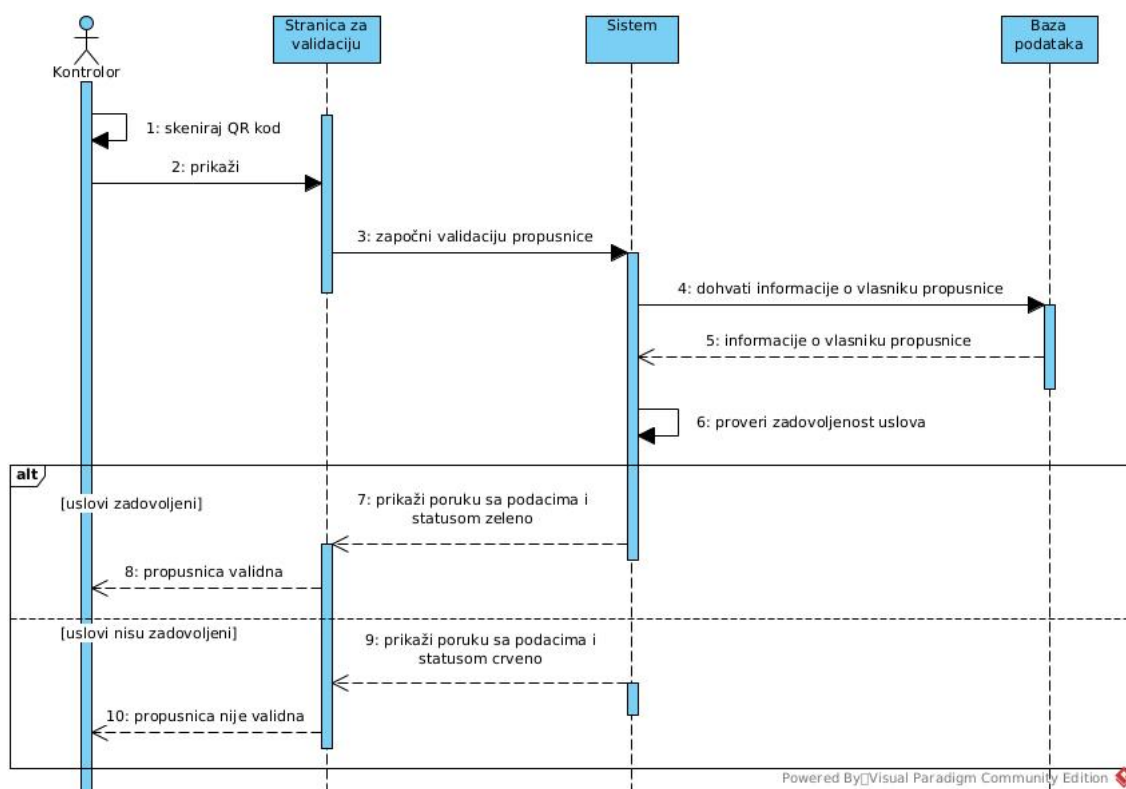


Slika 9: Dijagram aktivnosti - Izdavanje kovid propusnice

3.4.2 Slučaj upotrebe: Validacija kovid propusnica

- **Kratak opis:** Kontrolor očitava QR kod sa kovid propusnice. Sistem proverava podatke i prikazuje odgovarajuću poruku o validnosti propusnice.
- **Učesnici:**

- Kontrolor - želi brzo da proveriti validnost kovid propusnice
- **Preduslovi:** Sistem je aktivan. Kontrolor ima pristup internetu.
- **Postuslovi:** Sistem je obavestio kontrolora o validnosti kovid propusnice.
- **Osnovni tok:**
 1. Kontrolor očitava QR kod sa kovid propusnice.
 2. Kontrolor otvara stranicu za validaciju.
 3. Sistem dobija zahtev za validaciju propusnice.
 4. Sistem proverava zadovoljenost uslova za važenje propusnice.
 5. Sistem prikazuje podatke o vlasniku propusnice i status propusnice:
 - Zeleno - ukoliko su uslovi za važenje propusnice zadovoljeni.
 - Crveno - ukoliko uslovi za važenje propusnice nisu zadovoljeni.
- **Specijalni zahtevi:**
 - Kontrolor poseduje uređaj kojim se može skenirati QR kod.
- **Dodatne informacije:**
 - Uslovi za važenje propusnice su:
 - * Druga doza vakcine je primljena pre manje od 7 meseci ili je primljena treća doza vakcine.
 - * Postojanje negativnog PCR testa koji nije stariji od 72 sata ili antigenskog testa koji nije stariji od 48 sati.
 - * Virus je preležan pre manje od 7 meseci.



Slika 10: Dijagram sekvence - Validacija kovid propusnice

3.5 Testiranje

U ovom poglavlju se bavimo formalizacijom procesa testiranja registrovanih osoba.

3.5.1 Slučaj upotrebe: Testiranje osobe PCR ili Antigen testom

- **Kratak opis:** Osoba odlazi u kovid ambulantu kako bi se testirala PCR ili antigenskim testom. Nakon identifikacije, osoba popunjava formular i ide na testiranje. Medicinski radnik koji vrši testiranje čeka rezultate i osobi šalje mejl sa podacima o ishodu testa, ažurirajući pritom bazu podataka radi dobijanja kovid propusnica i sl.
- **Učesnici:**
 - Osoba
 - Medicinski radnik - osoblje zaposleno u ambulanti
- **Preduslovi:** Sistem je aktivan. Osoba ima pristup internetu.
- **Postuslovi:** Osoba dobija mejl sa rezultatom testa. Sistem je ažuriran.
- **Osnovni tok:**

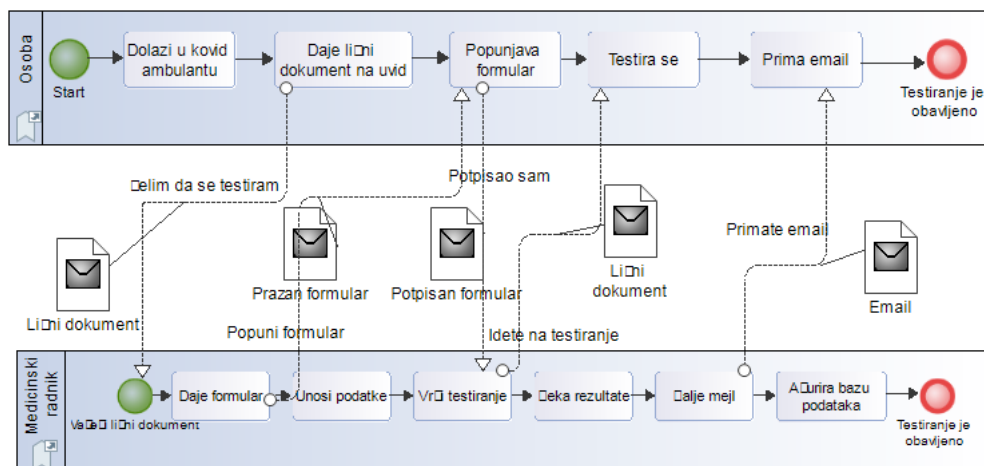
1. Osoba ulazi u ambulantu.
2. Radnik traži lični dokument na uvid i daje osobi formular koji treba popuniti.
3. Osoba u formularu bira jedan od dva testa:
 - PCR test
 - Sars-Cov-2 Antigen test
4. Osoba potpisuje formular.
5. Radnik upisuje podatke o osobi sa formulara.
6. Osoba ide na testiranje.
7. Radnik čeka rezultate. Nakon čekanja rezultata, radnik šalje osobi rezultate testa na mejl sa formulara.
8. Radnik ažurira bazu podataka. Sistem je ažuriran.

- **Specijalni zahtevi:**

- Osoba kod sebe mora imati važeći lični dokument.

- **Dodatne informacije:**

- Osoba u formularu upisuje:
 - * Ime
 - * Prezime
 - * JMBG
 - * E-mail adresu
 - Ukoliko je rezultat PCR testa pozitivan, osoba ima virus i mora ostati u kućnoj izolaciji naredne 2 nedelje. Ukoliko je rezultat negativan, osoba dobija pravo na kovid propusnicu.
 - Ukoliko je rezultat Sars-Cov-2 Antigen testa pozitivan, osoba dobija pravo na kovid propusnicu prema važećim uslovima. Ukoliko je rezultat negativan, osoba treba preduzeti sve mere predostrožnosti kako bi se zaštitila od infekcije.
 - Ukoliko je rezultat bilo kog testa nevalidan, osoba snosi troškove testiranja i poziva se na ponovno testiranje.



Slika 11: BPMN dijagram saradnje - testiranje

3.6 Kućna izolacija

U ovom poglavlju bavimo se implementacijom procesa kućne izolacije, počev od evidentiranja, preko praćenja izolacije, do prestanka izolacije.

3.6.1 Slučaj upotrebe: Evidentiranje slučaja kućne izolacije

- **Kratak opis:** Medicinski radnik na osnovu pozitivnog PCR testa šalje osobi instrukcije o izolaciji i ažurira informacijski sistem kako bi se zaražene osobe mogle pratiti u narednom periodu.
- **Učesnici:**
 - Medicinski radnik
- **Preduslovi:** Sistem je aktivan. Medicinski radnik je ulogovan i ima dozvolu za menjanje podataka o zaraženim licima.
- **Postuslovi:** Sistem obaveštava radnika o uspešnosti izmena.
- **Osnovni tok:**
 1. Medicinski radnik unosi podatke o zaraženom i dužinu trajanja izolacije.
 2. Medicinski radnik potvrđuje unos.
 3. Sistem prikazuje povratnu informaciju medicinskom radniku.
 4. Sistem obaveštava osobu da je u obavezi da primeni kućnu izolaciju.
- **Alternativni tokovi:**
 - A1. **Neuspešan unos podataka.** Ukoliko u koraku 3 glavnog toka sistem obavesti radnika da podaci o zaraženom nisu validni, baza podataka o zaraženima ostaje neizmenjena i proces se završava.

3.6.2 Slučaj upotrebe: Provera poštovanja izolacije

- **Kratak opis:** Osoba se poziva iz kol centra kako bi se ispratilo njeno poštovanje mera kućne izolacije.
- **Učesnici:**
 - Zaražena osoba
 - Operater
- **Preduslovi:** Sistem je aktivan. Operater je ulogovan. Osoba poseduje mobilni ili fiksni telefon.
- **Postuslovi:** Operater dobija tačne informacije o ponašanju osobe koja treba da je u izolaciji.
- **Osnovni tok:**
 1. Operater zahteva podatke o zaraženima.
 2. Sistem prikazuje tabelu sa zaraženim osobama.
 3. Operater nasumično bira broj telefona osobe koja treba da bude u kućnoj izolaciji.
 4. Operater razgovara sa osobom i zaključuje o poštovanju kućne izolacije.
- **Alternativni tokovi:**
 - A1. **Operater nema dozvolu za pristup.** Ukoliko u koraku 2 sistem ne odobri pristup i ne prikaže, proces se završava.
- **Dodatne informacije:**
 - Ukoliko operater sumnja na nepoštovanje mera kućne izolacije, o tome obaveštava organe reda kako bi se utvrdilo tačno stanje zaraženog i preduzele odgovarajuće mere.
 - Ukoliko se osoba požali na tegobe, operater je dužan da obavesti medicinsku službu kako bi se pravovremeno reagovalo.

3.6.3 Slučaj upotrebe: Produžavanje izolacije

- **Kratak opis:** Nakon isteka predviđenih mera kućne izolacije, osoba se poziva na ponovno testiranje kako bi se utvrdilo da li izolaciju treba nastaviti.
- **Učesnici:**
 - Operater
- **Preduslovi:** Sistem je aktivan. Operater je ulogovan i ima pristup podacima o zaraženima.
- **Postuslovi:** Operater je obavestio osobu o ponovnom testiranju.
- **Osnovni tok:**

1. Operater zahteva podatke o zaraženima.
2. Sistem prikazuje tražene podatke.
3. Operater bira osobu kojoj je tog dana istekla kućna izolacija.
4. Operater pronalazi podatke o osobi i pozivom je obaveštava da je potrebno ponovno testiranje.

3.7 Dobavljanje medicinskih sredstava

3.7.1 Slučaj upotrebe: Potraživanje novih zaliha vakcina i testova

- **Kratak opis:** Nakon što kovid ambulanta ostane sa nezadovoljavajućom količinom vakcina i/ili testova nekog od proizvođača, nakon neophodnih provera, sistem kroz nekoliko koraka nudi mogućnost slanja zahteva nadležnom spoljnom zdravstvenom sistemu kojim se potražuju neophodne zalihe vakcina i/ili testova.
- **Učesnici:**
 - Član medicinskog osoblja kovid ambulante.
- **Preduslovi:** Sistem je aktivan. Član medicinskog osoblja je prijavljen na sistem i ima pristup internetu.
- **Postuslovi:** Nadležni spoljni zdravstveni sistem je dobio zahtev upućen od strane člana medicinskog osoblja.
- **Osnovni tok:**
 1. Član medicinskog osoblja otvara stranicu za podnošenje zahteva.
 2. Sistem članu medicinskog osoblja prikazuje stranicu sa formularom za podnošenje zahteva koji je formatiran tako da se pored svakog od proizvođača nalazi polje za unos broja zahtevanih vakcina odgovarajućeg proizvođača i polja za unos broja zahtevanih PCR i antigen-skih testova, kao i prazno polje za unos mejl adrese nadležnog lica spoljnog zdravstvenog sistema kojem će zahtev biti upućen.
 3. Član medicinskog osoblja popunjava formular i potvrđuje unos.
 4. Sistem proverava ispravnost popunjenog formulara.
 5. Sistem podnetom zahtevu dodeljuje identifikacioni broj.
 6. Sistem šalje zahtev u pdf formatu sa mejl adrese prijavljenog člana medicinskog osoblja na mejl adresu nadležnog lica iz spoljnog zdravstvenog sistema.
- **Alternativni tokovi:**
 - A1. **Neispravno podnošenje zahteva.** Ukoliko u koraku 4 osnovnog toka sistem utvrdi da član medicinskog osoblja nije popunio formular kako je predviđeno, on o tome biva obavešten. Proces se nastavlja u koraku 3 osnovnog toka.

3.7.2 Slučaj upotrebe: Prijem novih zaliha

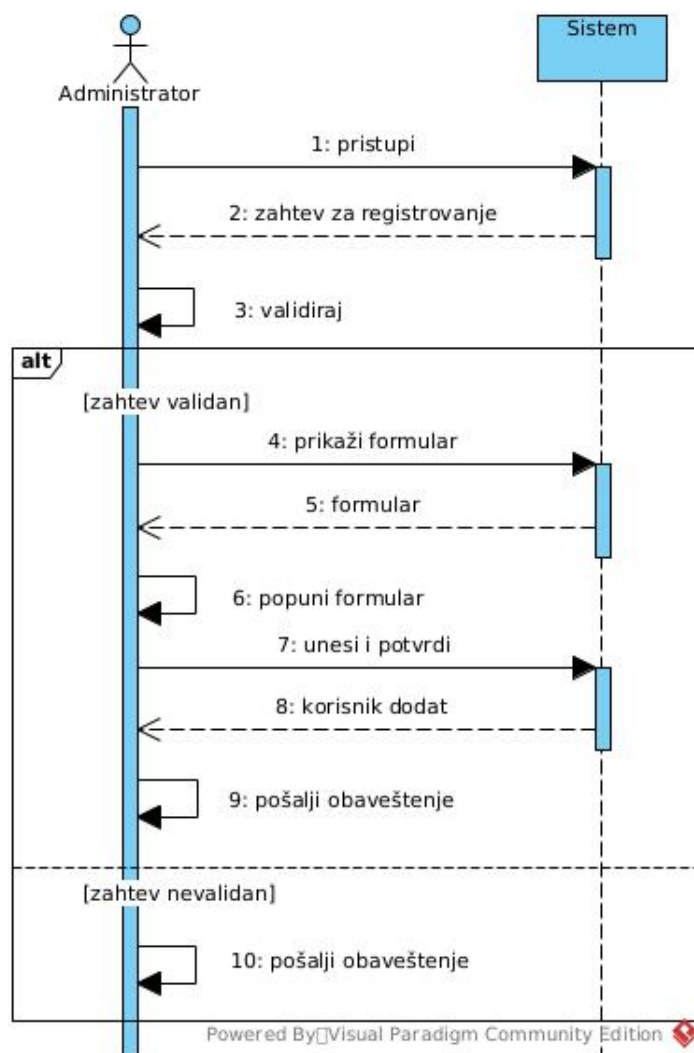
- **Kratak opis:** Nakon što nadležni spoljni zdravstveni sistem pošalje potraživane zalihe, član medicinskog osoblja prenosi robu u lokalno skladište i evidentira informacije o transakciji.
- **Učesnici:**
 - Član medicinskog osoblja kovid ambulante.
- **Preduslovi:** Sistem je aktivan. Član medicinskog osoblja je prijavljen na sistem i ima pristup internetu.
- **Postuslovi:** Kovid ambulanti su dostavljene potražene zalihe i podaci u sistemu su ažurirani.
- **Osnovni tok:**
 1. Transportno vozilo sa potraživanim zalihamama je stiglo na adresu kovid ambulante.
 2. Vozač informaciju o identifikacionom broju zahteva na osnovu kojeg su zalihe dostavljene predaje članu medicinskog osoblja.
 3. Član medicinskog osoblja otvara stranicu za prihvatanje novih zaliha.
 4. Sistem prikazuje stranicu sa praznim poljem za unos identifikacionog broja zahteva.
 5. Član medicinskog osoblja u to prazno polje upisuje identifikacioni broj zahteva na osnovu kojeg je transportno vozilo pristiglo i potvrđuje unos.
 6. Sistem članu medicinskog osoblja prikazuje stranicu sa informacijama o podnetom zahtevu (informacije o vremenu podnetog zahteva, traženim zalihamama) kao i dugme za potvrdu izvršene transakcije.
 7. Medicinski radnik utvrđuje da li se količina pristiglih zaliha poklapa sa onom koja je zahtevana.
 8. Član medicinskog osoblja vrši prenos robe u skladište.
 9. Član medicinskog osoblja klikće na dugme za potvrdu.
 10. Sistem informacije o transakciji čuva i ažurira podatke vezane za preostale zalihe u kovid ambulanti.
- **Alternativni tokovi:**
 - A1. **Nepoklapanje u broju zahtevanih i pristiglih zaliha.** Ukoliko je u koraku 7 uočeno nepoklapanje pristiglih zaliha sa onom koja je zahtevana, o tome se obaveštava spoljni nadležni zdravstveni sistem, zahtev automatski biva ponovo napravljen, sa novim identifikacionim brojem, a transportno vozilo sa dostavljenom robom biva vraćeno.

3.8 Administracija

U ovom poglavlju se bavimo administracijom sistema. U nastavku su prikazani neki od poslova koje administrator sistema obavlja.

3.8.1 Slučaj upotrebe: Dodavanje novog korisnika

- **Kratak opis:** Administrator prima zahtev, validira podatke i registruje novog korisnika.
- **Učesnici:**
 - Administrator
- **Preduslovi:** Sistem je aktivan.
- **Postuslovi:** Novi korisnik je registrovan.
- **Osnovni tok:**
 1. Administrator dobija zahtev za registrovanje.
 2. Administrator proverava da li je formular validan.
 3. Administrator otvara stranicu za dodavanje novog korisnika.
 4. Administrator popunjava formular.
 5. Administrator potvrđuje unos.
 6. Administrator šalje obaveštenje da je novi korisnik dodat.
- **Alternativni tokovi:**
 - A1. **Formular nije validan.** Ukoliko u koraku 2 osnovnog toka administrator zaključi da formular nije validan, šalje odgovarajuće obaveštenje. Proces se završava.



Slika 12: Dijagram sekvence - Dodavanje novog korisnika

3.8.2 Slučaj upotrebe: Pravljenje rezervne kopije baze

- **Kratak opis:** Administrator pristupa bazi i pravi rezervnu kopiju.
- **Učesnici:**
 - Administrator
- **Preduslovi:** Sistem je aktivan.
- **Postuslovi:** Napravljena je rezervna kopija baze.
- **Osnovni tok:**
 1. Administrator pristupa bazi sistema.

2. Administrator proverava da li je u toku neka izmena baze i ako nije prelazi na korak 4.
3. Administrator čeka da izmena baze bude gotova.
4. Administrator šalje aktivnim korisnicima sistema da je u toku izrada rezervne kopije baze.
5. Administrator pravi delimičnu ili kompletnu kopiju baze.
6. Administrator čuva rezervnu kopiju na odgovarajućoj memorijskoj lokaciji.
7. Administrator čuva vreme napravljene kopije.
8. Administrator obaveštava aktivne korisnike sistema da je izrada kopije gotova.



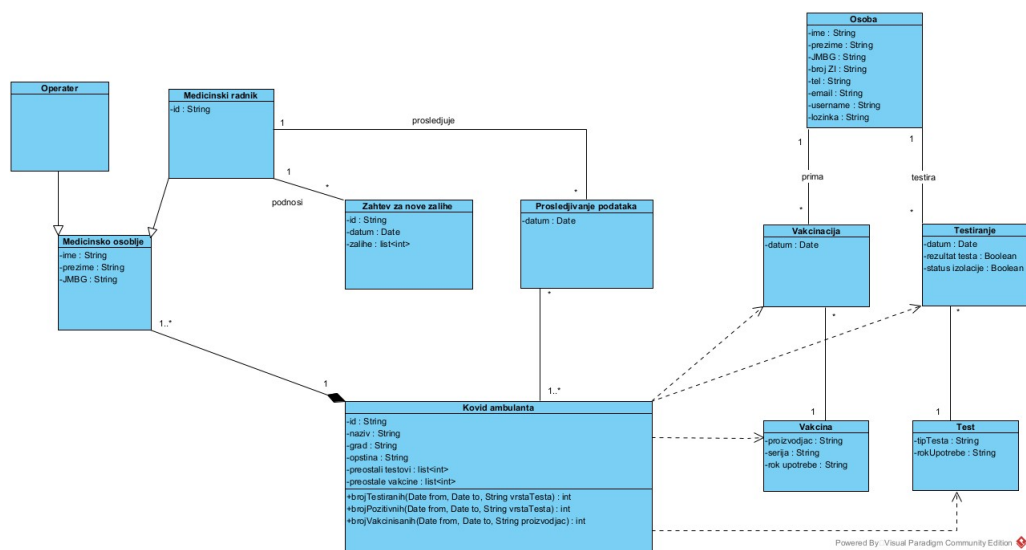
Slika 13: Dijagram aktivnosti - Pravljenje rezervne kopije baze

4 Baza podataka

Na osnovu opisanih slučajeva upotrebe, zaključeno je da je u bazi podataka potrebno čuvati sledeće grupe podataka:

1. Osobe (koje se registruju, vakcinišu, testiraju)
2. Medicinsko osoblje
 - Podaci o medicinskim radnicima
 - Podaci o operaterima
3. Kovid ambulanta
4. Zahtev za dobijanje novih zaliha
5. Prosleđivanje podataka
6. Usluge
 - Podaci o vakcinaciji
 - Podaci o testiranju

Na Slici 14 je prikazan model baze podataka korišćenjem UML dijagrama klasa.



Slika 14: Dijagram klasa podataka

4.1 Podaci o osobama

Klasa Osoba je jedna od centralnih klasa našeg sistema. Ona predstavlja glavni izvor informacija od značaja za sistem kojima se kroz procese sistema pridružuju dodatne informacije koje se javljaju prilikom odvijanja procesa.

Podaci o osobi koji se čuvaju su:

- ime
- prezime
- JMBG
- broj ZI (broj zdravstvene knjižice)
- telefon
- email
- username
- lozinka

Klasa Osoba povezana je sa klasom Vakcinacija vezom "prima" i sa klasom Testiranje vezom "testira".

4.2 Podaci o medicinskom osoblju

Klasom Medicinsko osoblje predstavljaju se radnici zdravstvenog sistema i sistema kovid ambulanti.

Podaci o medicinskom osoblju:

- ime
- prezime
- JMBG
- identifikacioni broj

Klasu Medicinsko osoblje nasleđuju klase Medicinski radnik i Operater. Klasa Medicinski radnik predstavlja zaposlene koji pružaju usluge vakcinacije i testiranja. Podaci o medicinskom radniku:

- id zaposlenog

Klasa Operater predstavlja zaposlenog u Kol centru.

4.3 Podaci o kovid ambulanti

Klasa Kovid ambulanta predstavlja jednu od glavnih klasa za funkcionisanje sistema i u bliskoj je vezi za procesima koji se u okviru sistema odvijaju.

Podaci o ambulanti koji se čuvaju su:

- identifikacioni broj ambulante
- naziv
- grad
- opština
- preostale zalihe testova
- preostale zalihe vakcina

Takođe, radi prosleđivanja podataka, ambulanta pruža usluge vraćanja sledećih informacija:

- broj testiranih osoba u ambulanti u određenom vremenskom periodu, određenim testom
- broj pozitivno testiranih osoba u ambulanti u određenom vremenskom periodu, određenim testom
- broj vakcinisanih u ambulanti u određenom vremenskom periodu, određenom vakcinom

4.4 Podaci o zahtevu za dobijanje novih zaliha

Klasa podataka Zahtev za dobijanje novih zaliha je centralna klasa podataka za eksternu razmenu sredstava. Kroz nju naš sistem realizuje funkcionalnost regulisanja količine dostupnih zaliha koje osobe mogu da koriste u kovid ambulanti u svrhu zaštite od virusa COVID-19.

Podaci o zahtevu za nove zalihe su:

- identifikacioni broj zahteva
- datum podnošenja zahteva
- zalihe koje se potražuju

Klasa Medicinski radnik je sa klasom Zahtev za dobijanje novih zaliha u odnosu podnosi.

4.5 Podaci o prosleđivanju podataka

Klasa podataka Prosleđivanje podataka je centralna klasa podataka za eksternu razmenu podataka. Kroz nju naš sistem realizuje funkcionalnost prosleđivanja podataka spoljnom nadležnom zdravstvenom sistemu.

Podaci o prosleđivanju podataka

- Datum prosleđivanja podataka

Klasa Medicinski radnik je sa klasom Prosleđivanje podataka u odnosu prosleđuje.

4.6 Podaci o uslugama

Kovid ambulate pružaju usluge vakcinacije i testiranja.

Klasa Vakcinacija predstavlja događaj vakcinacije određene osobe.

Podaci o vakcinaciji:

- datum vakcinacije

Klasa Testiranje predstavlja događaj testiranja određene osobe.

Podaci o testiranju:

- datum testiranja
- rezultat testa
- status izolacije

4.7 Podaci o vakcinama i testovima

Klasa Vakcina se odnosi na karakteristike dostupnih vakcina.

Podaci o vakcinama:

- proizvođač
- serija
- rok upotrebe

Klasa Test odnosi se na karakteristike dostupnih testova.

Podaci o testovima:

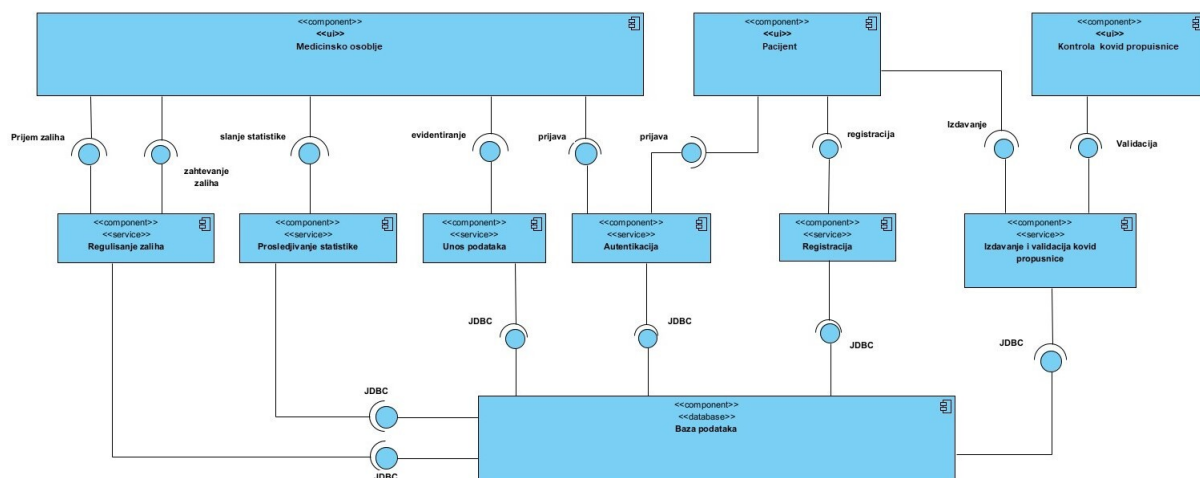
- tip testa
- rok upotrebe

5 Softverska arhitektura

Informacioni sistem kovid centra sačinjen je od tri glavna podsistema:

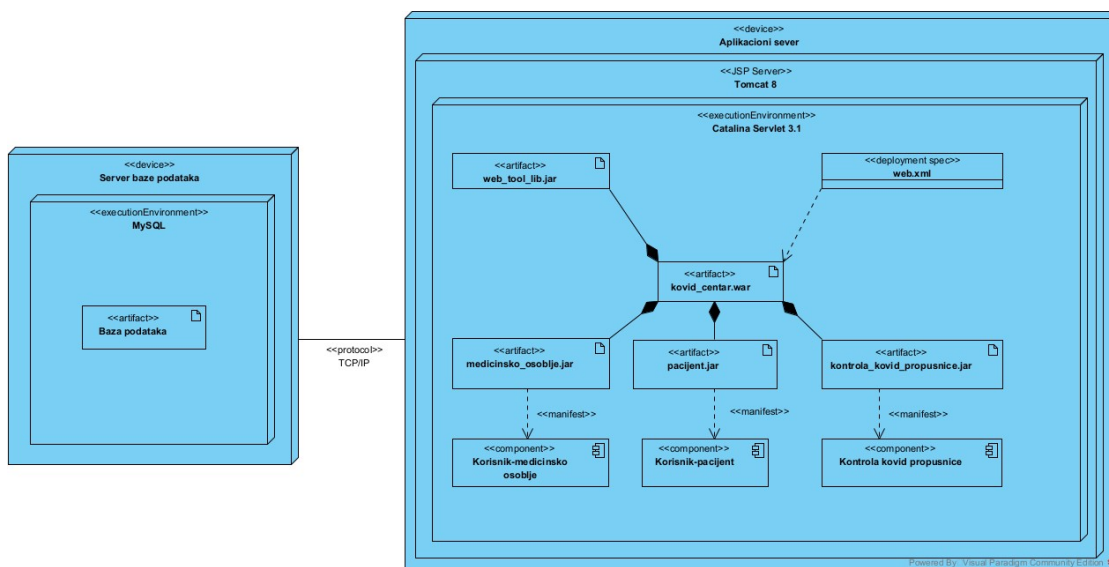
1. **Medicinsko osoblje** - omogućava korišćenje informacionog sistema od strane osoblja i koristi usluge sledećih komponenti:
 - Regulisanje zaliha - omogućava slanje zahteva i prijem novih zaliha.
 - Prosleđivanje statistike - omogućava prikupljanje i slanje podataka zdravstvenom sistemu.
 - Unos podataka - omogućava evidentiranje pruženih usluga korisnicima.
 - Autentikacija - omogućava pristup sistemu.
2. **Pacijent** - omogućava korišćenje informacionog sistema od strane osoba koje koriste usluge centra i koristi sledeće komponente:
 - Registracija - omogućava registrovanje novog korisnika.
 - Autentikacija - omogućava pristup sistemu.
 - Izdavanje i validacija kovid propusnice - omogućava korisniku da dobije kovid propusnicu.
3. **Kontrola kovid propusnice** - omogućava proveru ispravnosti kovid propusnice i koristi komponentu:
 - Izdavanje i validacija kovid propusnice - omogućava kontroloru proveru validnosti propusnice.

Takođe, nabrojane komponente koriste komponentu Baza podataka putem odgovarajućeg interfejsa. Na Slici 15 prikazan je dijagram komponenti arhitekture sistema.



Slika 15: Dijagram komponenti - softverska arhitektura

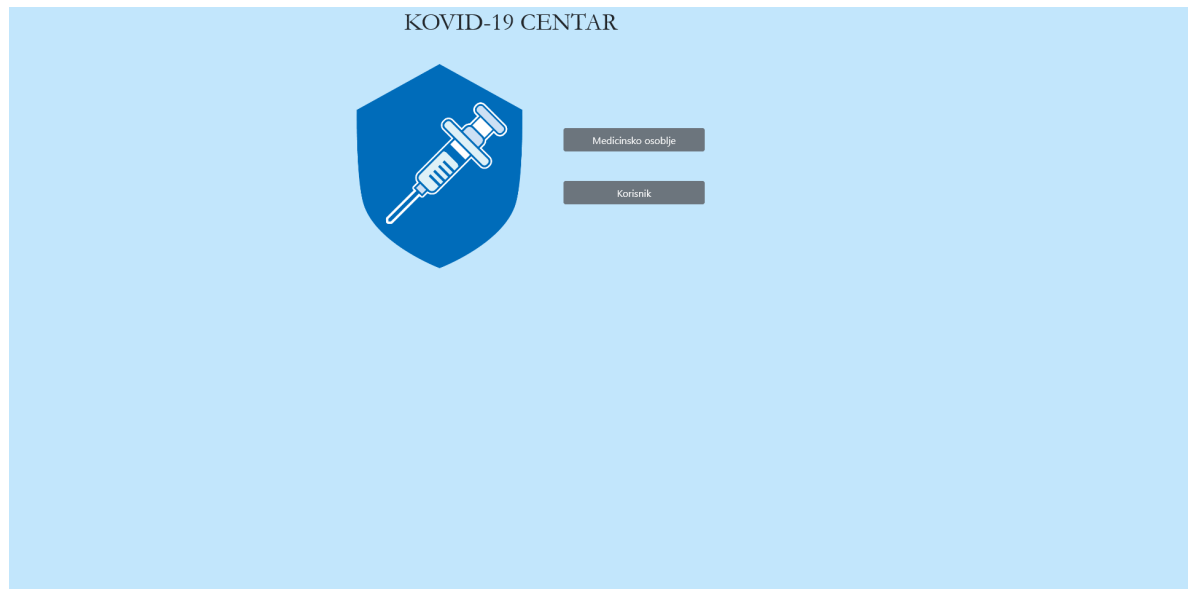
Informacioni sistem je podeljen na server baze podataka i aplikacioni server koji komuniciraju pomoću TCP/IP protokola. Na serveru baze podataka se nalazi MySQL okruženje i baza podataka. Na aplikacionom serveru se koristi JSP server Tomcat 8 Catalina Servlet 3.1 i na njemu se izvršava aplikacija kovid_centar.war. Konfiguracioni fajl aplikacije je web.xml. Deo medicinsko_osoblje.jar implementira komponentu Korisnik - medicinsko osoblje, deo pacijent.jar implementira komponentu Korisnik - pacijent, a deo kontrola_kovid_propusnice.jar implementira komponentu Kontrola kovid propusnice. Aplikacija koristi biblioteku web_tool.lib.jar. Na Slici 16 je prikazan dijagram isporučivanja sistema.



Slika 16: Dijagram isporucivanja - softverska arhitektura

6 Korisnički interfejs

U nastavku se nalaze skice korisničkog interfejsa:



Slika 17: Korisnički interfejs - početna strana



Slika 18: Korisnički interfejs - strana za prijavljivanje medicinskog osoblja



Slika 19: Korisnički interfejs - strana za evidenciju

Slika 20: Korisnički interfejs - strana za upis rezultata testa

UPIS VAKCINACIJE

Ime pacijenta:

Prezime pacijenta:

JMBG:

Vrsta vakcine:

Datum:

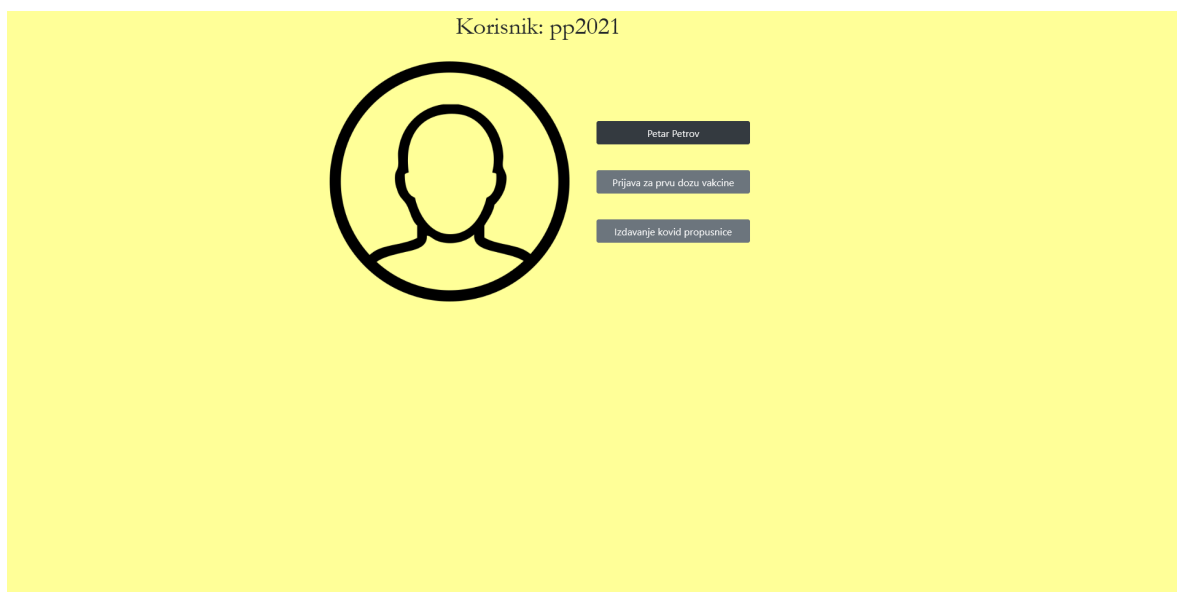
Slika 21: Korisnički interfejs - strana za upis rezultata vakcine

Prijavljivanje

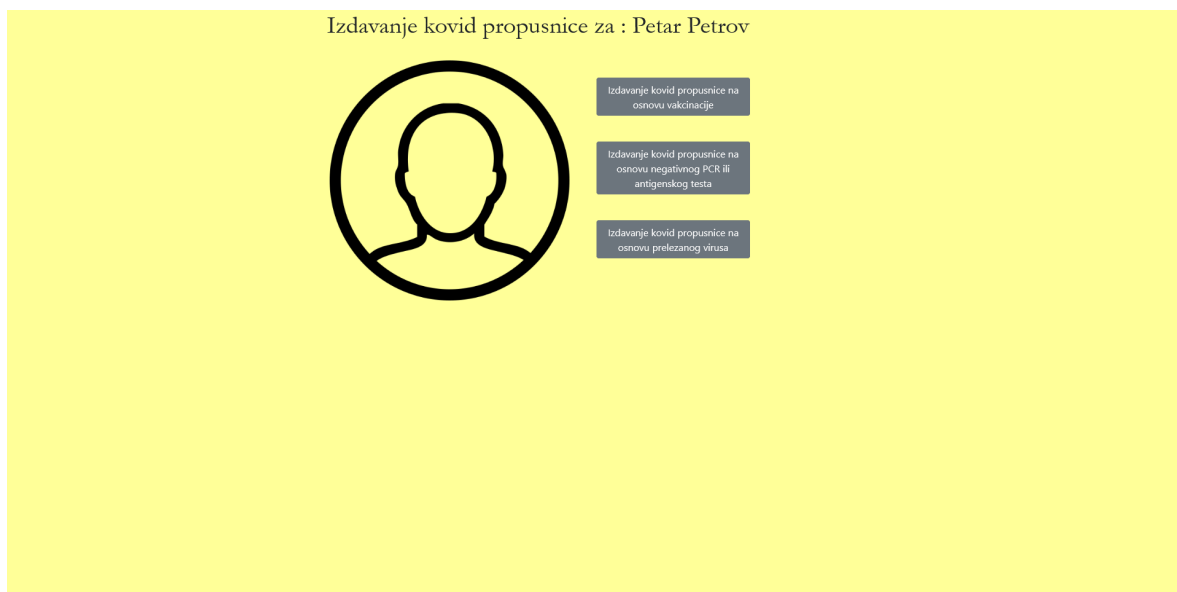
Korisničko ime:

Šifra:

Slika 22: Korisnički interfejs - strana za prijavljivanje osobe



Slika 23: Korisnički interfejs - strana za odabir usluge



Slika 24: Korisnički interfejs - strana za odabir kriterijuma izdavanja kovid propusnice