## Specifikacija projekta iz SBNZ

## Sistem za dijagnozu bakterijskih infekcija i odabir terapije

## 

## Članovi tima

- Luka Đorđević SV14-2020

- Anita Pajić SV24-2020

## Opis problema

* **Motivacija**
  + Jedan od ključnih problema u efikasnom lečenju bakterijskih infekcija je pravovremena i precizna dijagnoza, kao i odabir adekvatnog antibiotika koji će efektivno delovati na određeni soj bakterije. Uvođenje ekspertskog sistema zasnovanog na pravilima, koji bi se bavio dijagnozom bakterijskih infekcija i preporukom odgovarajućih lekova, predstavlja dobar način unapređenja brzine i preciznosti u medicinskoj praksi.
* **Pregled problema**
  + Sistem će na osnovu unetih simptoma od strane lekara doneti odluku o jednoj ili više mogućih bolesti pacijenta. Takođe sistem može ponuditi odgovarajuće lekove i terapije za određenu bolest. Ukoliko je pacijent zadržan u zdravstvenoj ustanovi, naš sistem može vršiti i monitoring pacijenta gde će o potencijalnim problemima i događajima obavestiti dežurnog lekara.
  + Istraživajući ovakve sisteme naišli smo na sličan ekspertski sistem, MYCIN, koji može da detektuje različite vrste bakterija koje izazivaju infekcije i predlaže lekove na osnovu težine pacijenta. Pored mogućnosti tog sistema, naš sistem nudi predlaganje lekova na osnovu više faktora (težina, starost, vrsta bakterije, alergije pacijenta, stadijum infekcije). Ovaj sistem nudi i monitoring pacijenata za razliku od MYCIN sistema.
* **Metodologija rada**
  + Aplikacija podržava rad sa 2 korisnika:
    - Pacijent
    - Lekar
  + Pacijent ima dostupno sledeće opcije:
    - Registracija
    - Prijava na sistem
    - Pregled istorije svojih anamneza
    - Pregled prepisanih terapija
  + Lekar ima dostupno sledeće opcije:
    - Registracija
    - Prijava na sistem
    - Unošenje anamneze pacijenta
    - Prepisivanje terapije
  + Pacijent se pojavljuje na konsultaciji sa lekarom i iznosi svoje simptome. Lekar zatim beleži opažene simptome pacijenta u elektronski sistem. Tokom procesa dijagnostike, lekar ima mogućnost da odabere nekoliko različitih opcija:
    - Da pokrene rezoner koji će mu izbaciti najverovatniju bolest
    - Da pokrene upit ka sistemu da mu prikaže sve bolesti koje su povezane sa jednim ili više simptoma koje je uneo (sortirane po broju povezanih simptoma)
    - Da unese bolest i pokrene upit ka sistemu kako bi mu sistem prikazao sve simptome sortirane od specifičnih ka manje specifičnim za unetu bolest
    - Da lično uspostavi dijagnozu
    - Da unese rezultate testa za potvrdu dijagnoze
  + Nakon potvrđivanja bolesti, lekar može sam prepisati terapiju lekova, a može opet pokrenuti rezoner koji će mu izbaciti pogodnu terapiju.

## Pravila

Simptomi se dele na 2 nivoa:

* + Nivo 1 - označava simptome primećene od strane pacijenta
  + Nivo 2 - označava simptome ustanovljene od strane lekara na fizičkom pregledu

Za svaku bolest da bi bila poslata na utvrđivanje testom, potrebno je da pacijent ispunjava dva simptoma nivoa 1 i jedan simptom nivoa 2 (ukoliko postoje).

Svaka bolest je zvanično potvđena od strane lekara nakon rezultata jednog ili više testova (ukoliko je potrebno).

1. STREPTOKOKNA UPALA GRLA

* Simptomi:
  + Nivo 1:
    - Bol u grlu
    - Poteskoce pri gutanju
    - Povisena temperatura
  + Nivo 2:
    - Beličaste tačke na krajnicima
    - Crvenilo grla
    - Limfni čvorovi bolni
* Testovi za potvrdu dijagnoze:
  + Krvna slika
  + Rapid strep test
* Lekovi:
  + Penicilin
  + Eritromicin ili azitromicin (antibiotici)
  + Analgetici(za bol i temp)

2. UPALA PLUCA (PNEUMONIJA)

* Simptomi:
  + Nivo 1:
    - Kašalj sa ili bez sluzi
    - Povišena temperatura
    - Zimica
    - Bolovi u grudima
    - Otežano disanje
  + Nivo 2:
    - Krckanje u plućima (detekcija stetoskopom)
* Testovi za potvrdu dijagnoze:
  + Rendgen grudnog koša (zadebljanje ili zatamnjene na snimcima znaci prisustvo pneumonije)
* Lekovi:
  + Antibiotici (azitromicin, levofloksacin, amoksicilin)

3. TUBERKOLOZA

* Simptomi:
  + Nivo 1:
    - Hroničan kašalj sa krvavom ispljuvkom
    - Gubitak telesne težine
    - Noćno znojenje
    - Povišena temperatura
  + Nivo 2:
    - Otečeni limfni čvorovi
    - Čudni zvukovi kod slušanja pluća
* Testovi za potvrdu dijagnoze:
  + Test kože (TST)
  + Sputum test (Plućna tuberkoloza)
  + Rendgen grudnog koša
* Lekovi:
  + Antibiotici (izonijazid, rifampicin, pirazinamid, i etambutol)

4. SALMONELOZA

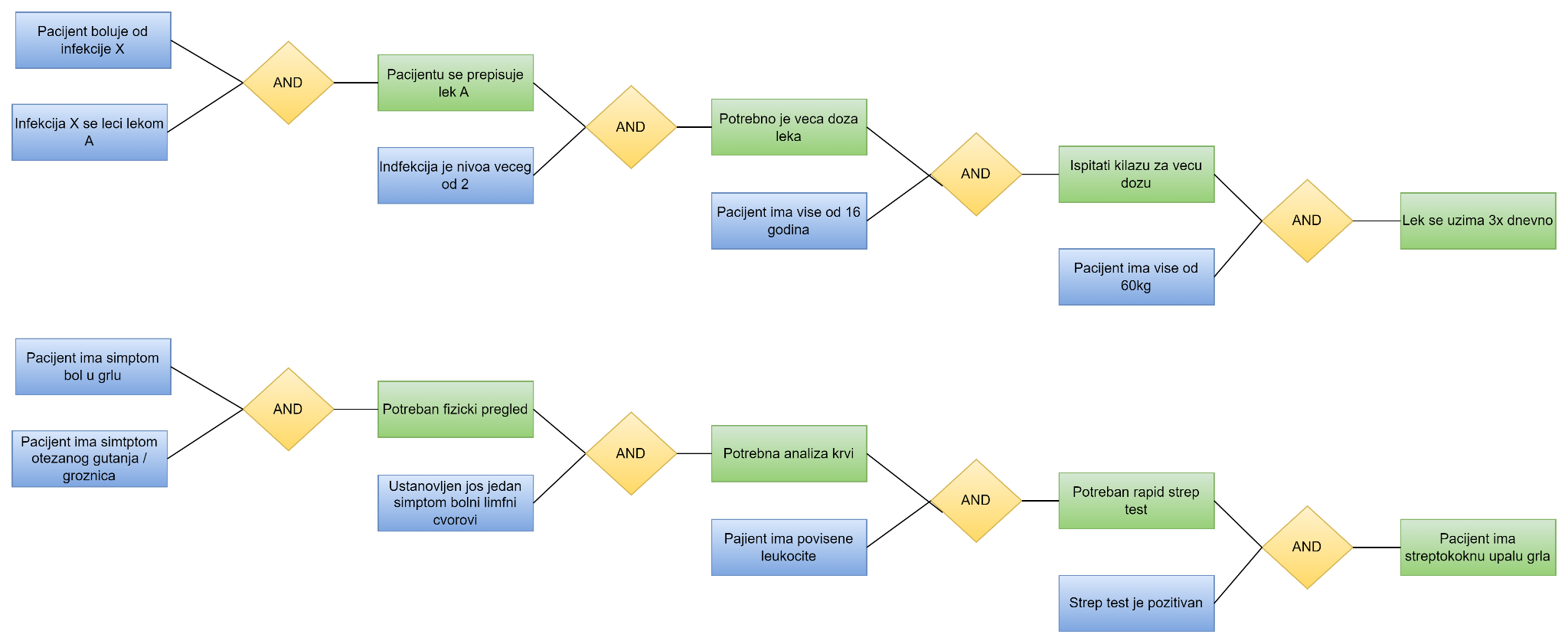
* Simptomi:
  + Nivo 1:
    - Dijareja
    - Bolovi u stomaku
    - Povišena temperatura
    - Povraćanje
* Testovi za potvrdu dijagnoze:
  + Test krvi
  + Kultura stolice
* Lekovi:
  + Rehidratacija
  + Antibiotici (ciprofloksacin, trimetoprim-sulfametoksazol)

5. MENINGITIS

* Simptomi:
  + Nivo 1:
    - Visoka temperatura
    - Jaka glavobolja
    - Povraćanje
    - Pojava osipa
  + Nivo 2:
    - Krutost vrata (teškoća u savijanju vrata prema grudima)
    - Zbunjenost ili promene u ponašanju
* Testovi za potvrdu dijagnoze:
  + Uzorak cerebrospinalne tecnosti (CSF) iz spinalnog kanala
  + CT ili MRI glave
* Lekovi:
  + Intravenski antibiotici
  + Kortikosteroidi

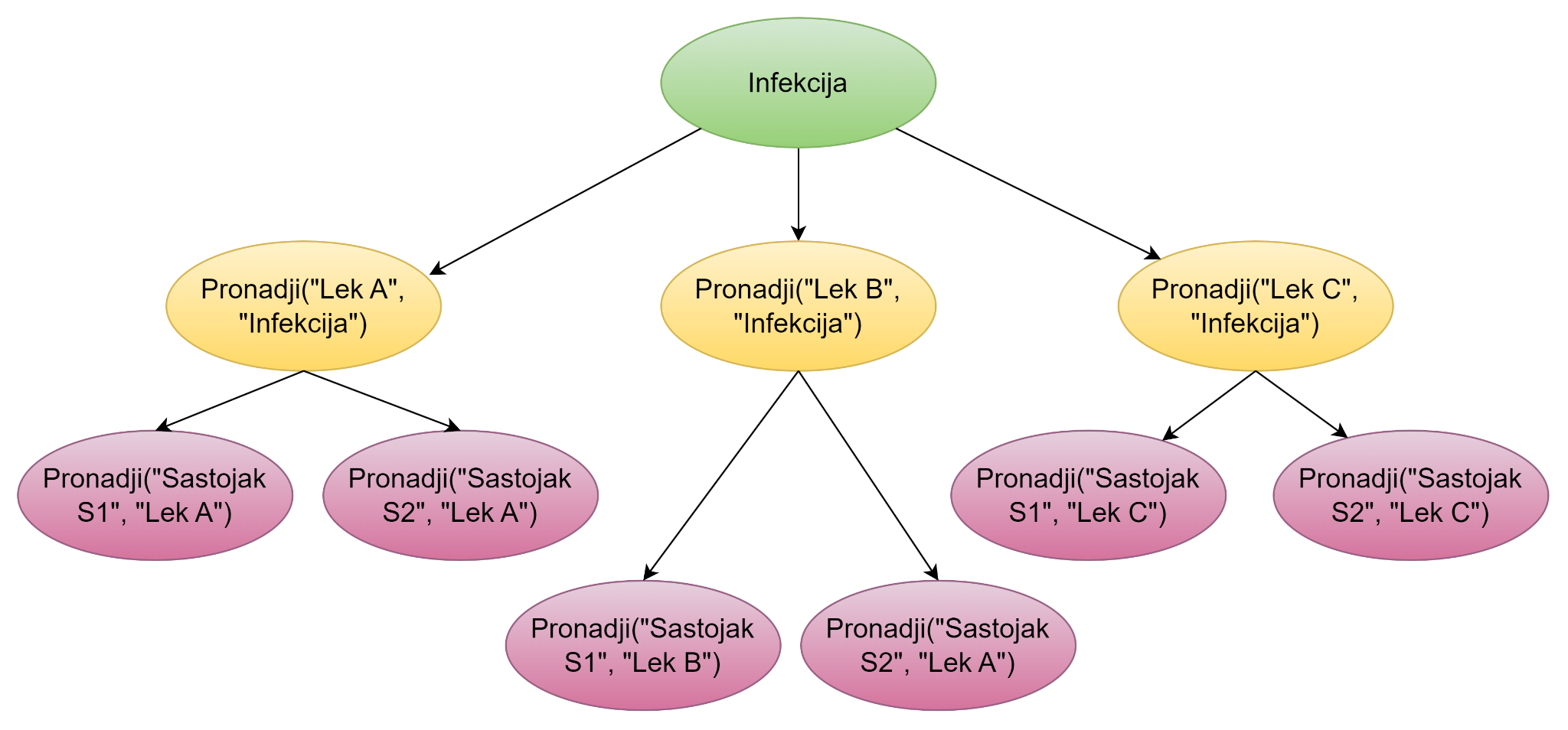
## Forward chaining

Predstavljena su dva toka forward chaining-a. Prvi tok se odnosi na određivanje mere leka i učestalosti uzimanja leka. Drugi tok se odnosi na konkretan primer dijagnoze streptokokne upale grla.



## Backward chaining

Backward chaining-om je predstavljena pretraga odgovarajućeg leka i provera njegovih sastojaka uzimajući u obzir alergene pacijenta.



### Query - izveštaji

Sistem sadrži sledeće vrste izveštaja:

* Lekar može da izabere jedan lek i videti procenat i broj pacijenata koji koriste taj lek.
* Lekar može da izabere sastojak nekog leka i videti procenat i broj pacijenata koji su alergični na taj sastojak.
* Lekar može da izabere infekciju i videti koliko pacijenata boluje od te infekcije unutar određene regije. Može filtrirati pretragu tako što izabere i unutar kog vremenskog perioda želi da vidi podatke.
* Lekar može izabrati simptome i videti procenat i broj pacijenata koji su imali izabrane simptome. Može filtrirati pretragu tako što izabere i unutar kog vremenskog perioda želi da vidi podatke.

## CEP - Monitoring pacijenta

1. ZAJEDNIČKA PRAVILA

* **Alarm za visoku temperaturu**: Ako temperatura pacijenta pređe 38.5°C više od dva puta u roku od 12 sati, izdaje se upozorenje o kritičnosti temperature.
* **Pravilo za kritičnu temperaturu:** Ako se javilo upozorenje za krtičnu temperaturu i temperatura se nije smanjila u prethodna 2 sata, generisati alarm za hitnu intervenciju lekara.

1. STREPTOKOKNA UPALA GRLA

* **Pravilo za upozorenje na komplikacije:** Ako se u toku lečenja pojave simptomi kao što su osip ili oticanje zglobova, sistem šalje upozorenje za moguće reumatske ili druge poststreptokokne komplikacije.
* **Pravilo za ponovnu pojavu simptoma:** Ako se simptomi (bol u grlu, poteškoće pri gutanju) ponovo pojave unutar 30 dana nakon tretmana, sistem preporučuje hitnu reevaluaciju pacijenta.

1. PNEUMONIJA

* Pulsni oksimetar šalje procenat saturacije kiseonika svaki 1 minut.
* **Monitoring disanja:** Ako pacijentov pulsni oksimetar u poslednjih 1 sat pokazuje prosek saturacije kiseonika ispod 92% generiše se upozorenje za moguću respiratornu insuficijenciju.
* **Pravilo za pogoršanje simptoma:** Ako se zabeleži povećanje kašlja i temperature unutar prvih 48 sati od početka antibiotika, sistem predlaže razmatranje promene antibiotika ili dodatne dijagnostike.
* **Pravilo za stabilizaciju:** Ako se vitalni znaci (temperatura, saturacija kiseonika) stabilizuju i ostanu u normalnim granicama 72 sata, sistem može sugerisati prestanak monitoringa.
* **Pravilo za postavljanje pacijenta na respirator:** Ukoliko se upozorenje za moguću respiratornu insuficijenciju oglasilo 3 puta u roku od 12 sata, generisati alarm za hitnu intervenciju lekara.

1. SALMONELOZA

* **Pravilo za dehidraciju:** Ako pacijent prijavi više od 5 epizoda dijareje u jednom danu, sistem sugeriše potrebu za intravenskim fluidima.
* **Pravilo za oporavak:** Ako se normalna ishrana uspešno ponovo uspostavi bez simptoma u roku od 48 sati, sistem sugeriše prekid nadzora nad simptomima.

1. MENINGITIS

* **Alarm za neurološke simptome**: Ako pacijent prijavi nove neurološke simptome kao što su iznenadni gubitak vida, paraliza, ili ekstremna glavobolja u roku od 48 sati od uspostavljanja dijagnoze, sistem generise alarm za hitnu intervenciju lekara.

### Template

Za templejt možemo menjati referentne vrednosti za praćenje temperature pacijenta.