**Sistem za podršku veterinarima**

Članovi tima:  
Sreten Stokić, SW-44/2014  
Novak Marin, SW-48/2014  
Dušan Dudarin, SW-60/2014

**Motivacija**

Postavljanje dijagnoze kod pasa i određivanje lekova je standardna procedura koju veterinari izvršavaju na dnevnom nivou. Zbog česte pojave tog procesa, poželjno bi bilo da se sistem delimično automatizuje i da veterinarima na osnovu unetih simptoma precizno predloži potencijalne bolesti koje treba da uzme u obzir prilikom postavljanja dijagnoze i uz to preporuči lekove koji su adekvatni za lečenje date bolesti.

**Pregled problema**

Kada posao postane rutinski mnoge stvari je moguće prevideti što može da ima negativne posledice u slučajevima kada se prilikom dijagnostike ne posmatra kompletna slika zdravstvenog stanja psa, već samo trenutni zdravtveni problem. Automatizacijom procesa, takve situacije bi mogle da se drastično smanje.

Pored ovoga, proces može da se preterano i bespotrebno zakomplikuje u situacijama u kojima se veterinar upoznaje sa psom prvi put i nije upućen u njegova prethodna stanja, a vlasnik nije dovoljno edukovan o temi i ne zna koje su to bitne stavke vezane za istoriju lečenja svog psa koje treba da naglasi novom veterinaru.

Sistem bi rešio navedene probleme jer je specijalizovan za bolesti pasa i cilj mu je omogućavanje brze i jednostavne dijagnostike koja bi smanjila stepen subjektivnosti veterinara i olakšao im proces donošenja odluka vezanih za postavljanje dijagnoze. Aplikacija bi posedovala i sistem za izveštavanje, koji bi notifikovao veterinara u slučaju da se ispune uslovi vezani za stanje psa koji trebaju da mu skrenu pažnju. Uz to bi mu se omogućio i sistematičan pregled istorije poseta, prethodnih dijagnoza i načina života psa. Pored toga, na osnovu poznatih činjenica o psu, sistem bi, pored preporuke lekova, davao i preporuke o izmeni načina života psa koji ima negativan uticaj na njegovo zdravlje. Prilikom određivanja leka, pored same bolesti, posmatrali bi se i ostali lekovi koje pas uzima, starost, kao i kontraindikacije potencijalnog leka za koje postoji verovatnoća da negativno utiču na neko od drugih postojećih stanja. Time bi se verovatnoća da veterinar preskoči neku od navedenih činjenica drastično smanjila.

Prednost ovakvog rešenja, u odnosu na standardne veterinarske aplikacije je u tome što posmatra sve faktore koji utiču na zdravstveno stanje psa, a ne samo simptome i time ima mnogo veću primenljivost i pouzdanost sa drastično smanjenim nivoom rizika.

**Metodologija rada**

**Ulazi:**

Ulazni podaci u sistem će predstavljati simptome koje pas poseduje. Svi postojeći (čoveku poznati) simptomi su sistemu već poznati i biće ponuđeni korisniku na odabiranje. Korisnik među ponuđenim simptomima pronalazi one koje je uočio i šalje ih kao ulaz u sistem.

**Izlazi:**

Izlazni podaci sistema predstavljaće zdravstveno stanje psa, odnosno dijagnozu, kao i terapiju. Dijagnoza će se odnositi na bolest koju pas poseduje, a terapija će predstavljati određene lekove prikladne za postojeću bolest i/ili preporuku kako vlasnik prema psu treba da se ophodi i čemu sve da ga izlaže ili ne izlaže.

**Baza znanja:**

Baza znanja će se sastojati od nekoliko, međusobno povezanih, grupa podataka:

* Simptomi
* Bolesti
* Terapije

*Simptomi*

Simptomi će biti lista svih poznatih simptoma pasa, među kojima se nalaze: svrab, znojenje šapa, opadanje dlake, pojačano lučenje pljuvačke, povećana agresivnost, dijareja, crvenilo u očima, povišena temperature, neumereno gojenje i slični. Specifični simptomi će pojačavati verodostojnost dijagnoze.

*Bolesti*

Baza znanja će sadržati niz poznatih psećih bolesti, koje će biti opisane svojim simptomima. Među njima će se nalaziti neke češće bolesti, poput plazmacitome, lajmske bolesti, trovanja čokoladom, pika bolesti i druge, kao i ređe bolesti kao što su limfoma, leukemija, hipertireoza i druge.

*Terapije*

Terapije predstavljaju preporuke korisniku u cilju lečenja psa i usko su povezane sa bolestima. Terapija može predstavljati sredstvo (lek) koje vlasnik treba da primeni na psu, kao recimo prašak za buve, određena krema ili tableta za čišćenje creva. Takođe može da predstavlja niz koraka koji se očekuju od vlasnika da uradi sa svojim psom, kao na primer: unos manje masne hrane, pojačano vežbanje ili mirovanje. Terapija može takođe predstavljati tretman koji se nad psom mora primeniti, kao na primer hemoterapija.

Svaki simptom može da se nađe u više različitih bolesti, tako da neke bolesti mogu da dele određene simptome.

Svaka bolest može da sadrži više različitih simptoma.

Više različitih bolesti mogu da dele istu terapiju.

Svaka terapija može da ima listu lekova, a svaki lek može da se nađe u više različitih terapija.

Pacijent takođe može da sadrži informacije o alergijama na lekove ili sastajke iz lekova.

Pacijent sadrži i informaciju o rasi, koja može da igra bitan faktor u procesu rezonovanja.

**Primer rezonovanja**

Dve osnovne fukcionalnosti aplikacije su dijagnostika bolesti i pretraga sistema (izveštaji).

Prilikom **dijagnostike**, koristićemo backward chaining. Na osnovu unetih simptoma i postojeće baze znanja, sistem će pokušati da dođe do zaključka o kojoj bolesti je reč i kako je potrebno tretirati tu bolest (lekovi, promene u ishrani, stilu života, opšti saveti).

Strategija dijagnostifikovanja bolesti bazira se na sistemu eliminacije. Na samom početku, sve bolesti su u igri da budu dijagnostifikovane, a zatim će prolaziti kroz niz kriterijuma(od većeg, ka manjem) u kojem će bolesti, jedna po jedna, ispadati iz igre, sve dok na kraju ne ostane samo jedna bolest. Za tu bolest se smatra da najbolje ispunjava kriterijuma i ona će se voditi kao dijagnostifikovana bolest. Kriterijumi su sledeći:

1. Bolest ima zadovoljene sve specifične i sve nespecifične simptome
2. Bolest ima najveći procenat zadovoljenih specifičnih simptoma
3. Bolest ima najveći procenat zadovoljenih nespecifičnih simptoma
4. Bolest ima najveći broj zadovoljenih specifičnih simptoma
5. Bolest ima najveći broj zadovoljenih nespecifičnih simptoma

Takođe, postoje dodatni kriterijumi. Pas ne može bolovati od štenećaka (canine distemper) u koliko je od momenta vakcinacije do momenta dijagnostike prošlo više od 14, a manje od godinu dana. U slučaju da simptomi podsećaju na štenećak, sistem će ignorisati ovu bolest i odabrati sledeću najbolju opciju.

Još jedno bitno dodatno pravilo odnosi se na infektivne bolesti(bakterijske, parazitske i ostale infektivne). Ukoliko je u poslednjih 14 dana pas istog vlasnika imao infektivnu bolest, rezonovanje se sužava samo na infektivne bolesti i na njih se stavlja fokus. To znači da sve ostale bolesti ispadaju iz igre. Pravilo se uvodi između kriterijuma 2 i 3, uz ispunjen uslov da je u igri ostala barem još jedna infektivna bolest.

Pored navedenog, kao kriterijumi najmanjeg prioriteta posmatraju se bolesti kojoj je pacijentova rasa genetički najpodložnija. Na primer, labradori i mešanci su podložni kancerima, jazavičari su podložni artritisu, a bokseri i buldozi su podložni problemima sa zubima.

Primer:

* Sistem je upoznat da su simptomi Limfome čvorići na koži (specifični simptom), naglo mršavljenje, smanjen apetit, depresija, povišena temperatura, opadanje krzna i povraćanje. Simptomi Plazmacitome su čvorići na koži(specifični simptom), bol u kostima, bol u leđima, rektalno krvarenje, hromost i krv u stolici.
* Korisnik unosi simptome: čvorići na koži, depresija, povišena temperatura, bol u kostima, bol u leđima.
* Sistem započinje rezonovanje:
* Nijedna bolest u bazi znanja nema ispunjene sve simptoma => sve bolesti su i dalje u igri
* Limfoma i Plazmacitoma imaju 100% zadovoljenost specifičnih simptoma => sve ostale bolesti ispadaju iz igre i više se ne posmatraju
* Vrši se provera da li je pas koji ima istog vlasnika kao pacijent imao neku infektivnu bolest u poslednjih 14 dana. Nema nijedne infektivne bolesti u igri, pa i Limfoma i Plazmacitoma nastavljaju dalje
* Limfoma ima 33% ispunjenosti nespecifičnih simptoma, a Plazmacitoza 40% => Limfoma ispada iz igre
* Ostala je samo jedna bolest (Plazmacitoma) => ona je proglašena za dijagnostifikovanu bolest => dijagnoza je završena
* Proverava se da li je pacijent alergičan na lek ili sastojak iz leka koji se nalazi u nekoj od terapija predviđenih za dijagnostifikovani bolest. Ako se takva terapija pronađe, ona se eliminiše iz liste prepisanih terapija.
* Sistem je došao do zaključka da se radi o Plazmacitomi, kao i kako je potrebno tretirati bolest, i prikazuje rezultat rezonovanja korisniku.

Što se tiče **pretrage**, moguće je prikazati sve bolesti koje sadrže barem jedan od zadatih simptoma.

**Izveštaji** koji su dostupni korisniku su:

* Prikaz mogućih hroničnih bolesnika i bolesti od kojih boluju. Potrebno je da je pas u poslednje 2 godine bolovao od neke bolesti više od 5 puta. U pretragu ne ulaze bolesti iz kategorije trovanja (poisoning) i poremećaji muskulature i skeleta (skeletal and muscular disorder). Takođe, u slučaju da pas boluje od neke bolesti iz kategorije kancera (cancer), ova bolest se takođe prikazuje kao hronična.
* Prikaz pasa sa oslabljenim imunološkim sistemom. Potrebno je da je pas u poslednjih godinu dana bolovao deset ili više puta od minimalno dve različite bolesti. Često obolevanje od različitih bolesti je indikator da je psu oslabljen imunološki sistem.
* Prikaz procentualne zastupljenosti bolesti za određenu rasu. Korisnik unosi traženu rasu, a potom dobija listu bolesti, sortiranih od najčešćih do najređih, koje su pogađale traženu rasu.