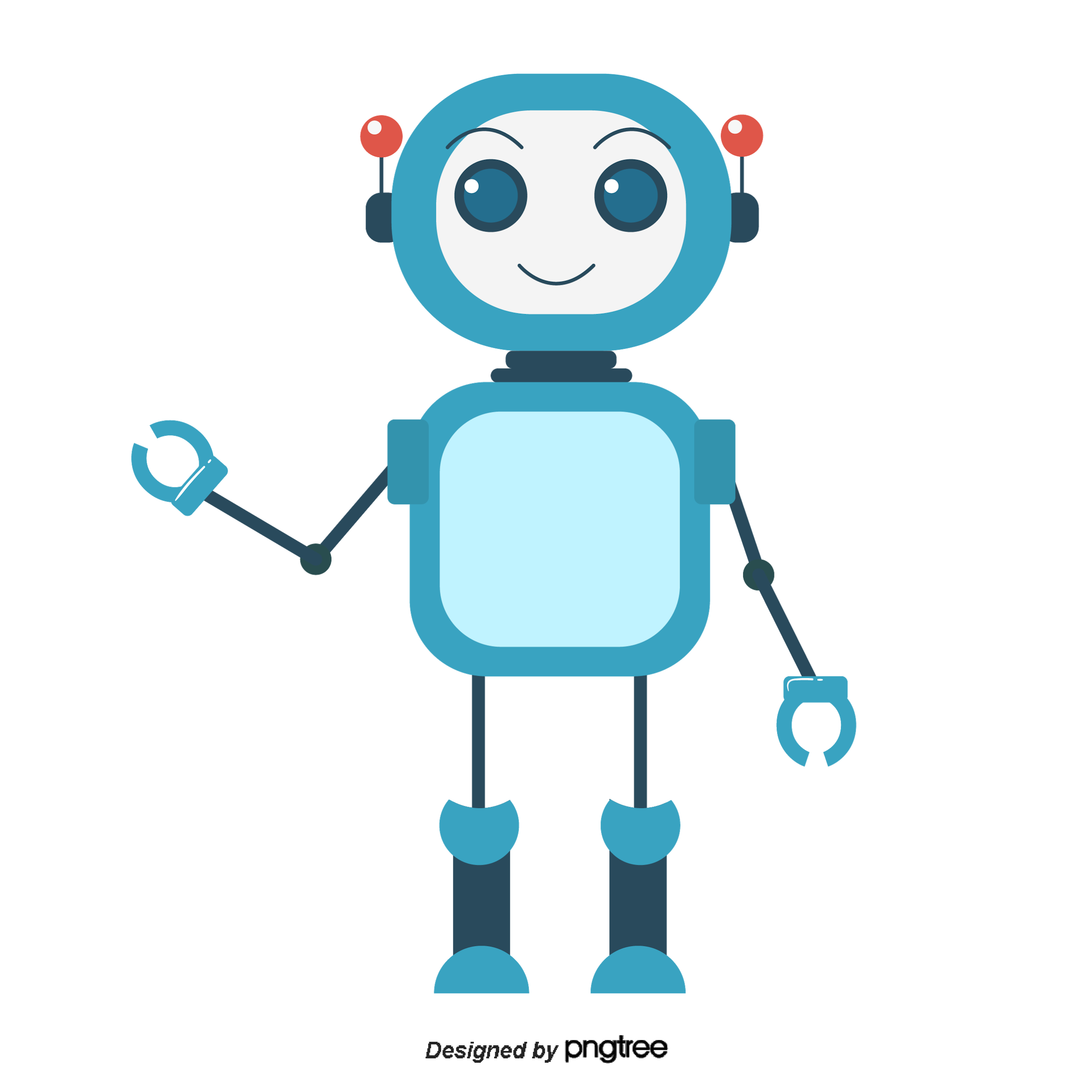
# Sistemi bazirani na znanju – Projektni zadatak

## Ana Tomić, Tamara Lazarević, Jelena Garić

### April, 2020.



## Motivacija

Aplikacija *Bookinator* je implementirana upotrebom Rule based ekspertskog sistema, kao pomoć u sistemima biblioteka. Sastoji se od sledećih segmenata:

* Virtuelni asistent za olakšani pronalazak knjiga koje predstavljaju resurse biblioteke
* Sistem za upravljanje procesom iznajmljivanja knjiga
* Održavanje baze knjiga i članova
* Izveštavanje o stanju sistema

Postoje dve kategorije korisnika – članovi i zaposleni.

## Pregled problema

### 2.1 Virtuelni asistent

Klučni segment aplikaicije predstavlja sama pretraga knjiga tj. interaktivan proces gde korisnik na osnovu različitih informacija o knjizi bez poznavanja svih detalja može da pronađe knjigu na lak način. Pretraga je process pri kojem se od ulaznih podataka o knjizi dolazi do odgovarajućih, konkretnih resursa iz baze znanja biblioteke.

Karakteristike po kojima se vrši pretraga su:

* Naziv knjige
* Žanr
* Ime i poreklo pisca
* Godina izdavanja
* Izdavačka kuća
* Imena likova
* Period u kom je radnja smeštena
* Motiv
* Pouka
* Uzrast kom je namenjena
* Književni stil (barok, renesansa, klasicizam…)

Neke karakteristike imaju veći prioritet pri pretrazi (naziv i žanr knjige). Rezultati pretrage se sortiraju prema stepenu poklapanja.

Za neke od unešenih karakteristika (nazivi i imena) stepen poklapanja sa činjenicama iz baze znanja se može odrediti sa Levnštajnovim rastojanjem. Za datume i brojeve, sistem bira poklapanje prema određenom opsegu.

Ovakav način pretrage idealan je iz razloga što se ključne reči mogu lako menjati bez potrebe da se sistem ponovo trenira i predstavlja odličan način da korisnici pronađu dela o kojima nemaju sve informacije. Korisnici ne moraju imati naziv knjige kako bi došli do željenog resursa. Takođe, rešenje funkcioniše na željeni način i nije potrebna implementacija složenijih rešenja.

Pretraga prati način ljudskog razmišljanja (asocijacije, ključni pojmovi, sistem eliminisanja…), pa je intuitivan i lak za korišćenje.

### Sistem za upravljanje procesom iznajmljivanja knjiga

Sistem podržava funkcionalnost registracije i logovanja korisnika. Registracijom korisnik postaje član biblioteke.

Kategorija 1 - članovi mogu da:

* Pretražuju resurse biblioteke
* Iznajmljuju knjige (iz rezultata pretrage)
* Vraćaju knjige (u zadatom periodu)
* Dodaju informacije - tagove o vraćenim knjigama (čime unapređuju bazu znanja o resursima biblioteke), pri čemu zaposleni moraju da odobre ažuriranje
* Plaćaju članarnu i kaznu zbog prekoračenja roka vraćanja knjige
* Imaju uvid u dugovanja
* Imaju uvid u istoriju iznajmljivanja

Sistem pravila koji se primenjuje na članove su:

* Korisnik sa isteklim članstvom ne može da iznajmljuje knjige
* Korisnik sa aktivnim dugom ne može da iznajmljuje knjige
* Korisnik ne može da iznajmi knjigu dok ne vrati poslednju iznajmljenu knjigu
* Korisnik ne može iznajmiti knjigu naredna dva meseca ako je uneo više od tri pogrešna taga

Kategorija 2 – zaposleni mogu da:

* Vrše CRUD operacije za knjige iz baze znanja
* Dodaju korisnike u sistem
* Odobre zahtev o ispravnim dodatim informacijama o vraćenoj knjizi, pri čemu se nove činjenice automatski dodaju u sistem pretrage
* Dodaju ili vrše izmenu pravila za dodelu popusta ili promocija
* Vrše izmenu pravila za vremensko trajanje kazne
* Dodaju nova pravila za kriterijume pretrage na osnovu novih informacija o knjizi
* Odbiju zahtev sa pogrešnim inforamcijama o vraćenoj knjizi, pri čemu se inkrementira broj prekršaja člana koji je napravio zahtev
* Izmena/brisanje postojećih tagova
* Vode evidenciju o plaćanju članarina

Sistem izvršava sledeće zadatke:

* Na pravilne vremenske intervale proverava da li su istekla članstva
* Na pravilne vremenske intervale proverava da li je istekao rok za vraćanje pozajmljene knjige
* Ukoliko je član prekoračio rok za vraćanje knjige, sistem treba da dodeljuje određenu novčanu kaznu dnevno
* Unapređuje bazu znanja odobrenim informacijama – tagovima o knjiga koje su uneli članovi
* Popust od 10% na članarinu korisnicima koju su iznajmili više od 10 knjiga u protekla dva meseca
* Proverava dostupnost primeraka knjiga u biblioteci

### 2.3 Održavanje

Sistem ima mogućnost dodavanja novih pravila, bez ikakvog uticaja na rad sistema. Takođe, podržano je neometano dodavanje knjiga i korisnika u sistem.

### 2.4 Izveštavanje

* Uvid zaposlenima u iznajmljene i slobodne knjige
* Uvid korisnicima u iznajmljene i slobodne knjige
* Uvid zaposlenima u članove sa isteklom člararinom i kaznom

## Metodologija rada

* Ulaz u virtuelnog asistenta su karakteristike knjige.
* Rezltat su preporučene knjige sortirane prema stepenu poklapanja.
* Da bi sistem adekvatno funkcionisao potrebno mu da ima knjige sa karakteristikama, kao i korisnike sa informacijama u bazi znanja. Korisnici postaju deo baze znanja prilikom registracije, a knjige prilikom dodavanja od strane zaposlenih. Karakteristike knjiga dodaju i zaposleni i članovi (prilikom vraćanja knjige).
* Podaci o korisniku (istekla članarina, dugovanje, kazna…) utiču na čitav proces iznajmljivanja knjiga, dok karakteristike knjige utiču na pretragu knjiga.

## Konkretan primer rezonovanja

* Ulogovan korisnik unosi poznate informacije o knjizi u polje pretrage
* Sistem na osnovu unešenih informacija aktivira odgovarajuća pravila prilikom čega se za svaku knjigu povećava ili umanjuje stepen poklapanja
* Za nazive i imena vrši se upotreba Levenštajnovog rastojanja za određivanje sličnosti sa resursom baze znanja
* Za datume i brojčane vrednosti vrši se pretraga u određenim opsezima
* Rezultati pretrage sotiraju se prema stepenu poklapanja
* Korisnik može da iznajmi primerak knjige iz rezultata pretrage, ukoliko je pretraga bila uspešna
* Sistem vrši proveru na osnovu aktivnosti članstva, dugovanja i broja zaduženih korisnika, pri čemu se određuje da li je korisniku dozvoljeno da iznajmi knjigu

## Pravila

### 5.1 Implementirana pravila

* Pretraga knjiga (virtual-assistant.drl):
  + Prilikom pokretanja pravila u kiesession se ubacuje objekat sa parametrima po kojima se vrši pretraga na odgovarajući entry point
  + U bazu činjenica se ubacuju svi tagovi, knjige i entiteti koji opisuju tagove iz baze podataka, na odgovarajući entry point
  + Postoje tri grupe pravila:
    - startSearch ( Ubacuje u bazu znanja informaciju o broju tagova po kojima se vrši pretraga, i započinje raspodelu težina)
    - tagWeights ( Za odgovarajuće tagove - author, name i genre pravila povećavaju broj tagova pretrage kao oznaku njihove težine. Sva pravila se okidaju samo jednom ili nijednom i imaju jednake prioritete. Poslednje pravilo grupe ima najmanji prioritet, uvek se okida i započinje pretragu)
    - searchGroup ( Pravila ove grupe se mogu podeliti na generičke tagove - tekstualne i brojčane za koje se za svaku knjigu u bazi znanja računa poklapanje odgovarajućeg taga sa odgovarajućim tagom zahteva preko levenštajna ili apsolutne razlike, i posebne tagove - author, name i genre za koje postoje posebna pravila jer je njihovo poklapanje duplo značajnije)
  + Query vraća sve knjige iz baze znanja sa novoizračunatim vrednostima poklapanja
* Preporuka knjiga (book-recommend.drl)
  + U sesiju se ubacuje objekat s id-jem korisnika za koga se pokreće preporuka sa objektom recommender koji ima mogućnost vršenja preporuke
  + Izlaz iz pravila je objekat s maksimum 3 preporuke ubačen u bazu znanja
  + Query vraća objekat sa preporukama
  + Ukoliko preporuka ima manje od 3, iz baze se selektuje odgovarajući broj nasumičnih knjiga, van pravila, u servisu
* Provera istekle članarine
* U kiesession se ubacuje event objekat sa id-jem korisnika (Transaction) kao događaj koji označava uplatu članarine
* Pravilo proverava isteklo vreme nakon poslednje izvršene uplate i okida se kada je isteklo 10 sekundi ( inace bi se aktiviralo npr svakih mesec dana)
* Izlaz iz pravila je opet event objekat sa id-jem korisnika kom je istekla članarina
* Kada je došlo do tog događaja korisniku se setuje polje da mu je istekla članarina
* Provera istekle pozajmnice i kazna za nju
* U kiesession se ubacuje event objekat sa id-jem korisnika i pozajmnice (BookLoanMade) u makeBookLoan servisa kao događaj koji označava napravljenu pozajmnicu
* Pravilo proverava isteklo vreme nakon napravljene pozajmnice (slično kao i za članarinu) i okida se kada je isteklo 10 (sekundi samo radi demonstracije)
* Pravilo zatim ubacuje u sistem penalty dogadjaj koji oznacava prvu kaznu za nevracenu pozajmnicu tog korisnika
* Izlaz iz pravila je bookLoanExpired event koji označava pozajmnicu da je istekla i postavja prvu novanu kaznu, a zatim se poziva runPenaltyClock odnosno sat koji će odbrojavati (npr svaki dan, u primjeru je 10ak sekundi) da li je pozajmnica vraćena u Penalty pravilu preko BookLoanReturnedEvent dogadjaja
* Ukoliko nije došlo do BookLoanReturnedEvent događaja korisniku se kazna povećava

### 5.2 Ostala pravila

* Pravila za klasifikaciju korisnika u kategorije na osnovu broja iznajmljenih knjiga
* Pravila za izricanje svakodnevne kazne prilikom prekoračenja roka za vraćanje knjige
* Pravilo za banovanje korisnika zbog 3 loša unosa taga
* Template pravila za vreme kazne
* Template pravila za popuste na osnovu kategorije korisnika
* Pravila za izricanje popusta na osnovu kategorije korisnika
* Pravila za preporuku biblioteci da nabavi knjige koje su najdodavanije u wishlist