# BEER PICKER

Predlog projekta

Sistemi bazirani na znanju

Fakultet tehničkih nauka Novi Sad

26.04.2020.

* **Članovi tima**:

Vladimir Gajčin, SW-49/2014

* **Motivacija**

Olakšavanje izbora piva za određene obroke pomoću ekspertskog sistema baziranog na pravilima.

* **Pregled problema**

Postoji mnogo različitih vrsta piva, postoji mnogo različitih vrsta hrane. Određene vrste piva idu dobro uz određenu vrstu hrane. Cilj je implementacija ekspertskog sistema baziranog na znanju koji predlaže određenu vrstu piva na osnovu hrane koja se konzumira, uzimajući u obzir sve (ili većinu) vrste hrane i piva. Pošto se radi o hrani i piću, literatura nije obimna, te će se projektno rešenje oslanjati na savete eksperata, a literatura će se sastojati od određenih rešenja, koje mogu a ne moraju imati neke sličnosti sa konkretnim domenom ovog problema.

* **Metodologija rada**

Ulazi sistema će se sastojati od hrane, tačnije od jednog ili više jela. Primer: meksička hrana i dezert. Izlaze sistema činiće vrste piva, koje je sistem preporučio na osnovu ulaznih podataka i pravila. Baza znanja će se sastojati od pravila, koja definiše ekspert. Biće omogućena preporuka piva na osnovu hrane, kao i filtriranje piva na osnovu određenih kriterijuma, tačnije osobina piva.

* **Primer rezonovanja**

Opisujemo forward-chaining rezonovanje za naredni slučaj, gde se ulaz sastoji od burita (meksičke hrane).

Postoji pravilo ‘if mexican food then stout’. Ukoliko pronađemo pravilo koje glasi da je burito meksička hrana, generišemo novu činjenicu, i započinjemo novi ciklus, u kome ćemo zaključiti da je preporuka za burito stout pivo. (“Is Socrates mortal?”)

Generalno, algoritam rezonera je sledeći:

1. Odabir pravila iz baze znanja. Ukoliko je neko pravilo zadovoljeno, dodaje se u listu konflikata.
2. Odabir i okidanje jednog pravila iz liste konflikata, u skladu sa strategijom razrešenja konflikata. Ukoliko je lista konflikata prazna, interpreter staje sa radom.
3. Osvežavanje radne memorije sa novim činjenicama koje je pravilo generisalo, i pražnjenje liste konflikata, radi započinjanja novog ciklusa.

* **Dodatak: Pravila**

Hrana i pivo imaju svoje osobine. Hrana je, u suštini, jedan sastojak nekog jela, i razlikuje se po tipu - npr. sir, meso, voće, povrće itd. Iznad hrane, imamo jelo, koji se sastoji od više sastojaka, a osim toga odlikuju ga i način pripreme (pečenje, pohovanje itd.), indeks slatkoće, začinjenosti i sl., kao i tip obroka (dezert, salata, glavno jelo itd.) i poreklo, tj. kuhinja. Iznad toga imamo obrok, koje se sastoji od više jela, i odlikuje ga dodadna osobina tipa obroka (ručak, večera itd.).

Piva se razlikuju po nazivu, jačini, ukusima (citrus, karamel itd.), po stilu (jako, pilsner, voćno, tamno itd.) i tipu (lager, staut itd.).

Na osnovu ulaznih podataka, koji mogu biti hrana, obrok ili jelo, aplikacija preporučuje pivo sa određenim tipom, stilom i/ili ukusima. Najniži nivo preporučivanja, gde se unosi samo hrana, jeste onaj gde za svaki tip hrane i naziv hrane (npr. sir, mocarela), imamo definisano pravilo koje vraća određena piva (pšenična). Takođe, može da vrati i više tipova, stilova i/ili ukusa piva.

Na višem nivou, postoje pravila koja se odnose na jela i njihove osobine. Kako se jela sastoje od više sastojaka (hrane), okidaju se individualna pravila za svaki sastojak, kao i ona na osnovu osobina jela - ljutine, slatkoće, načina pripreme i sl. Na primer, za ljuta jela preporučuje se lager pivo.

Na najvišem nivou, postoje pravila koja se odnose na tipove obroka. Npr., ukoliko je doručak, prednost će dobijati slabija piva.

Prvi korak je ubacivanje ulaznih podataka u radnu memoriju. Ubacuju se hrane, jela i obroci, kao i sva piva iz baze.

U “***when***” (ili ***LHS***) delu pravila, proveravaju se uslovi koji određuju da li će se pravilo izvršiti. Za svako pravilo postoje različiti uslovi, ali se uglavnom porede osobine ulaznih podataka (hrana, jelo, obrok). Primeri će biti dati u nastavku.

Takođe, filtriramo piva tako što poredimo njihove osobine sa očekivanim vrednostima. Za svako pravilo (a na osnovu definisanih uslova), postoji određena lista piva koja će biti preporučena (na osnovu njihovih osobina).

U “***then***” (ili ***RHS***) delu pravila, jednostavno izbacujemo sva piva iz radne memorije koja ne zadovoljavaju uslov.

* **Dodatak: Primer izvršavanja pravila**

Recimo da je ulazni podatak jedan obrok, koji je doručak, i on se sastoji od jednog jela, koje je dezert sa indeksom slatkoće 4, koji se sastoji od više vrsta hrane: crne čokolade i jagoda.

Prvo se proveravaju pravila na najnižem nivou, tačnije na nivou hrane. Ulazni podaci se sastoje od hrane i svih piva.

Prvo ubacujemo hranu (crnu čokoladu), i tu postoji jedno pravilo koje preporučuje staut piva.

Nakon toga ubacujemo hranu (jagode), gde postoji jedno pravilo koje preporučuje takođe staut piva.

Desne strane ova dva pravila su izbacile sva piva koja nisu stout iz radne memorije, tako da su nam u njoj ostala sva stautpiva.

Sada ubacujemo jelo, kao i preostala piva iz radne memorije (koja dobijamo iz upita - *Query-a*).

Pošto je to jelo dezert, za njega postoji jedno pravilo koje preporučuje piva sa sadržajem alkohola manjim od 5. Desna strana tog pravila će izbaciti sva piva iz radne memorije čiji je sadržaj alkohola veći od 5.

Pošto je indeks slatkoće tog jela 4, okida se pravilo koje očekuje jelo sa indeksom slatkoće većim od 3. Ono preporučuje piva sa voćnim ukusom. Desna strana tog pravila će izbaciti sva piva iz radne memorije čiji ukusi ne sadrže voćni.

Sada izvršavamo pravila na nivou obroka. Kao ulaz, u radnu memoriju ubacujemo to jelo, kao i preostala piva.

Pošto se radi o doručku, preporučuju se piva sa sadržajem alkohola manjim od 4,5, te će desna strana tog pravila izbaciti sva piva sa sadržajem alkohola većim od 4,5.

Preostala piva su izlaz, tačnije preporuka.

Važno je napomenuti da preporučivanje može da se vrši na svim “nivoima”: pravila mogu da se izvršavaju samo za hranu, jela ili obroke. Podaci ne moraju biti potpuni (npr. obrok ne mora da sadrži listu jela). Pravila su napisana tako da se njihovo izvršavanje vrši na osnovu jednog uslova, a ukoliko i postoje dva uslova za izvršavanje, ona su usko povezana.

* **Literatura**

1. Anastasia Eschevins. Matching beer with food: pairing principles, underlying mechanisms and a focus on aromatic similarity. Psychology. Université Bourgogne Franche-Comté, 2018. English
2. Katarina Čukurov, Siniša Nikolić, Mina Medić. Predstava znanja o vinima i razvoj sistema za podršku rada vinarija. Fakultet tehničkih nauka Novi Sad, 2018.
3. Adewole, K.S, Hambali, M. A & Jimoh M. K (2015). Rule Based Expert System for Diseases Diagnosis. Book of Proceedings, International Science, Technology, Engineering, Arts, Management and social Sciences (iSTREAMS) Multidisciplinary Conference. Longe, O. B., Jimoh R. G. and Ebem D. U.
4. <https://www.webstaurantstore.com/article/96/beer-and-food-pairings.html>
5. <https://www.mensjournal.com/food-drink/beer-and-food-pairings/>
6. <https://www.brewersassociation.org/attachments/0000/2095/Beer_and_Food_Flyer_MDC.pdf>
7. <https://www.craftbeer.com/tasting-tools/beer-food-chart>
8. <https://www.epicurious.com/expert-advice/how-to-pair-beer-and-food-article>