Rukovanje pravilima u poslovnim veb aplikacijama

# Uvod

# Sistemi bazirani na pravilima i poslovne veb aplikacije

## O sistemima baziranim na pravilima i ekspertskim sistemima

U računarstvu, sistemi bazirani na pravilima služe za skladištenje i manipulaciju znanja, kako bi se interpretirale informacije na način koristan za problem koji aplikacija rešava. Često se koristi u aplikacijama koje se oslanjaju na računarsku inteligenciju, kao i u istraživanju računarske inteligencije. Termin *sistem baziran na znanju* se uglavnom koristi za sisteme koji uključuju pravila definisana od strane ljudi koji se smatraju ekspertima u domenu problema. Klasičan primer sistema baziranog na znanju je domenski specifičan *ekspertski sistem* koji koristi pravila da dođe do zaključaka ili izbora. Primera radi, ovakvi sistemi mogu da pomognu doktorima da dođu do tačne dijagnoze, na osnovu unesenih simptoma, ili da se odaberu taktički najoptimalniji potezi u nekoj igri, na primer šahu. Ovakvi sistemi se takođe mogu koristiti u leksičoj analizi, ili u procesiranju prirodnog jezika.

Pod ekspertskim sistemima se podrazumevaju sistemi bazirani na znanju, koji pri rezonovanju simuliraju sposobnost donošenja odluka karakterističnih za ljudskog eksperta. Oni su dizajnirani da rešavaju kompleksne probleme rezonovanjem kroz bazu znanja uz pomoć pravila, koja su uglavnom predstavljena kroz if-else strukturu. Ekspertski sistemi se sastoje iz dva podsistema: baze znanja i mehanizma za zaključivanje (rezonera). Baza znanja obuhvata pravila i činjenice (fakte), odnosno, adekvatno reprezentovano znanje relevantno za domen problema, a mehanizam za zaključivanje primenjuje pravila na postojeće činjenice, da bi došao do zaključaka, i iz njih izvukao nove činjenice.

Sistemi bazirani na pravilima se prvi put formalno pojavljuju 1965. godine na univerzitetu Stanford, gde su istraživači, predvođeni Edvardom Fajgenbaumom, koji se smatra ocem ekspertskih sistema, pokušali da stvore inteligentan sistem opšte svrhe, koji bi bio sposaban da rešava probleme svakog tipa. Očekivanja su bila visoka, ali je istraživanje završeno neuspehom, jer je ovaj pokušaj bio previše ambiciozan. Kasnije su shvatili da bi bilo bolje da se ograniče na jedan specifičan domen problema, pa su krajem 60ih godina pokušali da identifikuju domene u kojima je ekspertsko znanje visoko cenjeno i kompleksno, kao što je npr dijagnostika bolesti (Mycin, 1972), identifikacija nepoznatih organskih molekula (Dendral, 1969), ili geološka analiza tla i minerala (Prospector, 1979). Ovo dovodi do prvih velikih uspeha računarske inteligencije.

 Prvi sistem baziran na pravilima koji je imao kapacitet da bude veliki komercijalni uspeh je bio SID (Synthesis of Integral Design), razvijen 1982. godine. Pisan u LISP-u, SID je generisao 93% logičkih kola za superračunar VAX-9000. Ulazni parametri su bila pravila koja su ručno pisana od strane eksperata, a SID je proširivao pravila i generisao rutine za logičku sintezu, koje su bile višestruko veće od samih izvornih pravila. Kombinacija generisanih pravila je rezultovala dizajnom koji je nadmašio sposobnosti samih eksperata, i u većini slučajeva bolje funkcionisala od pravila pisanih ručno. Nakon završetka VAX-9000 superračunara, projekat SID je završen i nije više nikad korišćen.

*Edvard Fajgenbaum*

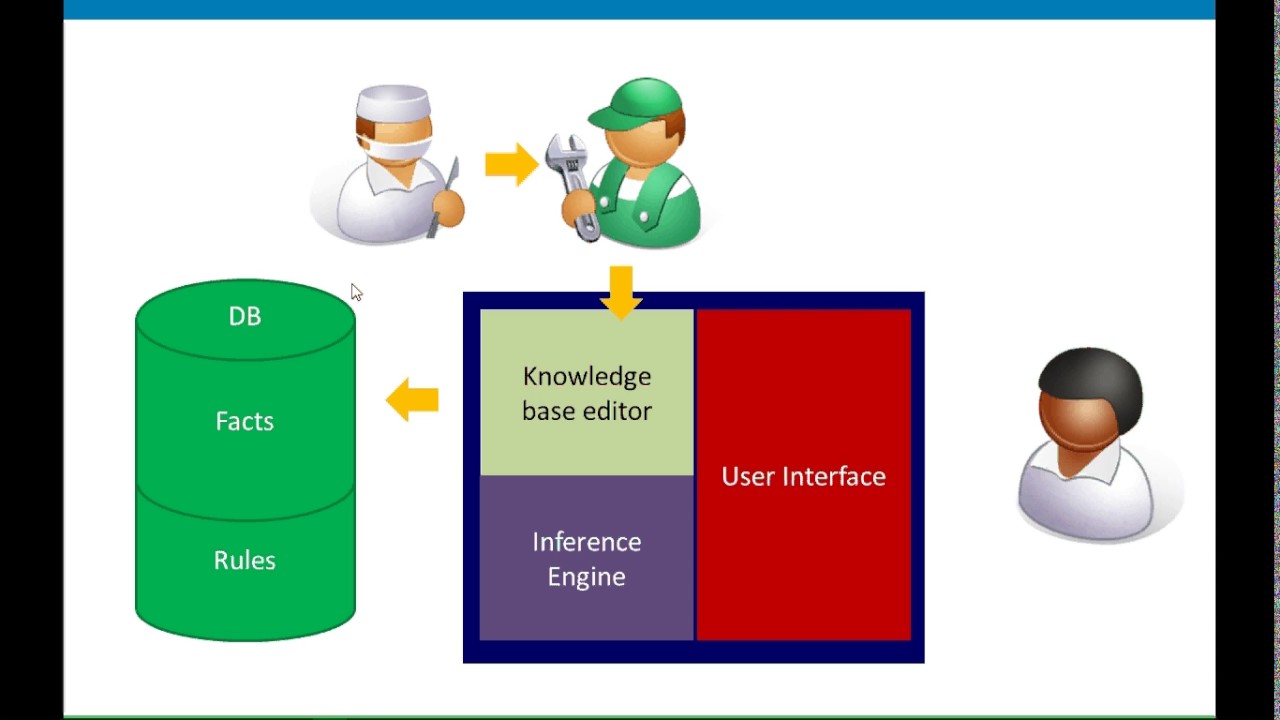
Moderni sistemi bazirani na pravilima i dalje primenjuju ideje ustanovljene od strane pionira, ali su često integrisani unutar velikih, kompleksnih sistemima. Ograničenja na koja su rani istraživači nailazili su ih naterala da potraže nove metode pristupa problemu, da bi se što vernije replicirao ljudski proces donošenja odluka. Često su ti pristupi bazirani na novijim metodama u računarskoj inteligenciji, kao što je *mašinsko učenje* i *data mining.* Moderni sistemi efikasnije pripajaju novo znanje i samim tim se efikasnije ažuriraju. Mogu da izvode generalizacije iz postojeće baze znanje i da obrađuju velike količine kompleksnih podataka – iz čega nastaje *big data* koncept. Ponekad se ovakvi sistemi nazivaju “inteligentni sistemi”.

Važno je napomenuti da sistemi bazirani na pravilima NISU veštačka inteligencija. Bitna karakteristika veštačke inteligencije jeste da je ona u stanju da sama odluči koju akciju da preduzme; može da uči i da se adaptira. Sistemi bazirani na pravilima samo izvršavaju pravila tačno onako kako su definisana od strane ljudi. Dakle, sistem ne radi za sebe i ne pravi “inteligentne“ odluke, niti se sam ažurira i ne uči iz svojih grešaka.

## Arhitektura sistema baziranih na pravilima

Tipičan sistem baziran na pravilima sadrži 4 komponente:

* Listu pravila, ili bazu pravila, koja predstavlja specifičnu vrstu baze znanja
  + Pravila su obično u formatu IF-THEN: postoje uslov (tzv. leva strana pravila) i akcija (tzv. desna strana pravila). Ako je uslov zadovoljen, izvrši akciju
  + Cilj je da se automatizuju procesi, uz razbijanje tih istih procesa na korake
* Mehanizam za zaključivanje (rezoner), koji vrši zaključivanje na osnovu ulaznih podataka i baze pravila. Zaključivanje se vrši u 3 koraka:
  + Podudaranje – provera da li su uslovi pravila zadovoljeni, nakon čega se kreira uređena lista elemenata radne memorije koji zadovoljavaju levu stranu pravila
  + Razrešenje konflikta, odnosno određivanje redosleda u kom će se desne strane pravila koja zadovoljavaju uslove izvršiti
  + Akcija, odnosno izvršenje desnih strana pravila u redosledu određenom tokom faze razrešenja konflikta
* Privremenu radnu memoriju, koja sadrži činjenice (fakte)
* Korisnički interfejs ili neku drugu vrstu povezivanja sa spoljnim svetom, koja služi sa slanje i primanje ulaznih/izlaznih signala



# Arhitektura sistema

# Implementacija

# Zaključak

# Literatura

<https://en.wikipedia.org/wiki/Rule-based_system>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Expert_system>

<https://www.thinkautomation.com/eli5/what-is-a-rule-based-system-what-is-it-not/>

<http://www.cs.stir.ac.uk/courses/ITNP60/lectures/2%20Decision%20Support/1%20-%20Rule%20Based%20Systems.pdf>