

# Ekspertni sustavi

Viktor Berger

Fakultet elektrotehnike i računarstva

15. Ožujak, 2014

# Povijest

- pokušaji stvaranja inteligentnih strojeva kroz povijest
- 50-ih i 60-ih pokušaji razvoja sofisticiranih tehnika zaključivanja
- cilj razvoj univerzalnog sustava zaključivanja - neuspjeh
- drugi pristup sustavi temeljeni na znanju

# Znanje

Kako je najlakše izraziti ljudsko znanje?

- Većinu ljudskog znanja moguće je prikazati **AKO-ONDA** pravilima
- **AKO** je temperatura pacijenta veća od 38 stupnjeva **ONDA** treba prepisati lijek za snižavanje temperature
- **AKO** je svjetlo na semaforu crveno **ONDA** se zaustavi
- Takva se pravila nazivaju **produkcijaska pravila**

# Znanje

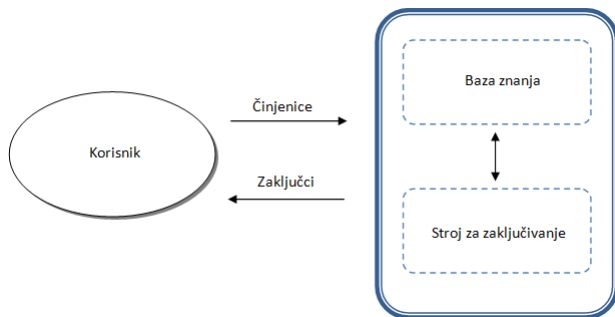
Važan korak u rješavanju problema umjetnom inteligencijom:  
Redukcija područja problema



**Ekspertno znanje** (područno znanje) je specifično znanje koje se odnosi na određeno usko područje, domenu (medicinu, financije, pravo itd.), za razliku od općeg znanja rješavanja problema

# Ekspertni sustav

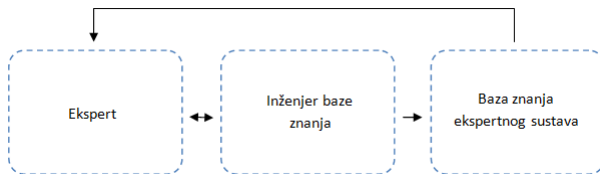
- **Ekspertni sustavi** čine granu umjetne inteligencije koja koristi specijalizirano(ekspertno) znanje iz neke problemske domene da bi riješila problem na razini ljudskog eksperta
- **Osnovna shema sustava temeljenog na znanju -ekspertnog sustava**



- Model ljudskog spoznajnog procesa se oponaša u ekspertnom sustavu
- Osjeti stimuliraju mozak podražajima. Takvi podražaju aktiviraju znanje u našoj **dugotrajnoj memoriji** (u prod. sustavu to su ako – onda pravila)
- **Kratkotrajna memorija** – privremena pohrana znanja za vrijeme postupka zaključivanja – predstavlja broj «granula znanja» koje mogu biti simultano razmatrane - (pravila koja mogu biti istodobno aktivirana)
- **Spoznajni proces** - pronalazi pravila koja će biti aktivirana podražajima – (u prod. sustavu odgovara mu stroj za zaključivanje, on pronalazi pravila, rješava konflikte)

# Izgradnja sustava

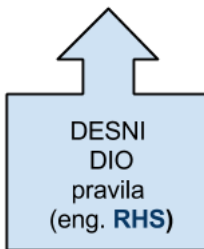
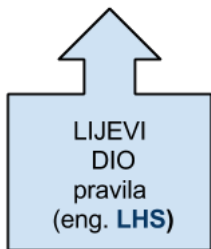
Pokušaj formaliziranja ekspertnog znanja računalom → ekspertni sustav



Prednosti:

- izgrađeni na temelju znanja više eksperata - repozitorij ekspertnog znanja za neko područje
- mogu se umnožiti i biti u širokoj uporabi

**UVJET**  $\longrightarrow$  **AKCIJA**





# Definicija sustava

**EKSPERTNI SUSTAV** definiran je sa:

- **SKUPOM PRODUKCIJSKIH PRAVILA**(produkcija je par uvjet-akcija)
- **RADNOM MEMORIJOM** (baza činjenica koja sadrži opis tekućeg stanja svijeta u postupku zaključivanja)
- **CIKLUSOM PODUDARANJE-DJELOVANJE** To je upravljački mehanizam koji se sastoji od slijeda akcija: podudaranje uzoraka – izbor pravila rješavanjem konflikata - izvršavanje pravila

U užem smislu baza znanja) → skup produkcijskih pravila. Baza znanja kaže se i baza pravila.

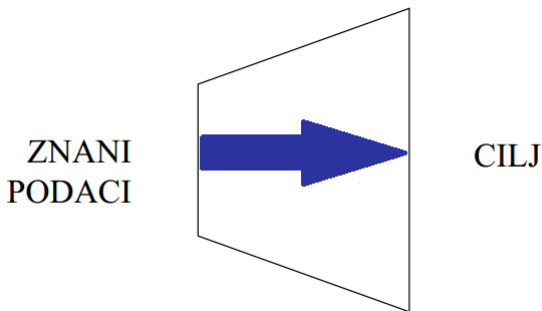
# Načini zaključivanja

Postoje dva glavna načina napredovanja prema zaključcima:

- **ULANČAVANJE PRAVILA PREMA NAPRIJED** -započinjanje sa znanim podacima i napredovanje prema zaključku
- **ULANČAVANJE PRAVILA UNATRAG** - izbor mogućeg zaključka (hipoteza) i pokušaj dokazivanja valjanosti hipoteze traženjem valjanih potpora

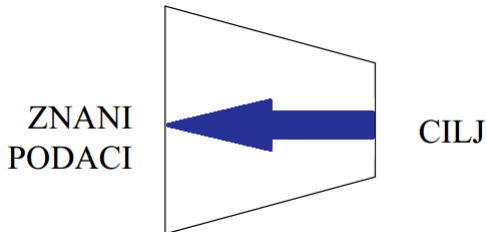
# Načini zaključivanja

- **Ulančavanje prema naprijed** - kada ima malo podataka i puno mogućih rješenja (za problemske domene koje uključuju sintezu: za dizajniranje, planiranje, raspoređivanje, za nadzor i dijagnostiku sustava za rad u stvarnim vremenu)



# Načini zaključivanja

- **Ulančavanje unatrag** razuman je izbor kada je malo mogućih zaključaka/ciljeva i puno znanih podataka. (Za probleme dijagnosticiranja, klasificiranja)



- Izbor metode zaključivanja ovisi o osobinama problemske domene i o načinu zaključivanja eksperta

# Ulančavanje prema naprijed

**STROJ ZA ZAKLJUČIVANJE** je upravljački mahanizam koji u postupku ulančavanja prema naprijed izvodi sljedeće korake:

- **Podudaranje** - upravljački ciklus započinje podudaranjem stanja u radnoj memoriji s LIJEVIM dijelom produkcijskog pravila
- **Razrješavanje konflikata** – ako je tijekom podudaranja nađeno više pravila koja su omogućena – izabire se pravilo najvećeg prioriteta
- **Izvršavanje (paljenje) pravila** – izvršavanje desnog dijela (akcija) produkcijskog pravila rezultira:
  - novom činjenicom koja je dodana u radnu memoriju (novo tekuće stanje svijeta, ili engl. current state of the world), ili
  - novim pravilom koje je dodano u bazu znanja i može biti razmatrano za izvršavanje u sljedećim ciklusima

# Ulančavanje prema naprijed

- Oblikuj stog inicijalno sastavljen od najvažnijih ciljeva (hipoteza) koje treba dokazati
- Na vrhu stoga je hipoteza koju treba dokazati. Ako je stog prazan, onda je KRAJ
- Izdvoji sva pravila koja mogu zadovoljavati dani cilj (tj. izdvoji sva pravila čija se DESNA strana podudara s ciljem)