

Ekspertski sistemi

Lekcija 12: PODSISTEM ZA
OBJAŠNJAVANJE

Podsistem za objašnjavanje

- Podsistem za objašnjavanje objašnjava rezonovanje sistema korisniku. Ovo je jedan od najvažnijih delova ekspertskog sistema, i po njemu se, između ostalog, razlikuje ekspertski sistem od tradicionalnog softvera.
- Kod tradicionalnog softvera korisnik:
 - • je zainteresovan samo za rezultat, a ne i to kako se do njega došlo,
 - • ima malo znanja u posmatranom domenu i stoga ne bi razumeo opis koji se zasniva na specifičnoj terminologiji domena,
 - • ne pokušava da uči o domenu od sistema (na primer, osoba koja pokreće program za obračun plata ne pokušava da vidi taj obračun)
- Kod ekspertskog sistema važi sledeće:
 - • sistem se projektuje da proizvede odgovarajući rezultat, čak i kad su informacije nepotpune ili delimično netačne,
- ekspertski sistemi se koriste, između ostalog i za obučavanje

Podsistem za objašnjavanje

- **Princip**

- Ako postoji mogućnost da sistem da nekorektne rezultate, tada korisnik ne može slepo prihvatiti rezultate sistema.
- Podsystemi za objašnjavanje su od manje važnosti za ekspertske sisteme koji su potpuno autonomni. Kod njih, ovaj podsystem može da bude ograničen ili da ga uopšte nema. Nasuprot tome, podsystem za objašnjavanje je veoma važan za ekspertske sisteme koji se koriste kao savetnici ili konsultanti.

- **Princip**

- Važnost uključivanja korisnika i pratećeg podsystema za objašnjavanje se povećava pri povećanju sledećih faktora:
 - verovatnoće netačnih rezultata
 - cena koštanja zbog greške
- želje da se prenese ekspertiza na korisnika

Podsistem za objašnjavanje

• Podsistem za objašnjavanje u ekspertskom sistemu obavlja jedan od sledećih zadataka:

• pomoć u dijagnosticiranju i otklanjanju grešaka sistema

• obaveštavanje korisnika o tekućem statusu

• povećanje poverenja korisnika u sistem

• objašnjenje izraza i koncepata koje koristi ekspertski sistem

• povećanje nivoa ekspertize korisnika

• Osnovno objašnjenje je fokus na dijagnostiku. Radi se o jednom hipotetičkom podsistemu za objašnjavanje, zvanom Fixit, koji je sličan mnogim koji su uključeni u konsultacione sisteme.

Podsistem za objašnjavanje

- Najosnovniji koncept u podsistemima za objašnjavanje je da se objašnjenje zasniva na obradi meta-znanja, t.j. znanja koje sistem ima o svom sopstvenom internom znanju. Kada koristi meta-znanje, ekspertski sistem radi u introspektivnom režimu – gledajući na svoj sopstveni rad sa tačke gledišta spoljnog posmatrača.
- Da bi objašnjenje bilo efektivno, mora da postoji radni okvir za njega:
 - opšte razumevanje načina zaključivanja koje koristi sistem
 - razumevanje domenski specifičnog rečnika
- Fixit je ekspertski sistem koji vrši dijagnozu problema u automobilu. Radni okvir je produkcionni sistem ciljno vođen koji konstruiše ciljeve koje treba postići u toku dijagnostičke sesije. Fixit nudi dve osnovne opcije za objašnjenje HOW i WHY. U daljem tekstu će se prikazati primer mehaničara koji koristi WHY da bi odredio zašto kola neće da upale.

Korisnost osnovnog sistema objašnjavanja

- Ovaj tip sistema je koristan kod dijagnosticiranja i provere baze znanja. Početna svrha podsistema za objašnjavanje je podrška inkrementalnoj konstrukciji baze znanja.

- **Princip**

- Bez podsistema za objašnjavanje, samo onaj koji je upoznat sa programskom realizacijom može da je razume ili modifikuje.

- Sa podsistemom za objašnjavanje, bilo ko može, barem do nekog značajnog stepena, da razume rad sistema ako razume radni okvir za objašnjenja i domen.

Osnovni sistem objašnjavanja

- Ograničenja osnovnog sistema za objašnjavanje su:
 - odgovara samo na specifične i unapred definisane tipove upita
 - postoji malo mogućnosti za razumevanje prirodnih jezika
 - ne postoji kontinuitet dijaloga, na primer ropseg važenja WHY se odnosi samo na tekuće pravilo
 - objašnjenje je prosto parafraza pravila čiju premisu Fixit pokušava da zadovolji premisama podeljenim u one koje su zadovoljene i one koje treba da budu zadovoljene
 - opcija HOW radi tako što se pomera ka pravilu koje ima željeni iskaz kao zaključak i parafrazira ga.
 - Za razvijanje potpunog razumevanja celokupnog procesa zaključivanja, korisnik mora da unese seriju HOW i WHY pitanja.

Osnovni sistem objašnjavanja

•• Da bi se razvilo potpuno razumevanje šta je sistem ustanovio i kako, korisnik mora da unese seriju HOW pitanja. Ovo za ima posledicu sekvencijalnog odmotavanja i objašnjavanja elemenata istorijske liste koja se koristi za praćenje aktivnosti sistema. Na primer neka se prepostavi primarni cilj «Filter za gorivo je zagušen». Potrebno je da se ustanovi da gorivo ne dolazi do cilindra da bi se potvrdio primarni cilj, pa se sekundarni cilj stavlja na stek iznad primarnog cilja. Egentalno sistem će dostići stanje sa sledećim ciljnim stekom:

- Varnica je prisutna na cilindrima ----vrh steka
- Električni sistem je normalan
- Gorivo ne dolazi do cilindra
- Filter za gorivo je zagušen

•Sistem postavlja pitanje: «Da li postroji varnica na cilindrima»: Ako korisnik odgovori sa WHY sistem će odgovoriti da pokušava da odredi da li je varnica prisutna na cilindrima (neposredni cilj). Ako korisnik odgovori opoet sa WHY, to znači da korisnik zahteva dublje objašnjenje. Sistem će odgovoriti opisom sledećeg nivoa na steku: «Varnica je prisutna na cilindrima» je potrebno da bi se dokazalo da je električni sistem normalan.

Osnovni sistem objašnjavanja

- § Nedostatak Fixit sistema je i uvid u kontekst problema. Razlog tome je da je celokupna aktivnost proces apstrakcije realnosti što dovodi do gubitka mnogih detalja koji su prisutni u stvarnosti. Kao rezultat izostavljanja ovog znanja, u opštem slučaju nije moguće dati duboka objašnjenja.

- **Princip**

- Objajšnjavanju je bitan proces prevođenja znanja iz jednog oblika u drugi, pa ekspertski sistem može da izrazi samo ono znanje koje on poseduje u jednoj ili drugoj formi.

- Može se takođe koristiti i hipotetičko rezonovanje – odgovor na what-if-questions, da bi se poboljšale sposobnosti objašnjenja. Objajšnjavanje ovog tipa obezbeđuje odgovore na pitanja kao što su: «Koje bi se pravilo primenilo ako bi se pokazalo da «varnica nije prisutna» na cilindrima». Ovim se omogućuje korisniku da se slobodno šeta kroz sistem da bi ustanovio dublje razumevanje baze znanja. Takođe ovim je omogućeno da se otkriju nedostajuće stvari koje, ako bi se dodale, ojačale poverenje u pravila.

Uzročni model

- Druga vrlo moćna tehnika za proširenje objašnjenja je da se aktivnom delu baze znanja pridruže uzročni modeli. Ovi modeli, koji su često predstavljeni u obliku semnatičkih mreža, koriste se za smeštanje informacija koje opisuju osnovne objekte u sistemu i veze između ovih objekata. Postoji nekoliko tipova veza u ovim modelima.
- Kada se upit postavi, sistem odgovara dinamički prolazeći kroz uzročni model. Zbog toga što je model za dijagnostički sistem, moguće od veza su S/E ili E/S. Konceptualno, bilo koja S/E veza može se modelirati i kao E/S. U praksi izbor se zasniva na namerama korišćenja, na primer, kola neće da startuju je osmotreni efekat za koji će biti izvedeni uzroci. Nije opšte moguće da se uspostavi jednaka izvesnost u oba smera: na primer, prekinuti kaiš će sigurno dovesti do toga da se ventilator ne okreće, ali nije jednako izvesno da se iz «ventilator se ne okreće» može zaključiti da je prekinut kaiš.
- Mreža može da uključuje i asocijativne veze. Na primer, problemi u sistemu hlađenja može dovesti do internog problema motora. Mreža takođe uključuje uzroke sa višestrukim mogućim efektima, zavisno od spoljnih uslova, na primer mala količina antifrizna. Sledeći primer pokazuje kako se opcije HOW i WHY mogu proširiti koristeći hipotetičko rezonovanje zasnovano na uzročnom modelu.

Press

- Press je ekspertski sistem koji rešava softverske probleme koji se dešavaju u GCOS, operativnom sistemu za velike računare firme Honeywell.
- Mnogi izveštaji o softverskim problemima se primenjuju svakog meseca i kako bilo koji dati problem može da bude otkriven od strane više raznih korisnika, mnogi izveštaji predstavljaju ponavljanje problema koji su se pojavili u izveštajima i koji su rešeni.
- Press se koristi da analizira informacije iz izveštaja (prikaz memorije i dnevnik operatorske konzole) da bi se prepoznali poznati problemi i da obezbedi eksperta sa početnim informacijama, za nove probleme. Da bi postigao ovaj cilj Press se koristi kao sistem za pregled izveštaja.
- Kada Press otkrije poznati problem, on daje obaveštenje o ispravkama koje treba da se primene omogućavajući tako da se dobije odgovor bez uključivanja eksperta sa GCOS.

Press

- Kada Press otkrije poznati problem, on daje obaveštenje o ispravkama koje treba da se primene omogućavajući tako da se dobije odgovor bez uključivanja eksperta sa GCOS.
- Kada Press ne prepozna problem, on obezbeđuje sumarnu informaciju, koja uključuje kodove prisilnog završetka programa i lokacije i imena odgovarajućih modula što omogućuje GCOS ekspertu da analizira problem ne polazeći od nule.
- Mada sistem za objašnjenje ima WHY opciju, ona nije primarno manjena da opiše strategiju rezonovanja sistema ili da je racionalizuje ili opravda.
- Ona je namenjena da obezbedi korisniku vidljivost tekućeg statusa u bilo kojoj tački za vreme izvršenja.
- **Princip**
- Objasnjavanje usredsređeno na status je posebno korisno u zadacima interpretacije podataka ili u situacijama u kojima nije jasno koja je informacija najvažnija.

Press – projektovanje sistema

- Nakon inicijalizacije i izdvajanja opštih informacija, Press koristi listu poznatih grešaka plus informaciju o stanju sistema izvedene iz prikaza da bi se ustanovila radna lista grešaka koje će se dalje razmatrati.
- Ova radna lista se iscrpno pretražuje po poznatoj grešci koja uparuje novu situaciju problema. Ovaj proces se odvija tako što se bira zaglavlje radne liste grešaka kao primarna hipoteza, pokušavajući da dokaže hipotezu. Ovaj proces dokazivanja locira primarno pravilo koje navodi primarnu hipotezu naspram činjenica koje se moraju utvrditi da bi se dokazala hipoteza. Ove činjenice se zatim obrađuju kao konjuktivni podciljevi.
- Globalne činjenice, koje su prepoznate kao univerzalne i imaju značaja za više grešaka. Opstaju kada se jednom ustanove. Lokalne činjenice, koje se primenjuju samo na grešku koja se razmatra, i odbacuje se posle obrade odgovarajuće hipoteze.

Press – objašnjenja

- Mehanizmu objašnjavanja se pristupa unošenjem «explain» kao odgovor na bilo koji zahtev Press-a. Kao odgovor, korisnik korisnik dobija meni .

- **Princip**

- Objajšnjavanje statusa se značajno uprošćava ako su činjenice i zaključci smešteni odvojeno i eksplicitno.

- Objajšnjavanje je teže ako se korišćeni sistem rezonovanja razlikuje od onoga koji koristi ekspert.

Clear

- Ekspertski sistem usredsređen na razjašnjavanje objašnjava značenje izraza i koncepta.
- Na primer, dijagnostički ekspertski sistem za elektronsku opremu može da upita: «Da li je prekidač za direktni glavni vod napajanja aktivan?». Korisnik sistema može da bude zbunjen izrazom «direktni glavni vod napajanja» ili konceptom «aktivan». Sistem z arazjašnjavanje trebalo bi da obezbedi objašnjenje ili izraza ili koncepta.
- Moguće je da se obezbedi objašnjavanje izraza kompilacijom snimljenog teksta objašnjenja direktno sa svakim izrazom. Ovaj postupak je nepoželjan, međutim, zato što zahteva puno memorije, i što zahteva da onaj koji održava sistem ručno menja kod kada se sistem menja i stoga ne može da odrazi kako sistem koristi izraz ili koncept u datom trenutku vremena.
- **Princip**
- Da bi se ustanovilo značenje izraza ili koncepta, sistem za razjašnjavanje često opisuje kako sistem opisuje izraz ili koncept.

Clear

- Clear sistem (Computing Explanation Automatically from Rules) je deo produkcionog ekspertskeg sistema koji je namenjen da radi sa nezavisno razvijenom bazom pravila. On određuje koji koncept treba razjasniti i zatim dinamički ispituje bazu pravila da bi se identifikovala pravila povejana sa konceptom. Informacije sadržane u izabranim pravilima su zatim prevedene u osnovni oblik prirodnog jezika.

- Clear razvrstava pravila na osnovu nekoliko specifičnih tipova pravila: CAUSE-EFFECT (ili EFFECT-CAUSE) pravila su veom avazna za racionalizaciju sistema rezonovanja ali imaju malu vrednost pri razjašnjavanju. DEFINICIONA (ili u Clear sistemu PARAPHRASE) pravila su vrlo korisna kod razjašnjavanja, jer su inherentno namenjena da predstavljaju značenje. U svakom slučaju, u svakom definicionom pravilu leva strana znači isto što i desna. Na primer, pravilo može da bude definicono prema specifikaciji atributa:

Clear

- Osoba je udovica
- IF osoba je žena, i muž osobe je mrtav, i osoba se nije ponovo udala
- Definiциона pravila mogu da budu takođe primeri ISA relacije. Takvo pravilo služi da objasni objekat kao podskup opštije klase objekata.
- PROBLEM-ACTION pravila, koja propisuju akcije koje treba preduzeti pod zadatim uslovima, i korisna su samo u onoj meri u kojoj korisnik razume potrebu za specifičnom akcijom pod specifičnim uslovima. Razjašnjavanje se sastoji jednostavno u opisu ove evze.

Clear

- Koncepti se mogu pojaviti u premisama pravila kao IZVOR, SVOJSTVO PREMISE ili OKIDAČ.
- Pravilo u kome se koncept dešava u ulozi IZVOR ima malo vrednosti za razjašnjavanje, jer jednostavno znači da je nešto istinito o IZVORU. Na primer pravilo
- IF tank12 nivo pun THEN aktivirati pumpu za hitne slučajeve
- Ovo pravilo malo šta objašnjava o konceptu tank12. Nasuprot tome, pravila koja uključuju koncepte kao što su OKIDAČ ili SVOJSTVO PREMISE mogu da budu vrlo važni za svrhu razjašnjavanja, jer označavaju da nešto sledi iz pridruženog atributa i vrednosti. Na primer, u gornjem pravilu, «pun» se može objasniti kao vrednost nivoa u tanku pri kome se aktivira pumpa.
- Clear obezbeđuje razjašnjavanje sakupljanjem i prevođenjem odgovarajućih pravila na prirodni jezik. On odabira odgovarajuća pravila rangirajući prema tome koliko su ona relevantna za koncept koji se želi objasniti. Ovaj selekcion proces koristi algoritam koji dodeljuje specifične težinske faktore ulogama koncepata.