

P9

EKSPERTNI SISTEMI

Prof. dr Saša Ivanov
sasa.ivanov@fmz.edu.rs

SISTEMI ZASNOVANI NA ZNANJU

Znanje predstavlja razumevanje određene oblasti, koja u sebi sadrži potencijal za njenu praktičnu primenu.

Vrste znanja:

Implicitno (tacitno) znanje je lično, neformalno, nedokumentovano znanje i čine ga veštine, prosuđivanje i intuicija koju ljudi poseduju i koju ne mogu jednostavno objasniti i predstaviti, a zasnovano je na ličnom obrazovanju i stečenom iskustvu.

EksPLICITNO znanje je po svojoj prirodi jasno, formalno, sistematsko, lako za komunikaciju i prenošenje.

EksPLICITNO znanje možemo transformisati u tacitno. Tacitno znanje možemo transformisati u eksplicitne forme (reči, koncepte, slike, grafove, tabele). Ovaj proces zovemo i formalizacija.

SISTEMI ZASNOVANI NA ZNANJU

Intelektualni kapital

Intelektualni kapital obuhvata znanje, iskustvo, intelektualnu svojinu (komercijalna vrednost patenata, licenci, robnih marki) .

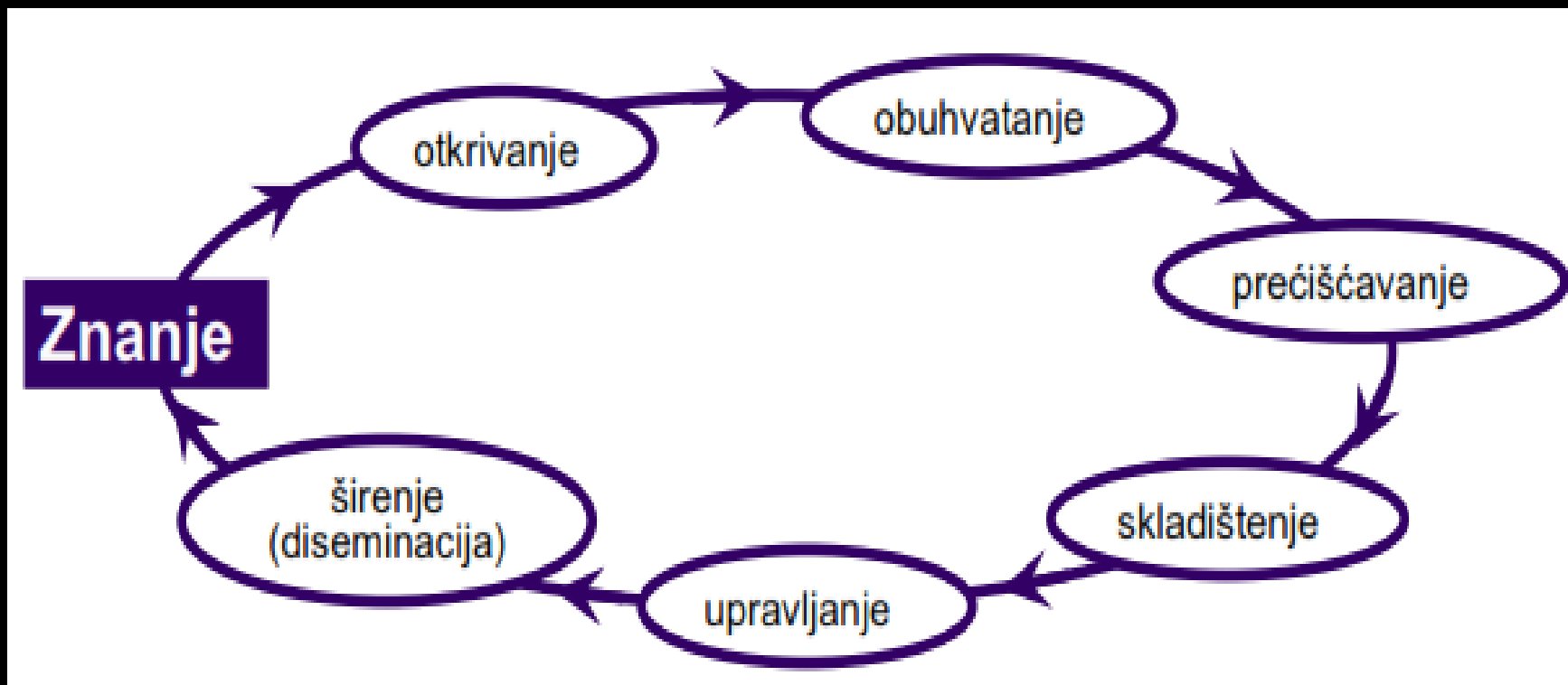
Intelektualni kapital je predstavljen znanjem zaposlenih. Često intelektualni kapital predstavlja 80-90% ukupne vrednosti preduzeća (posebno konsultantske kuće).

Korporativna (organizaciona) memorija

Predstavlja skup podataka, informacija i znanja koja postoje u organizaciji i kojima mogu pristupiti pojedinci radi učenja, podrške i donošenja odluka, razumevanja konteksta ili pronalaženja iskustva i stručnosti.

Korporativna memorija je kombinacija baze znanja, objekata i ljudi, koji su u interakciji.

CIKLUS UPRAVLJANJA ZNANJEM



PREDNOSTI SISTEMA ZA UPRAVLJANJE ZNANJEM

1. Mogućnost razmene iskustava i znanja kroz čitavo preduzeće
2. Ne treba “ponovo izmišljati toplu vodu“, već koristiti proverene metode i znanje
3. Značajno kraći trening mladih zaposlenih
4. Oslobađa eksperte, menadžere i stručnjake pritiska od dugog obučavanja zaposlenih
5. Zadržava intelektualni kapital čak i kada zaposleni napuste preduzeće

PREDNOSTI SISTEMA ZA UPRAVLJANJE ZNANJEM

Da bi se uspostavile analogije sa čovekovim načinom rešavanja problema, potrebno je odgovoriti na sledeća pitanja:

- Šta je pozajmljeno od čoveka u izradi ekspertnih sistema?
- Koje su misaone aktivnosti eksperta u rešavanju problema?
- Ko učestvuje u izgradnji ekspertnih sistema?
- Šta je dobro u ekspertnim sistemima?
- Zašto je potrebno ostaviti mesto čoveka u ekspertnom sistemu?

Na osnovu analiziranih aktivnosti čoveka u načinu rešavanja problema, mogu se definisati sledeće grupe elemenata važnih za izgradnju inteligentnih sistema za donošenje odluka, i to: nivo opisa, priroda rešenja, ocena situacije, kvantifikaciona oznaka, definisanje cilja, izbor i pretraživanje.

PREDNOSTI SISTEMA ZA UPRAVLJANJE ZNANJEM

Nivo opisa

Može se reći da čovekov nivo opisa situacije je u okvirima makropristupa, tj. to je apstraktni nivo kojim se vrši grubo opisivanje. Polazne informacije za ovako uprošćen opis su u intuitivnom, dosta nejasnom obliku. Suprotan pristup u opisu bio bi mikropristup, gde bi se opisivanje vršilo na elementarnom nivou, ali bi ovo opisivanje bili veliko i teško za pretraživanje.

Priroda rešenja

Drugi element je priroda rešenja. Čoveku kao misaonom biću je nesvojstveno da misli i donosi odluke količinski. On misli pre svega kvalitativno kada traži neko rešenje, a količinska odluka za njega igra pomoćnu ulogu.

Ocena situacije

Različita znanja koja poseduje čovek sadrže elemente ocene situacije. Pritom čovek prevodi konkretne količinske karakteristike u uopštene kvalitativne, što se može formulisati kao faza osmišljavanja situacije. Prilikom realizacije izabranog rešenja postupak je suprotan, tj. uopštene kvalitativne karakteristike prevode se u konkretne količinske i to se može formulisati kao faza količinske transformacije situacije. Na ovaj način se želi uspostavljanje korelacija između opšteg i posebnog. Na prvi način se znatno skraćuje prostor pretraživanja mogućih rešenja, a drugi omogućava realizaciju rešenja i odražava se u tačnosti jednoznačne ocene.

PREDNOSTI SISTEMA ZA UPRAVLJANJE ZNANJEM

Definisanje cilja

Sledeći element je definisanje cilja. Za realizaciju ovog elementa koriste se dva pristupa. Prvim pristupom zadatak je fiksiran na jednom kraju, tj. ako je zadato početno stanje onda je potrebno naći konačno stanje i ako je zadato konačno stanje treba naći polazne podatke. Drugi tip zadatka je zadatak sa dva fiksirana kraja i karakteriše se zadavanjem konkretnih polaznih podataka i onkretnog željenog rezultata. Zadaci drugog tipa u traženju dopuštenih rešenja su osnovni i tipični.

Izbor

Sledeći element je izbor koji se vezuje za rešavanje kompleksne ciljne strategije od vrha do dna po svim hijerarhijskim nivoima.

Pretraživanje

Poslednji element je pretraživanje. Apriori se ovaj problem vezuje za problem opisivanja, jer što je detaljnije opisivanje to je više otežano pretraživanje i obrnuto. Ovo uslovljava izgradnju višeravanske kompleksne strategije pretraživanja. Ovaj pristup omogućava približavanje rešenju putem hijerarhijskih jednoravanskih rešenja različitog stepena opštosti, tj. dobijamo proceduru pretraživanja kao sekvencu dobijenih jednonivovskih rešenja sa sve većim porastom stepena detaljnosti.

REŠENJA SISTEMA ZA UPRAVLJANJE ZNANJEM

1. Pretraživaci su najčešći oblik softvera za pronalaženje znanja.
2. Paketi za upravljanje znanjem su celovita gotova rešenja za upravljanje znanjem.
3. Serveri znanja sadrže glavni softver za upravljanje znanjem, uključujući skladište znanja, ali obezbeđuje i pristup drugim znanjima, informacijama i podacima, internim i eksternim.
4. Portali znanja preduzeća su se razvili iz koncepata koji se nalaze u osnovi izvršnih informacionih sistema, sistema za podršku odlučivanju, pretraživača i sistema za upravljanje bazama podataka.

VEŠTAČKA INTELIGENCIJA

Počeci razvoja sistema veštačke inteligencije - 30-te godine XX veka.

Tokom 60-tih godina nastojalo se da se simulira proces ljudskog razmišljanja i ugradi u programe opšte namene.

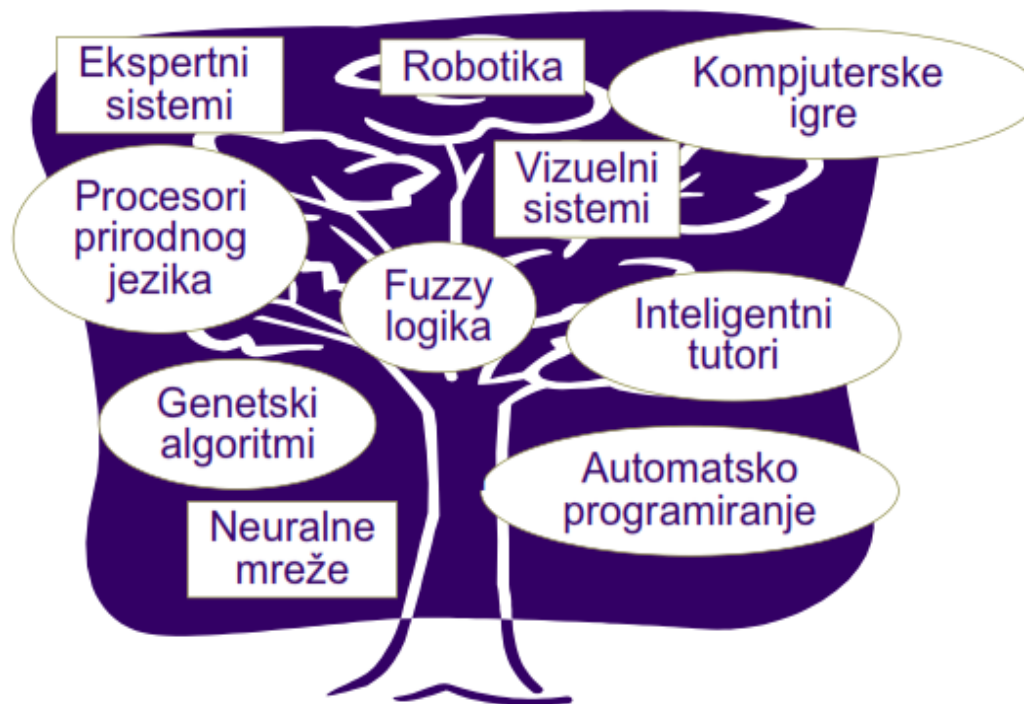
Tokom 70-tih godina istraživanja su krenula ka pronalaženju opštih metoda i tehnika koji bi se ugrađivali u specijalizovane programe.

Krajem 70-tih godina uočena je moć programa da rešava probleme na osnovu znanja koje taj program o problemu poseduje, a ne iz formalizma koji koristi.

Takvi programi su dobili naziv ekspertni sistemi.

VEŠTAČKA INTELIGENCIJA

Stablo veštačke inteligencije



Psihologija, Filozofija, Lingvistika, Elektroinženjerstvo,
Računarstvo, Menadžment

EKSPERTNI SISTEMI

"Pod ekspertnim sistemima podrazumeva se uspostavljanje unutar računara dela veštine nekog eksperta koja se bazira na znanju i koja je u takvom obliku, da sistem može da ponudi inteligentan savet ili da preuzme inteligentnu odluku o funkciji koja je u postupku."

(Britansko društvo za računare)

EKSPERTNI SISTEMI - KARAKTERISTIKE

Osnovni gradivni elemenat ES je znanje (stav).

Znanje u ES čine činjenice i heuristika (iskustvo i osecaj).

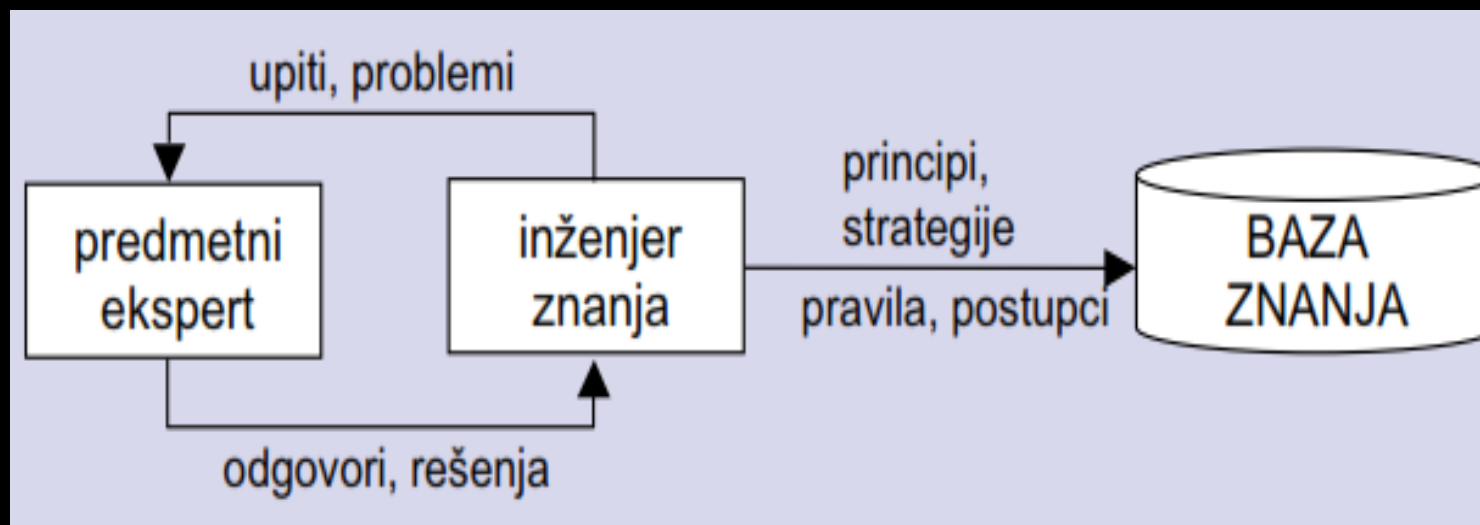
Činjenice su široko distribuirane, javno raspoložive informacije, usaglašene na nivou eksperata u predmetnoj oblasti (domen eksplicitnog znanja).

Heuristiku čine licna pravila prihvatljivog rasuđivanja, koja karakterišu odlučivanje na nivou eksperata u datoj oblasti (domen tacitnog znanja).

EKSPERTNI SISTEMI

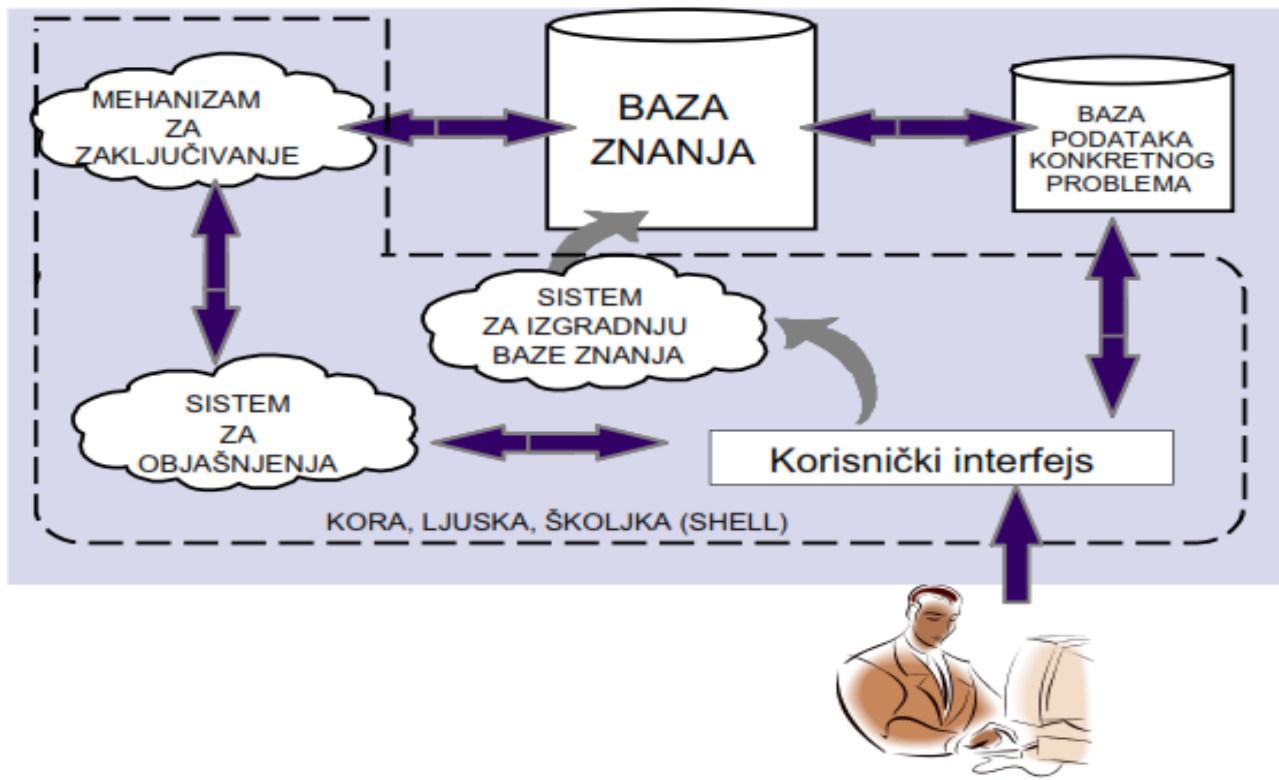
Transfer znanja od eksperta do ekspertnog sistema i podrazumeva:

1. Prikupljanje znanja
2. Predstavljanje znanja u bazi znanja



EKSPERTNI SISTEMI - komponente

Komponente ekspertnog sistema



EKSPERTNI SISTEMI – NAČIN FUNKCIONISANJA

Obrazovanja linije rasuđivanja se izvodi ulančavanjem IF-THEN pravila.

Ulančavanje unapred: počinje od skupa uslova ili ideja i kreće se ka nekom zaključku (Koristi se u sistemima analize podataka, projektovanja, dijagnostičkim sistemima i sistemima obrazovanja koncepata).

Ako je poznat zaključak, ali ne i put do njega, metod se naziva ulančavanje unazad (Forenzički sistemi, sistemi planiranja).

Elementi sistema produkcije:

- globalna baza znanja,
- skup pravila produkcije sa početnim uslovom,
- strategija upravljanja – koje pravilo primeniti i kada prekinuti rad sistema
- Produkciona pravila su oblika IF < premisa > THEN < dejstvo >

Vrste formalizama:

- Račun predikata
- Semantičke mreže
- Semantički okviri (ramovi, frames)
- Relaciona algebra
- Fuzzy logika
- Neuronske mreže

EKSPERTNI SISTEMI – PREDNOSTI PRIMENE

Postojanost

Može se reći da sposobnosti eksperta vremenom opadaju jer čovek stari, i nije uvek i permanentno u situaciji da drži korak sa tehnološkim promenama dok su mogućnosti ekspertnog sistema nezavisne od vremena, zdravlja ili emocija.

Prenosivost

Ekspertni sistem se projektuje tako da može da prenosi znanja, dok to za jednog eksperta može da bude težak, ponekad nerešiv problem. Ekspert je stručnjak za rešavanje problema, a ne za objašnjavanje svojih odluka i prenošenje iskustva. On za to najčešće nema vremena, sve i da hoće. Ekspertni sistem se projektuje tako da ima ugrađenu mogućnost da objasni kako je došao do neke odluke.

Pouzdanost

Pri donošenju odluke, ekspert može da bude pod uticajem okoline i da bude subjektivan. Menadžer, naprimer, mora kvalitetno i efikasno da donese odluku, uprkos kratkoće vremena ili stresnih situacija kojima je izložen. Ekspertni sistem za iste ulazne parametre uvek donosi iste odluke. Na njega okolina ne utiče, pa zato kažemo da je on konzistentan.

Cena

Ekonomski gledano cena ekspertnog sistema je niska u poređenju sa izdacima za rad eksperta. Tamo gde je potrebno mnogo stručnjaka jeftinije je primeniti ekspertni sistem. Ujedno je lakše obezbediti više računara nego obučiti stručnjaka za neku oblast.

EKSPERTNI SISTEMI – PREDNOSTI PRIMENE

Prednosti čoveka eksperta

Za nove probleme ekspert nalazi kreativna rešenja i u stanju je da se adaptira na promene i novonastale situacije, dok ekspertni sistem može da rešava samo probleme iz uskog područja za koje poseduje ugrađeno znanje. Čovek raspolaže tehnikama pamćenja koje mu omogućavaju da pojedine informacije svrstava u grupe, pa čitavu grupu pamti kao jedan elemenat. Sposobnost asocijacije omogućava mu povezivanje odvojenih predstava tako da jedna izaziva drugu. Čovekov nervni sistem je adaptivan i samoučeći, što mu omogućava uspešno snalaženje u novim i nepoznatim situacijama. Istovremeno, za novu vrstu problema ekspertni sistem je neefikasan, a često i neupotrebljiv. Da bi mogao da rešava nove situacije prvo mora da mu se proširi baza znanja odgovarajućim pravilima.

Senzorske sposobnosti čoveka

Velika prednost čoveka je što informacije prima svim svojim čulima: vidom, sluhom, dodirom i mirisom, a ekspertni sistem manipuliše isključivo simbolima u vidu slova i brojeva. Percepcija je celovit čulni doživljaj objektivne stvarnosti. Na osnovu iskustva, čovek je u stanju da iz ukupno percipiranih informacija izdvaja bitne od nebitnih i iz haotične mase utisaka organizuje celinu opažaja. Čovek na čulni doživljaj stvarnosti odmah reaguje, pošto su centri opažanja povezani sa centrima za motoriku. Percepciju je nemoguće preneti na računar (računari imaju samo ograničenu mogućnost unosa slike i zvuka). Sve one informacije koje čovek percipira čulima moraju biti transformisane u simbole. Ovom transformacijom gubi se znatna količina informacija.

EKSPERTNI SISTEMI – RAZLIKE U ODNOSU NA KONVENCIONALNE SISTEME

Razlike između konvencionalnih sistema i ekspertnih sistema

KONVENCIONALNI SISTEM	EKSPERTNI SISTEM
manipuliše podacima	manipuliše znanjem
algoritamski koristi podatke ponavljajući proces	heuristički koristi znanje, proces zaključivanja
efikasno manipuliše velikim bazama podataka	efikasno manipuliše velikim bazama znanja
znanje i metode korisničkog znanja su izmešani	model rešavanja problema se pojavljuje kao baza znanja, a njom upravlja odvojeni deo - mehanizam zaključivanja (interpreter pravila)
znanje je organizovano u dva nivoa - podaci i program	znanje je organizovano u bar tri nivoa - podaci, baza znanja i mehanizam zaključivanja
u slučaju novog znanja potrebno je reprogramiranje	ново znanje se dodaje bez reprogramiranja, proširivanjem baze znanja

EKSPERTNI SISTEMI – PREDNOSTI I NEDOSTACI

Prednosti primene ekspertnih sistema	
ČOVEK EKSPERT	EKSPERTNI SISTEM
Može otići	Permanentno znanje
Teško prenosi svoje znanje	Znanje se lako prenosi
Teško dokumentuje znanje	Znanje se lako dokumentuje
Nepredvidiv	Konzistentan
Skup	Podnošljiva cena

Nedostaci primene ekspertnih sistema	
ČOVEK EKSPERT	EKSPERTNI SISTEM
kreativan	nema kreativnost
prilagodljiv	nije prilagodljiv
čulni senzori	simboli kao ulaz
širina sagledavanja	usko sagledavanje
zdrav razum	tehničko znanje

EKSPERTNI SISTEMI – OBLASTI PRIMENE

1. dijagnostički sistemi,
2. sistemi predviđanja,
3. sistemi projektovanja,
4. sistemi planiranja,
5. sistemi nadzora,
6. sistemi otklanjanja grešaka,
7. sistemi za učenje,
8. sistemi upravljanja

EKSPERTNI SISTEMI – PRAVCI RAZVOJA

1. Kodiranje tehničkih znanja
2. Integracija sa bazama podataka
3. Sistemi isporuke znanja (knowledge delivery system)
 - Zaključivanje je u jednom koraku (nisu bazirani na lancu zaključivanja sa velikim brojem pravila.)
 - Za svaku premisu vezuje odgovarajući zaključak.
 - Brzim pretraživanjem i upoređivanjem zadate premise sa postojećim sadržajem u bazi znanja, dolazi se do odgovarajućeg zaključka.

EKSPERTNI SISTEMI – PRAVCI RAZVOJA

Perspektiva razvoja ES je da bude veći "ekspert" u nekom određenom trenutku od bilo kog ljudskog eksperta. Ovo se pokušava postići tako što baza znanja treba da poseduje znanja većeg broja stručnjaka, čija se iskustva i znanja sistematizuju u zajedničku osnovu. No, sa druge strane preti opasnost i od nekih kontradikcija i nekoherentnosti u bazi znanja.

Još uvek ne postoji sistem za sticanje znanja razvijen za kompjuter ni približno sličan ljudskom načinu razmišljanja. Još uvek su ES loši u npr. čitanju knjiga, prisustvovanju sastancima, diskusiji sa svojim "kolegama" itd. No, sa druge strane, ES često može pružiti bolju informaciju od čoveka eksperta jer se ne zamara, ne stari, i nepogrešiv je na svom maksimalnom nivou kompetencije.

U medicini i geologiji ES već sad imaju u većini slučajeva performanse koje se mogu ravnopravno upoređivati sa najboljim svetskim stručnjacima. Međutim, u nekim slučajevima radi se o tome da se stručnjaci ne slažu u pojedinim rešenjima.

MOGUĆ I OPRAVDAN RAZVOJ ES

Da bi razvoj ekspertnog sistema bio moguć, potrebni su sledeći uslovi:

- rešavanje problema ne zahteva rasuđivanje zdravog razuma,
- zahteva misaone veštine,
- eksperti mogu da definišu metode rešavanja problema i oni su jedinstveni,
- problem nije suviše složen,
- problem je razumljiv.

Razvoj ekspertnog sistema je opravdan ako:

- postoji ekonomska isplativost, ekspertni sistem se razvija za praktičnu namenu,
- eksperti često napuštaju radno mesto,
- eksperti su retki,
- potrebna je ekspertiza na mnogo mesta,
- radno mesto je nepodesno ili čak štetno za čoveka, zbog kontaminiranosti ili drugog razloga koji ugrožava život, pa čoveka zamenjuje računar.

EKSPERTNI SISTEMI – OPRAVDANOST IZRADE

Osnovna pitanja koja se postavljaju pred svakog budućeg korisnika ekspertnih sistema (ES) su:

- Da li je ES pogodan za rešavanje postavljenih zadataka?
- Koji su elementi odgovarajućih delatnosti najpristupačniji za izgradnju ES?

Jedan od najvažnijih zahteva je da u izgradnji ES učestvuju vrhunski specijalisti iz svoje oblasti. To su ljudi koji imaju veliko iskustvo profesionalnog rada u analiziranoj predmetnoj oblasti. Bez takvih saradnika, rad na izgradnji ES može biti uzaludan.

Sledeći bitan element je da se ocene pojedinih eksperata u osnovi podudaraju. Eksperti moraju znati da jasno objasne metode koje koriste pri rešavanju zadataka definisane predmetne oblasti. Ako su odgovori nejasni, specijalisti za izgradnju ES neće uspeti da "preuzmu" znanja i ugrade ih u odgovarajuće programe.

EKSPERTNI SISTEMI – OPRAVDANOST IZRADE

Sledeća karakteristika vezana je za zadatke koje će ES izvršavati. Izgrađeni ES zahteva intelektualnog a ne fizičkog početnika. Međutim, ako zadatak zahteva inteligentnog i fizičkog početnika, kao naprimer upravljanje mehničkim manipulatorima, opsluživanje konvejera, to se intelektualni deo zadatka rešava metodama inženjerstva znanja, a fizički običnim tehničkim metodama.

Sledeća karakteristika je da postavljeni zadatak ne sme da bude isuviše težak. Ako ekspert ne može izvršiti obuku početnika odgovarajuće kvalifikacije (ako mu je zadatak nerazumljiv), ili ako su ekspertu potrebni dani i nedelje a ne časovi za rešavanje problema, to je verovatno isuviše složeno i za inženjera znanja koji treba da izvrši projektovanje ES. Međutim, ako je moguće izvršiti dekomponovanje zadatka na podzadatke, onda za svaki podzadatak može biti izgrađen odgovarajući ES.

EKSPERTNI SISTEMI – OPRAVDANOST IZRADE

Opravidanost izrade ES je u prvom redu vezana za mogućnost povećanja prihoda. Tipičan primer je izgradnja ES za ispitivanje rudnih bogatstava, kojima se mogu otkriti bogata nalazišta. Izgradnja ES je opravdana i u onim slučajevima ako nema na tržištu dovoljno eksperata a njihove usluge su skupe.

ES veliku opravdanost imaju i u onim zadacima gde je potrebno na više mesta imati eksperte, kao naprimer na platformama za istraživanje nafte, gde na svakoj platformi mora biti makar jedan specijalista. Na kraju, razrada ES je opravdana i u slučajevima nepogodnim za čoveka, kao što su atomski reaktori, kosmičke stanice ili poseta drugim planetama.

Ključni faktori u opredeljenju smisla izgradnje ES su karakter, složenost i širina postavke zadatka koji je potrebno rešiti. Karakter ES mora biti takav da se rešavanje zadatka izvodi manipulacijom simbolima i simboličkim strukturama, što je i osnovna razlika od klasičnog programiranja.

EKSPERTNI SISTEMI – OPRAVDANOST IZRADE

Takođe je većina zadataka heuristička po svojoj prirodi. Zadaci koji se mogu rešiti korićenjem algoritama, tj. formalnih procedura, garantujući dobijanje tačnog rešenja svaki put kada se primenjuju, nisu pogodni za izgradnju ES. Izgradnja ES ima smisla samo onda ako su se sva ostala sredstva pokazala neprimenjivim. S druge strane, ES ne treba ni da budu suviše laki. To mora biti ozbiljan zadatak, gde je potrebno da čovek potroši godine učenja i praktičnog rada da bi postao ekspert u konkretnoj predmetnoj oblasti.

Na kraju, za izgradnju ES mora se postaviti zadatak dovoljne širine. Dakle, on mora biti toliko uzak da bi se napravio, a i dovoljno širok da bi predstavljao praktični interes. Nažalost, širina je ograničena odgovarajućom predmetnom oblašću.

Najveće kočnice u razvoju ES su prvenstveno ljudske prirode, jer ljudski eksperti imaju utisak da im se želi oduzeti njihovo znanje. Jedan svetski priznati stručnjak za oboljenja visokog arterijskog pritiska jedino može povećati znanje ES jer raspolaže brojnim dosijeima retkih slučajeva.

DSS vs. ES

U savremenom okruženju podrazumeva se da je svaka ozbiljna, profesionalna delatnost podržana osmišljenim, najčešće računarom podržanim informacionim sistemom. Dakle, informacioni sistem koji vrši akviziciju, beleži transakcije i pruža izveštaje o stanju realnog sistema smatra se realnošću koja pruža potrebne, ali ne i dovoljne uslove za odlučivanje. Iz tih razloga je zapravo i došlo do razvoja disciplina o kojima je reč – DSS i ekspertnih sistema (ES). DSS pretpostavlja postojanje neke vrste baznog informacionog sistema nad koji se nadgrađuje. S obzirom na kompleksnost problema koje obrađuje, to obično znači računarski i interaktivni sistem rada, mada u principu (ali samo teoretski) računar nije neophodan uslov funkcionisanju DSS.

DSS V. ES

KARAKTERISTIKA	DSS	ES
Cilj	Poboljšanje strukture odlučivanja	
Predmet	slabo strukturirani problemi	dobro strukturirani problemi
Ko formira odluku	čovjek i/ili sistem	sistem
Metod manipulacije	numerički	simbolički
Domen problema	kompleksni	integralni
Tip problema	ad hoc, pojedinačni	repetitivni
Sadržaj baze podataka	činjenična znanja	proceduralna i činjenična znanja
Sposobnost rezonovanja	nema	da, ograničeno
Sposobnost objašnjenja	ograničena	da
IZLAZ	podaci kao podrška odlučivanju	zaključak (odluka)

DSS V. ES

Osnovni cilj DSS i ES je u osnovi isti, utoliko što je namena oba sistema povećanje kvaliteta odlučivanja. Ipak, filozofija koja leži u osnovi njihove izgradnje je dosta različita. Cilj DSS je da podrži korisnika kod donošenja (slabo struktuiranih) odluka, obezbeđujući mu brz i jednostavan pristup do podataka, modela i znanja. Na drugoj strani, cilj ES je da obezbedi korisniku zaključak ili odluku koja je tačna u svako doba (ili bar tačnija od bilo koje koju bi korisnik mogao da donese bez ES). Dakle, DSS pomaže pri odlučivanju, dok ES "odlučuje". Osim toga, ES se ne može koristiti kod slabo struktuiranih procesa odlučivanja.

Poređenjem operativnih razlika, zaključujemo da DSS dozvoljava korisniku suočavanje sa problemom na ličan, fleksibilan način, obezbeđujući mu mogućnost manipulacije podacima i kontrolu njihove upotrebe u toku procesa odlučivanja. ES korisniku ostavlja malo, ili nimalo, fleksibilnosti pri analizi problema. Umesto toga, izvodi se odgovarajući segment znanja na način koji je određen mehanizmom za zaključivanje.

DSS V. ES

Sobzirom da ES deluje kao nezavisan konsultantski sistem, a DSS kao mehanizam za podršku odlučivanju, njihovi koncepti ni u kom slučaju nisu oprečni; sve više se radi na njihovom približavanju – do integrisanja, po nekoliko osnova: ES može biti generator alternativa – samostalno ili kao deo DSS, ali i obratno, memorisano znanje i odgovarajuća pravila DSS mogu postati deo ES. Hoće li ES dominantno postati deo DSS, ili obrnuto, nije u krajnjoj liniji od presudnog značaja.

P9

EKSPERTNI SISTEMI

Prof. dr Saša Ivanov
sasa.ivanov@fmz.edu.rs