

## INTELIGENTNI INFORMACIJSKI SISTEMI ZA PODRŠKU ODLUČIVANJU

---

*U radu se opisuje nova klasa informacijskih sistema - IDSS-a. Ovi sistemi razvili su se kao rezultat razvoja niza novih disciplina.*

*Za razvoj IDSS-a posebno značajni utjecaj ima područje umjetne inteligencije. U radu se opisuje evolucija IDSS-a, struktura IDSS-a kao i mogućnosti korištenja IDSS-a. Ovi sistemi postaju sve dominantniji, što se ogleda kako u broju i kvaliteti istraživačkih radova i publikacija tako i praktičnih primjena.*

*DSS-sistemi; umjetna inteligencija; teorije odlučivanja; IDSS-sistemi.*

---

### 1. UVOD

Sistemi za podršku odlučivanju imali su kao nova klasa informacijskih sistema orijentiranih procesu odlučivanja i brz i dinamičan razvoj. Njihov nastanak (sredina sedamdesetih godina ovog stoljeća) obično se vezuje za brzi razvoj tehnologije obrade podataka i metoda i modela operacionih istraživanja i upravljačke nauke.

U novije vrijeme istraživanja na ovom području karakterizira sve veća primjena metoda i tehnika umjetne inteligencije, odnosno njenih oblasti, i to u prvom redu inženjeringa znanja. Utjecaj umjetne inteligencije na razvoj sistema za podršku odlučivanju u teorijsko - konceptualnom pogledu ogleda se u uvođenju koncepta tzv. inteligentnih sistema za podršku odlučivanju.

### 2. EVOLUCIJA SISTEMA ZA PODRŠKU ODLUČIVANJA

Iako u prihvaćenom nazivu "Sistemi za podršku odlučivanju" nema pridjeva informacijski, ipak se koncept sistema za podršku odlučivanju u većini radova<sup>1</sup> iz ove oblasti promatra kao kvalitativno nova klasa IS. Evolucija IS se u literaturi obično promatra kroz trijadu: EDPS - MIS - DSS, tj. sistemi elektroničke obrade podataka - upravljački informacijski sistemi - sistemi za podršku odlučivanju. Prema Klein-u i Hirschheim-u (10, str.5) koncept sistema za podršku odlučivanju predstavljen je

---

1 Vidjeti. u (4),(10),(11),(15),(16),(17), gdje se može naći i odnos EDPS -MIS - DSS

kao posljednji u razvoju IS za organizacije. Jedan od vodećih autora iz područja sistema za podršku odlučivanju, Sprague, ističe da se oni nalaze u okviru područja informacijskih sistema u organizacijama (16, str.5). Informacijski sistemi nisu sami sebi svrha, već se stvaraju u cilju poboljšanja efikasnosti i efektivnosti organizacije. Efikasnost i posebno efektivnost organizacije može se poboljšati kroz proces donošenja odluka (3, str.81). U tom smislu može se konstatirati da je upravo usmjeravanje računara prema procesu odlučivanja i na toj osnovi nastanak koncepta DSS-a kao odlučivanja orijentiranog IS, novi kvalitet koji informacijskim sistemima pruža mogućnost poboljšavanja efikasnosti i efektivnosti informacijskih sistema u okviru kojih se oni kreiraju.

Sisteme za podršku odlučivanju Sprague definira kao interaktivne, kompjuterski bazirane sisteme, koji pomažu donosiocima odluka u korištenju podataka i modela za rješavanje nestruktuiranih problema (15, str.4). Radi se, dakle, o novom konceptu IS usmjerenog na proces odlučivanja, odnosno u krajnjoj liniji upravljanja. Takav IS sastoji se od tri osnovne komponente<sup>1</sup>: upravljanje podacima, upravljanje modelima i upravljanje dijalogom.

Iako sisteme za podršku odlučivanju karakterizira multidisciplinarni karakter nastanka i razvoja, može se reći da su oni nastali kao rezultat objedinjavanja, odnosno konvergencije dvaju područja: informacijskih sistema i teorije odlučivanja. Do te konvergencije je došlo zahvaljujući u prvom redu brzom razvoju tehnologije obrade podatak sa jedne, i modeliranja s druge strane. Prvi evolucionarni trend je umnogome doprinio razvoju teorije i prakse informacijskih sistema u teorijsko-konceptualnom pogledu, dok je drugi označio uvođenje kvalitativno novih pristupa u problematiku odlučivanja. Sličnu konstataciju navode Sprague i Konsynski (12, str.104) gdje, takođe, daju i osnovne karakteristike pojedinih faza ovih dvaju evolucionarnih trendova.

### 3. UMJETNA INTELIGENCIJA KAO FAKTOR DALJEG RAZVOJA SISTEMA ZA PODRŠKU ODLUČIVANJU

Nastanak umjetne inteligencije obično se vezuje za sam početak uvođenja računara u poslovne obrade, dakle, pedesete godine ovog vijeka.<sup>2</sup> Prve godine istraživanja na području umjetne inteligencije (sve do početka 70-tih godina) karakteristična su euforična nastojanja istraživača da pronađu takva rješenja koja će biti ista, ili čak bolja u odnosu na ljudske performanse. Takav pristup poznat je kao "hard" pristup (8, str.45) umjetnoj inteligenciji, koji početkom osme decenije ovog stoljeća smjenjuje tzv. "soft" pristup, a koji označava reduciranje područja interesa istraživača na

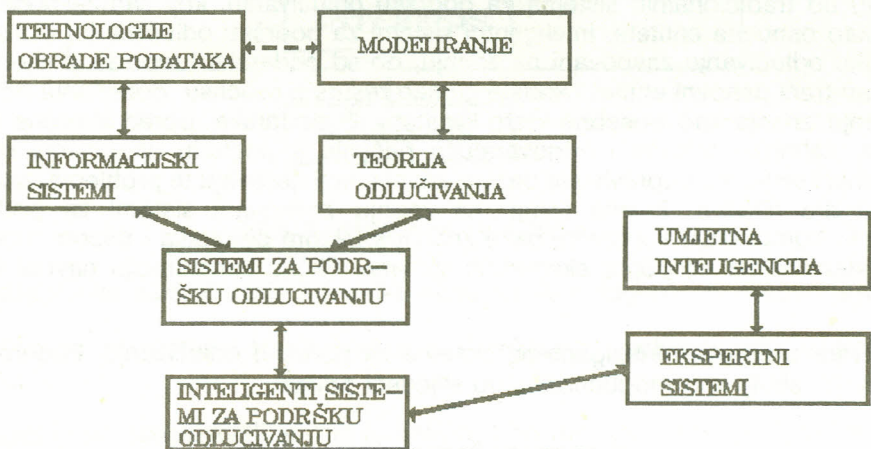
- 1 Neki autori navode da su to: podaci, modeli i dijalog (napr. (5),(12)), neki pod komponentama podrazumijevaju bazu podataka, bazu modela i dijalog (napr. (7),(13)), dok neki navode gore citiranu podjelu (napr.(1),(15)). Razlika se odnosi na to da li se ističe, ili ne, pitanje organizacije i upravljanja podacima i modelima.
- 2 Termin "umjetna inteligencija" je prvi put lansiran na konferenciji u Dartmouth koledžu 1956. godine (8, str. 45)



mogućnosti obuhvatanja i računarskog pohranjivanja ljudskog znanja. To postaje novi, redefinirani cilj umjetne inteligencije. Početak sedamdesetih godina, koji je obilježen prvim pokušajima praktične primjene umjetne inteligencije kroz izgradnju ekspertnih sistema 1 Winston (19, str.3) slikovito naziva "renesansom" u razvoju ove discipline.

#### 4. INTELIGENTNI SISTEMI ZA PODRŠKU ODLUČIVANJU

Uvođenje koncepta ekspertnih sistema<sup>2</sup> utjecalo je i na dalji razvoj sistema za podršku odlučivanju u teorijsko-konceptualnom pogledu. Rezultat toga su tzv. inteligentni sistemi za podršku odlučivanju, ili na znanju zasnovani sistemi za podršku odlučivanju. Sljedeća slika predstavlja ilustraciju evolucije sistema za podršku odlučivanju:



Slika 1. Evolucija IDSS-a

Orijentiranost na rješavanje problema iz pojedinih problemskih područja je svojstvo koje ekspertne sisteme približava konceptu sistema za podršku odlučivanju. Međutim, postoje i bitne razlike i one se ogledaju prije svega u slijedećem:

- ekspertni sistemi kreiraju se s osnovnim ciljem preuzimanja određenih ingerencija ljudskog intelekta u rješavanju problema iz okvira prethodno definiranog i ograničenog problemskog područja, dakle, zamjenjuju ljudske eksperte u pojedinim

1 Ekspertni sistemi: MYCIN, INTERNIST, CASNET i dr.

2 O osnovnim karakteristikama ekspertnih sistema vidjeti npr. u (6), (8), (9), (18), (19), dok se više detalja o nekim konkretnim ekspertnim sistemima može naći u: Winston, P.H. and Prendergast, K.A., The Commercial Uses of Artificial Intelligence, The MIT Press, 1984.

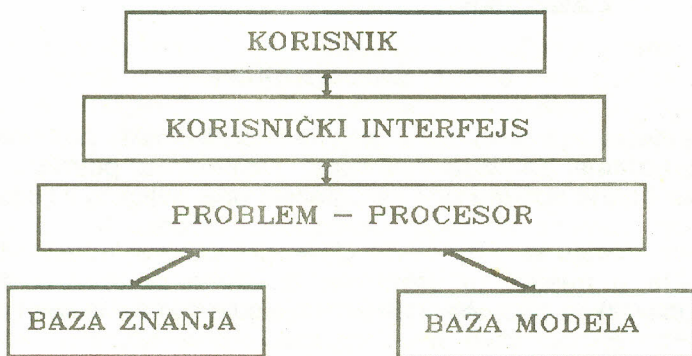
situacijama. Sistemi za podršku odlučivanju se, s druge strane, ne ograničavaju na usko definirana i ograničena problemska područja u smislu njihovog pre-definiranja, već teže k što većem stupnju generalizacije u pogledu podrške u odlučivanju. Oni ne zamjenjuju ljudski intelekt, već ga potpomažu i obogaćuju novim kvalitetnim informacijama;

- ekspertni sistemi u svom radu se baziraju na korištenju jednog osnovnog resursa-znanja, dok sistemi za podršku odlučivanju koriste podatke i modele;

- ekspertni sistemi eksploatiraju uglavnom kvalitativne podatke u obliku memoriranog znanja i mehanizam zaključivanja baziraju na takvim tipovima podataka. Koncept DSS-a posjeduje također određena svojstva u pogledu sposobnosti zaključivanja putem komponente modeliranja. U tom smislu Lee (14, str.26) ističe da, dok modeli operacionih istraživanja pružaju mogućnost zaključivanja na kvantitativnim podacima, baza znanja osigurava strukture za zaključivanje zasnovane na kvalitativnim podacima.

Za razliku od tradicionalnih sistema za podršku odlučivanju, koji sadrže podatke i modele kao osnovne entitete, inteligentni sistemi za podršku odlučivanju, ili sistemi za podršku odlučivanju zasnovani na znanju, pored podataka i modela posjeduju i znanje kao treći osnovni entitet i koriste ga kao resurs u procesu donošenja odluka. Uključivanje znanja kao posebne vrste kvalitativnih podataka, pored klasične baze podataka, zahtijeva takođe i odgovarajuća rješenja u pogledu upravljanja njime. Baza znanja i sistemi za upravljanje bazom znanja, koji rješavaju te probleme, postaju integralni dio IDSS-a. Prema tome, na znanju zasnovani sistemi za podršku odlučivanju kombiniraju korištenje baze znanja s bazom podataka i bazom modela, što ih distancira od koncepta ekspertnih sistema. Sličnu konstataciju navodi i Lee (14, str.25).

Kada se radi o strukturi inteligentnog sistema za podršku odlučivanju, Fedorowicz i Williams (7, str.4) kao mogućnost daju slijedeći prikaz:

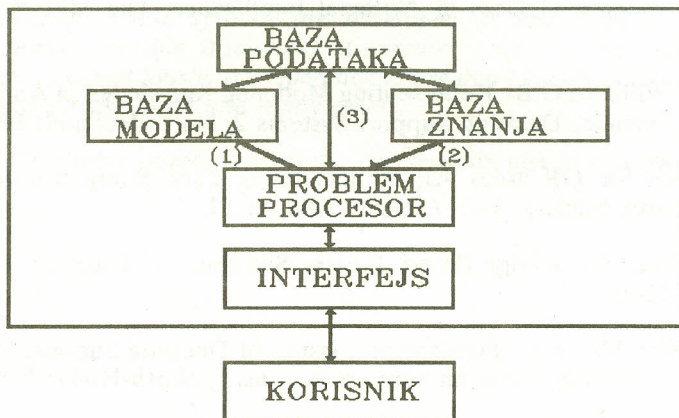


Slika 2. Struktura IDSS-a



podataka. Baza modela sadrži alate i modele, dok problem-procesor prevodi upit upućen od strane korisnika, preko korisničkog interfejsa u oblik koji će iz skupa memoriranog znanja izabrati odgovarajuće strategije rješavanja.

Baza znanja, međutim, može biti i odvojena od tipične baze podataka, tako da predstavlja zasebnu komponentu IDSS-a. Takav slučaj je prikazan na slijedećoj slici:



Slika 3. Komponente IDSS-a

U ovom slučaju za zaključivanje korisniku stoje na raspolaganju tri mogućnosti:

1. zaključivanje na osnovi kvantitativnih podataka, uz korištenje odgovarajućih modela;
2. zaključivanje na osnovi kvalitativnih podataka, koristeći bazu znanja, koja također može koristiti i podatke iz baze podataka;
3. ova mogućnost je ustvari direktno korištenje sirovih podataka, što naravno, predstavlja najniži nivo podrške u pogledu njenog kvaliteta.

## L I T E R A T U R A

1. Ariav, G. and Ginzberg, M.J., DSS Design: A Systemic View of Decision Support, Communication of ACM, October 1985, Vol.28, No 10, 1045-1052;
2. Baldwin, D. and Kasper, G.M., Toward Representing Management - Domain Knowledge, Decision Support Systems 2, North-Holland, 1986, 159-172;
3. Bosman, H. and Sol, H.G., Knowledge Representation and Information System Design, in: Methlie, L.B. and Sprague, R.H. (ed), Knowledge Representation for Decision Support Systems, North-Holland, 1985, 81-91;

4. Chen, M.C. and Henschein, L.J., On the Use and Internal Structure of Logic-Based Decision Support Systems, *Decision Support Systems* 1, North-Holland, 1985, 205-215;
5. Dutta, A. and Basu, A.I., Representation and Manipulation of Modeling Knowledge in DSS, in: Methlie and Sprague (ed), 1985, 93-107;
6. Davis, R., Amplifying Expertise with Expert Systems, in: Winston, P.H. and Prendergast, K.A. (ed), *The Commercial Uses of Artificial Intelligence*, The MIT Press, 1984, 17-39;
7. Fedorowicz, J. and Williams, G.B., Representing Modeling Knowledge in An Intelligent Decision Support System, *Decision Support Systems* 2, North-Holland, 1986, 3-14;
8. Grant, T.J., Lessons for OR from AI: A Scheduling Case Study, *Journal of the Operational Research Society*, Vol.37, No 1, 1986, 41-57;
9. Hayes-Roth, F., The Knowledge-Based Expert Systems: A Tutorial, *Computer*, Septembar 1984, 11-28;
10. Klein, H.K. and Hirschheim, R., Fundamental Issues of Decision Support Systems: A Consequentialist Approach, *Decision Support Systems* 1, North-Holland, 1985, 5-24;
11. Kochetkov, G.B., Computer-based Decision Support Systems: Problems of Design and Implementation, in: Fick and Sprague (ed), *Decision Support Systems: Issues and Challenges*, Pergamon Press, 1980, 143-148;
12. Konsynski, B.R. and Sprague, R.H., Future Research Directions in Model Management, *Decision Support Systems* 2, North-Holland, 1986, 103-109.
13. Liang, Ting-Peng, Integrating Model Management with Data Management in Decision Support Systems, *Decision Support Systems* 1, North-Holland, 1985, 221-232;
14. Lee, R.M., Epistemological Aspects of Knowledge-based Decision Support Systems, :Sol.H.G.(ed, *Processes and Tools for Decision Support*, North-Holland, 1983, 25-35;
15. Sprague, R.H. and Carlson, E.D., Building Effective Decision Support Systems, in: Fick and Sprague, 1980, 5-22; 16. Sprague, R.H., A Framework for Research on Decision Support Systems, in: Fick and Sprague (ed), 1980, 17.
17. Sen, A. and Biswas, G., Decision Support Expert Systems Approach, *Decision Support Systems* 1, North-Holland, 1985, 197-204;
18. Yasdi, R., A Conceptual Design and Environment for Expert Database System, *Data and Knowledge Engineering* 1, North-Holland, 198
19. Winston, P.H., Perspective, in: Winston and Prendergast (ed), *The MIT Press*, 1984, 1-13.

Primljeno: 1989-08-20

*Topolovec V., Bajgorić N. Intelligent Decision support systems (IDSS)*

### Summary

*In this work the new class (Intelligent Decision Support Systems-IDSS) of the Information systems are described. These systems are developed as results of the evolution and interactions of many scientific disciplines: Computer science ( Information systems, Artificial Intelligence, Expert Sysstems), Operations Research (Theory of Modelling, Decision Theory), Theory of Organisation and many others.*

*IDSS-Intelligent Decision Support Systems are analysed through its evolution, structure and applications.*