

Mašinski fakultet Univerziteta u Beogradu

INFORMACIONI SISTEMI PODRŠKE UPRAVLJANJU I ODLUČIVANJU

**Dragan D. Milanović
Mirjana Misita**



Beograd, 2008.

Mašinski fakultet Univerziteta u Beogradu

**INFORMACIONI SISTEMI PODRŠKE
UPRAVLJANJU I ODLUČIVANJU**

**Dragan D. Milanović
Mirjana Misita**

Beograd, 2008.

Prof. dr Dragan D. Milanović

Doc. dr Mirjana Misita

INFORMACIONI SISTEMI PODRŠKE UPRAVLJANJU I ODLUČIVANJU

- **Recenzenti:**

Prof. dr Gradimir Ivanović

Prof. dr Alempije Veljović

- **Izdavač:**

Mašinski fakultet, Kraljice Marije 16, Beograd, tel. (011) 3370-339, faks (011) 3370-364

- **Za izdavača:**

Prof. dr Miloš Nedeljković, dekan

- **Štampa:**

Dedraplast, Generala Aračića 13, Beograd, tel. (011) 2759-882, 759-146

- **Dizajn korica:**

Mladen Karić

- Odobreno za štampu Odlukom dekana br. 106/08 od 15.05.2008.r.

- Monografiju finansiralo Ministarstvo za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije, rešenje br. 451-03-1338/20008-02 od 16.09.2008.g.

Tiraž: 300 primeraka

ISBN 978-86-7083-642-6

© Mašinski fakultet Univerziteta u Beogradu, 2008.
Preštampavanje i umnožavanje nije dozvoljeno

PREDGOVOR

Pred vama je monografija „INFORMACIONI SISTEMI PODRŠKE UPRAVLJANJU I ODLUČIVANJU“ koja neminovno nosi obeležje vremena u kome nastaje, a to je vreme informatizacije društva u kojem informacioni sistemi predstavljaju jednu od ključnih poluga razvoja. Najveći deo sadržaja odnosi se na primere iz inženjerske i menadžerske prakse i može se primeniti u realnim uslovima za rešavanje konkretnih problema upravljanja i odlučivanja. Još jedna važna karakteristika one monografije je da pomaže inženjerima i menadžerima koji su suočeni sa problemom „biti u toku“ da prošire svoja znanja i iskustvo.

Rezultat je svih naših predhodnih univerzitetskih udžbenika, naučno-stručnih radova, iskustva stečenih kroz naučno-stručne i aplikativne projekte i rada sa studentima.

Ovu monografiju preporučujemo kao koristan izvor informacija za primenu u praksi. Namenjena je, pre svega, inženjerima i menadžerima za donošenje odluka u upravljanju i odlučivanju na svim nivoima u organizacijama. Takođe je mogu koristiti studenti diplomskih i doktorskih studija kao i šira stručna javnost.

Koncept monografije obuhvata izlaganje savremenih teorijskih i metodoloških osnova značajnih za aplikaciju znanja kroz primere u realnim uslovima. Izložena materija u prva tri poglavlja predstavlja sintezu teorijskih znanja u oblasti savremenih informacionih sistema za podršku upravljanju i odlučivanju. Projektovani modeli u poglavljima četiri, pet i šest obezbeđuju primenu softvera u realnim sistemima. Kompleksni problemi upravljanja i odlučivanja rešavaju se višekriterijumskom optimizacijom pri čemu se definišu cilj, kriterijumi i alternative sa realnim vrednostima do nivoa praktične primene. Date su analize rezultata koje pokazuju koliko korist imamo od primene pojedinih softvera.

Zahvaljujemo se recenzentima prof dr Gradimiru Ivanoviću i prof. dr Alempiju Veljoviću na savetima i sugestijama. Takođe se zahvaljujemo na finansijskoj podršci Ministarstvu za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije.

Beograd, novembar, 2008.

Autori

SADRŽAJ

1. INFORMACIONI SISTEMI U POSLOVNIM SISTEMIMA	1
1.1. Primena računara u poslovnim sistemima	2
1.2. Značaj informacionih sistema za poslovanje	6
1.3. Novi problemi i novi izazovi u menadžmentu	7
1.4. Informacioni sistemi menadžmenta	9
2. ODLUČIVANJE U POSLOVNIM SISTEMIMA	12
2.1 Proces odlučivanja	12
2.1.1. Odlučivanje u menadžmentu	15
2.2. Metode za rešavanje problema	18
2.3. Pregled postojećih modela za rešavanje kompleksnih problema	20
2.3.1 Model za rešavanje kompleksnih problema	21
3. INFORMACIONI SISTEMI U MENADŽMENTU	24
3.1. Upravljački informacioni sistemi	25
3.2. Sistemi za podršku odlučivanju (Decision Support Systems – DSS)	29
3.2.1. Grupni sistemi za podršku odlučivanju (Group Decision Support Systems – GDSS)	45
3.3. Ekspertni sistemi (Expert Systems – ES)	47
3.3.1. Primena ekspertnih sistema u upravljanju i odlučivanju na strateškom nivou	58
3.4. Hibridni sistemi (Hibrid Systems – HS)	68
3.5. Skladište podataka (Data Warehouse – DW)	71

3.6. Veštačka inteligencija	77
3.7. Uporedne karakteristike računarskih informacionih sistema za podršku odlučivanju	79
4. PRIMENA SISTEMA ZA PODRŠKU ODLUČIVANJU	80
4.1. Definisane proizvodnog programa primenom sistema za podršku odlučivanju	80
4.2. Izbor antivirusnog softvera primenom sistema za podršku odlučivanju	89
4.3. Izbor mašine za obradu mašinskog dela primenom softvera za podršku odlučivanju	102
4.4. Višekriterijumski model odlučivanja za izbor ERP rešenja	108
4.5. Primena i poređenje softvera Criterium Decision Plus-a i Expert Choice-a	121
4.5.1. Primena Criterium Decision Plus-a	121
4.5.2. Primena Expert Choice	127
4.5.3. Poređenje Criterium Decision Plus-a i Expert Choice	137
4.6. Primena softverskog paketa SPSS u istraživanjima funkcionisanja proizvodnih traka	139
4.7. Primena informacionih sistema u definisanju strategije preduzeća – SWOT analiza	151
5. PRIMENA EKSPERTNIH SISTEMA	160
5.1. Ekspertni sistem u održavanju	160
5.2. Primena ekspertnih sistema u medicini	166
5.3. Ekspertni sistem za izbor automobila	172
5.4. Ekspertni sistem za analizu organizacione strukture preduzeća	176

5.5. Ekspertni sistem za izbor odgovarajućeg softverskog alata za rešavanje složenih problema u preduzeću	182
6. PRIMENA HIBRIDNIH SISTEMA	192
6.1. Integracija ekspertnih sistema i sistema za podršku odlučivanju	192
LITERATURA	199

1. INFORMACIONI SISTEMI U POSLOVNIM SISTEMIMA

Početak XXI veka razvoj ljudskog društva i naučno-tehnički progres karakteriše eksponencijalni rast znanja. Pojave i zbivanja u okviru poslovnog sistema i u okruženju su složene i međusobno povezane. Izmenjeni uslovi poslovanja i intenzitet promena postavljaju u prvi plan komuniciranje, kako bi se ostvarila interakcija i povezivanje svih elemenata sistema i okruženja. Ubrzanim razvojem informacionih i komunikacionih tehnologija delimično ili u potpunosti rešavaju se uočeni problemi.

Razvijene zemlje su ušle u tzv. informatičko društvo koje pokazuje određene razlike u odnosu na industrijsko društvo. U pokušaju da ovlada prostorom energetske i materijalne integracije, čovek je uvideo da je potrebno sprovesti i informacionu integraciju. Pronalaskom kompjutera čovekov misaoni proces se sve više iskazuje putem informacionih sadržaja. Danas još uvek postojeća softverska rešenja ne zadovoljavaju potrebe čoveka, tako da se problem pokušava rešiti uvođenjem veštačke inteligencije.

Poslednjih godina razvoj hardvera ima gotovo eksponencijalni rast, dok je programska podrška značajno zaostala za potrebama korisnika i tehničkih mogućnosti moćnog hardvera. Taj fenomen zaostajanja razvoja softvera u odnosu na hardver je prilično rano i blagovremeno uočen i u literaturi i praksi se označava kao softverska kriza. Produktivnost kompjutera, merena brojem operacija koje se izvršavaju u jedinici vremena godišnje raste po stopi od 30%. Produktivnost u razvoju softvera na godišnjem nivou jedva postiže stopu od 5-7% (Turban, 2003).

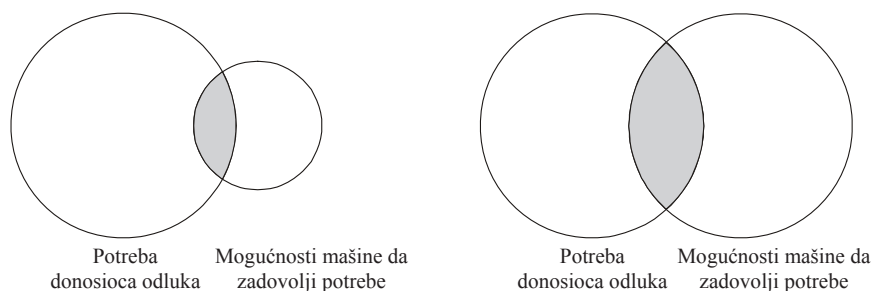
Potrebno je istaći da postoje različita mišljenja o ulozi i značaju informacionih tehnologija u savremenim uslovima poslovanja. Postoji mišljenje da jednostrano zagovaranje informatizacije odlaže sagledavanje energetske krize i nedostatak sirovinskih resursa na dugoročnom, stratejskom planu (Milanović, Janković, Novaković, 2003).

3.2. Sistemi za podršku odlučivanju (Decision Support Systems – DSS)

Smatra se da je koncept sistema za podršku odlučivanju nastao kao rezultat teorijskih istraživanja organizacionog donošenja odluka tokom ranih '60-tih godina i kao rezultat rada sa kompjuterskim sistemima sredinom '60-tih godina (Power, 1999) prošlog veka.

Primena prvih sistema za podršku odlučivanju ogledala se u pronalazenju načina da kompjuteri i primenjeni analitički modeli pomognu menadžerima u donošenju ključnih odluka. Tokom vremena sistemi za podršku odlučivanju su se pokazali kao nezamenljiv alat u procesima donošenja odluka o problemima poslovnih sistema.

Slikom 3.2 Sauter (1997) vizuelno predstavlja porast potreba donosioca odluka i mogućnosti sistema za podršku odlučivanju da zadovolje tu potrebu tokom vremena.



Slika 3.2. Evolucija korisnikovih potreba i sposobnosti SPO (Vicki L. Sauter, 1997)

Definicije sistema za podršku odlučivanju

"Sistemi za podršku odlučivanju su interaktivni računarski sistemi sa namerom da pomognu menadžerima ili donosiocima odluka da identifikuju, strukturiraju, i/ili reše polustrukturirane i nestrukturirane probleme i da naprave izbor među alternativama" (Power, 2000).

"SPO su interaktivni, fleksibilni i adaptivni računarski informacioni sistemi specijalno razvijeni za podršku u rešavanju nestrukturiranih menadžment problema u cilju poboljšanja procesa odlučivanja" (Turban, i ostali, 2003).

"SPO su prošireni sistemi sposobni da podrže ad hoc analize podataka i modeliranje, okrenuti ka planiranju budućnosti korišćenjem neregularnih vremenskih intervala" (Moore, Chang, 1980).

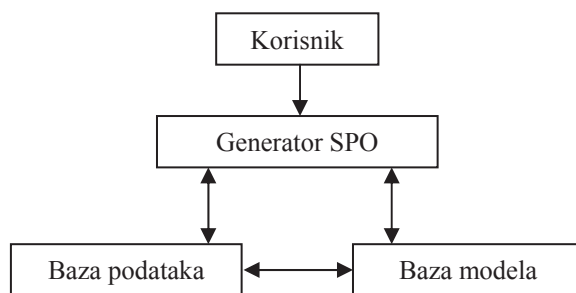
Dakle, sistemi za podršku odlučivanju imaju zadatak da pružaju pomoć pri donošenju odluka, ali sa naglaskom na rešavanju **nestrukturiranih ili slabo strukturiranih problema**.

Sistemi za podršku odlučivanju pružaju pomoć pri donošenju odluka na svim nivoima odlučivanja, ali su od posebnog značaja za **više nivoe**. Za razliku od upravljačkih informacionih sistema, koji pretežno olakšavaju horizontalni protok informacija, sistemi za podršku odlučivanju podržavaju vertikalne informacione tokove i tako potpomažu integraciju informacija koje se koriste na različitim organizacionim i upravljačkim nivoima. Oni olakšavaju sintezu informacija iz pojedinih podsistema za strateško odlučivanje i doprinose automatizaciji strateškog planiranja i predviđanja.

Struktura sistema za podršku odlučivanju

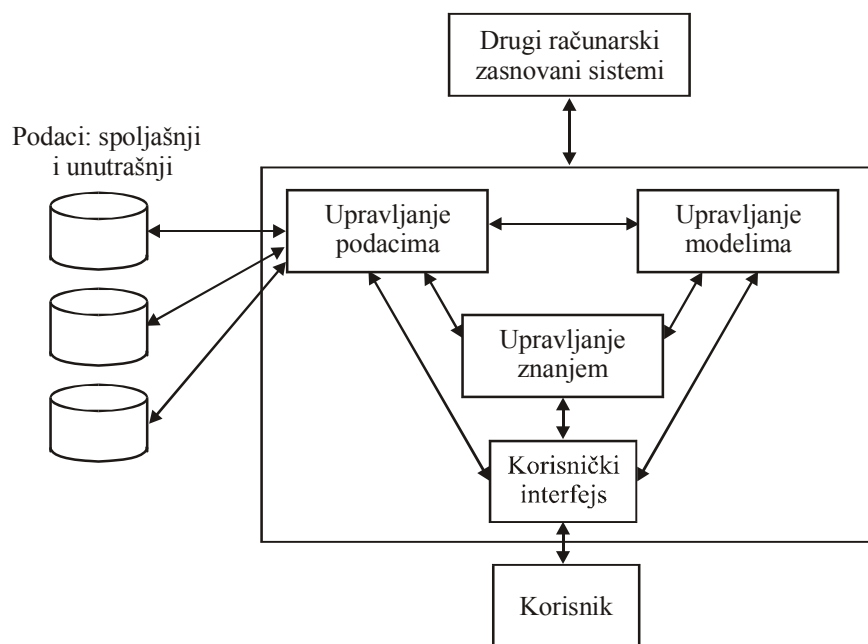
Na slici 3.3 je predstavljena struktura sistema za podršku odlučivanju. Osnovne komponente sistema za podršku odlučivanju su: baza modela, baza podataka, generator sistema za podršku odlučivanju i korisnik. Ova struktura opisuje sisteme za podršku odlučivanju u onom obliku u kome su egzistirali od ranih 70-tih do 90-tih godina prošlog veka.

Međutim, danas, sa sve kompleksnijim uslovima privređivanja, kao i sa razvojem kompjuterske tehnologije došlo je do određenog pomaka i u razvoju sistema za podršku odlučivanju.



Slika 3.3. Osnovne komponente SPO (Jauković, 1992)

Današnji sistemi za podršku odlučivanju osavremenjeni su za niz karakteristika u odnosu na njihovu prethodnu generaciju. Razlike je moguće uočiti poređenjem njihovih struktura (slika 3.4).



Slika 3.4. Struktura SPO (Turban i ostali, 2003)

Komponente sistema za podršku odlučivanju su:

- podsistem za upravljanje podacima,
- podsistem za upravljanje modelima,
- podsistema za upravljanje znanjima,
- podsistem – korisnički interfejs,
- korisnik.

Podsistem za upravljanje podacima

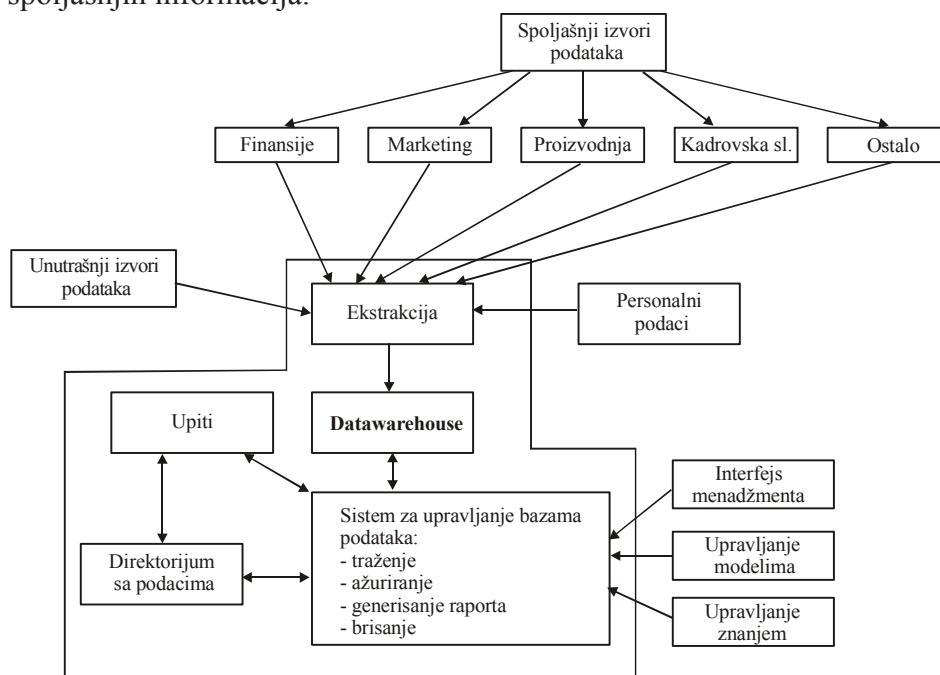
Ovaj podsistem sastoji se iz sledećih elemenata (slika 3.5):

- baze podataka sistema za podršku odlučivanju,
- sistema za upravljanje podacima,
- direktorijuma sa podacima,
- upita.

Baza podataka predstavlja kolekciju međusobno povezanih podataka organizovanih prema potrebama i strukturi organizacije, a mogu

da se koriste od strane jednog ili više korisnika za jednu ili više aplikacija. Postoji nekoliko mogućih konfiguracija baze podataka. Veći sistemi za podršku odlučivanju poseduju bazu podataka u okviru tzv. "data warehouse" (skladišta podataka). Jedan SPO može koristiti više baza podataka u zavisnosti od mesta skladištenja potrebnih informacija. Takođe, razlikujemo podatke koji potiču iz spoljašnjih ili unutrašnjih izvora. Pod unutrašnjim izvorima smatraju se baze podataka unutar organizacije, dok podaci iz spoljašnjih izvora mogu biti npr. podaci iz industrijske grane, sa tržišta, državni propisi, itd.

Veza između spoljašnjih podataka i sistema za podršku odlučivanju može se ostvarivati preko baze podataka SPO-a ili direktnim unošenjem podataka tokom aplikacije. Internet predstavlja takođe izvor spoljašnjih informacija.



Slika 3.5. Podsystem za upravljanje podacima (Turban, Aronson, 1998)

Proces kreiranja baze podataka ili skladišta podataka (data warehouse) preko spoljašnjih izvora naziva se ekstrakcija. Pod ekstrakcijom podataka podrazumeva se unošenje (importovanje, sumarizacija, filtracija i kondenzacija podataka). Sistem za upravljanje bazom podataka (Data Base Management System – DBMS) omogućava nam upravljanje procesom ekstrakcije podataka. Međutim, pojedini istraživači iz oblasti SPO imaju različit pristup u pogledu naziva ovog

procesa. Bečejski – Vujaklija (1992) preciznije definiše i navodi da se u ovom procesu podaci ne ekstrahuju prosto, već trpe formalne i suštinske promene pre smeštanja u bazu podataka, tako da je za ovaj proces pogodnije koristiti termin preslikavanje.

Sistem za upravljanje bazom podataka prvenstveno služi za kreiranje, pristupanje i ažuriranje baze podataka. Sistem za upravljanje bazom podataka poseduje sposobnosti da ekstrahuje podatke, ažurira zapise u bazi podataka, povezuje podatke iz različitih izvora, izdvaja neohodne podatke za formiranje upita ili izveštaja, obezbeđuje sigurnost podataka, izvodi kompleksne zadatke manipulacije podataka za potrebe formiranja različitih upita, prati podatke koji se koriste od strane SPO i upravlja podacima preko rečnika podataka (Turban, Aronson, 1998).

Rečnik podataka predstavlja katalog sa svim podacima u bazi podataka. Glavni smisao postojanja ove komponente je da odgovori na pitanja o dostupnosti određenom podatku, njegovom izvoru i njegovom tačnom značenju. Takođe i ovoj komponenti moguće je dodavati, brisati ili ažurirati unose.

Podsistem za upravljanje modelima

Podsistem za upravljanje modelima sastoji se iz sledećih elemenata:

- baze modela,
- sistema za upravljanje bazom modela,
- jezika za modeliranje,
- direktorijuma modela i komandnog procesora.

Struktura podsistema za upravljanje modelima prikazana je na slici 3.6.

LITERATURA

1. Arbor Software, *The Role of the Multidimensional Database in a Data Warehousing Solution*, <http://www.arborsoft.com/>, Last updated: December 6, 1996, Accessed: December 9, 1996.
2. Balaban, N., Durković, D., Ristić, Ž., Trninić, J., *Informacioni sistemi u menadžmentu*, Savremena administracija, Beograd, 2002.

3. Barrett, J.R., Castore, C.H., *Decision making and decision support*, In: Barrett, J.R. and Jones DD. (eds.), Knowledge Engineering in Agriculture, ASAE Monograph, No. 8, St. Joseph, MI, 1989.
4. Bečejski – Vujaklija, D., *Neki aspekti formiranja baze podataka sistema za podršku odlučivanju*, YuInfo, 1996.
5. Bhargava, H., Herrick, C., Sridhar, S., *Desirable Features for Decision Analysis Software*, ISDSS '97, July 21-22, Lausanne, Switzerland, 1997.
6. Buchman, R. J., *What are Expert Systems, Building Expert Systems*, Addison Wesley Publishing Co., Massachusetts, 1983.
7. Buede, D., *Decision Analysis Software Survey: Aiding Insight IV*, ORMS – publication of INFORMS, Lionhart Publishing, 1998.
8. Buntine L. W., *Operations for Learning with Graphical Models*, Journal of Artificial Intelligence Research Vol 2 , 159-225. 1994.
9. DeSanctis, G., Gallupe, R., *A Foundation for the Study of Group Decision Support Systems*, Management Science, Vol. 33, No. 5.
10. Doukidis G. I., *Operations research and artificial intelligence*, Operations Research in Management, Prentice Hall, Great Britain, 1991.
11. Gilks, W., Thomas, A., Spiegelhalter, D., *A language and program for complex Bayesian modeling*, The Statistician, Vol. 43, 169-178, 1993.
12. Goodwin, P., Wright, G., *Decision Analysis for Management Judgment*, John Wiley & Sons, Chichester, England, 1992.
13. Holsapple, C., Whinston, A., *Decision Support Systems: A Knowledge-based Approach*, PWS-Kent, West Publishing Company, 1996.
14. <http://www.infoharvest.com>
15. IBM, *The IBM Information Warehouse Solution: A Data Warehouse Plus!*, <http://www.software.ibm.com>, Last updated: December 6, 1995. Accessed: December 9, 1996.

16. Klarin, M., Misita, M., Spasojević-Brkić, V., Stanojević, P. , *Modifikovana SWOT analiza funkcije održavanja*, IIPP, Istraživanja i projektovanja za privredu, Mašinski fakultet, Beograd, 6-7. oktobar, str. 259-264, 2005.
17. Kolli, S, & others, *A Classification Scheme for Traditional and Non-traditional Approaches to the Economic Justification of Advanced Automated Manufacturing Systems, Economic and Financial Justification of Advanced Manufacturing Technologies*, Elsevier, 1992, pp. 165-187
18. Koprivica, D., *Analiza podataka po potrebi – OLAP*, Savetovanje "VJINFO 2001", Beograd, 2002.
19. Krsmanović, S., Mandić, D., *Menadžment informacionih sistema*, Učiteljski fakultet i Fakultet za menadžment "Braća Karić", Beograd, 1995.
20. Liebowitz, J., *Strategies and Considerations for the Inception, Management and Institutionalizing of Expert Systems*, Seminário, *Intelligent Systems: A Base for the New Industrial Revolution or How to be competitive in the 90's and beyond*, Universidade Nova de Lisboa, Companhia IBM Portuguesa, SA, 1992.
21. Meyer, W., *Expert Systems in factory management knowledge-based CIM*, Ellis Horwood Limited, Market Cross House, 1990.
22. Mihovilović, M., *Data warehouse i sistemi za podršku odlučivanju*, <http://sonja1.fon.bg.ac.yu/cupic/>, 2002.
23. Mikulecky, D.C., *Definition of Complexity*, Virginia Commonwealth University, <http://views.vcu.edu>, 1999.
24. Milanović, D.D., Bobor, V. (Vojislav), Bobor, V. (Vladimir), *Bezbednost i zaštita računarskih mreza*, XXX Majski skup održavalaca Srbije, „Održavanje na bazi rizika“, CD, 31. maj 2007., Vrnjačka Banja.
25. Milanović, D.D., Galović, D., Misita, M., *Informacioni sistemi menadžementa*, Megatrend univerzitet primenjenih nauka, Beograd, 273 str., ISBN 86-7747-098-0, 2003.

26. Milanović, D.D., Janković, S., Novaković, J., *Poslovna informatika*, Skripta, Megatrend univerzitet primenjenih nauka, str. 124, Beograd, 2003.
27. Milanović, D.D., Misita M., *Rešavanje kompleksnih problema u preduzećima*, Međunarodni naučni skup "Radikalne promene u preduzećima i privredi u uslovima globalizacije" Zbornik radova, Megatrend univerzitet primenjenih nauka, str. 201-213, Beograd, 2003.
28. Milanović, D.D., Misita, M., *Building Model for Choosing Optimal Production Program Using Decision Support Systems*, Management, Broj 13-14, Godina IV, Mart-Juni, 1999.
29. Milanović, D.D., Misita, M., *Izbor optimalnog proizvodnog programa primenom sistema za podršku odlučivanju*, JUPITER konferencija, str. 4.31-4.37, Mašinski fakultet, 1999.
30. Milanović, D.D., Misita, M., Popović, D., *Neke od mogućnosti primene ekspertnih sistema u održavanju*, Časopis OMO-Održavanje mašina i opreme, br. 7-8, str. 286-292, XXIII majski skup održavalaca, Beograd, 2000.
31. Milanović, D.D., *Prilog istraživanju relevantnih uticajnih činilaca koji određuju radni učinak na proizvodnoj traci*, Doktorska disertacija, Beograd, 1991.
32. Milanović, D.D., Randić, D., Ristić, Lj., *Izbor menadžera održavanja primenom sistema za podršku odlučivanju*, naučno-stručni časopis Istraživanja i projektovanja za privredu, ISSN 1451-4117 UDC 33, broj 18-2007, Beograd, 2007.
33. Milanović, D.D., *Solving Complex Management Problems By Applying Decision Support Systems*, FME TRANSACTIONS, Number 2, str. 97-102, University of Belgrade Faculty of Mechanical Engineering, 2005.
34. Milanović, D.D., Spasić, Ž., *On Identifying the Factors Influencing the Perception of Work of the Workers Engaged in Repetition Work*, XII Annual International Society for Occupational Ergonomics and Safety, str. 585-588, Washington, USA, 1997.
35. Milanović, D.D., Tadić, D., Misita, M., *Informacioni sistemi menadžementa sa primerima*, Megatrend univerzitet

- primenjenih nauka, Beograd, 355 str., ISBN 86-7747-186-3, 2005.
36. Milanović, D.D., Tadić, D., Misita, M., *Izbor mašine za obradu mašinskog dela primenom softvera za podršku odlučivanju*, 34. YUPITER konferencija, 4-5.jun, 2008, Beograd.
 37. Milanović, D.D., Zoćević, V., Ilić, A., *Primena hibridnih sistema u održavanju*, XXXI Jupiter konferencija, Knjiga rezimea i CD-rom, rad 407, Zlatibor, 2005.
 38. Miličević, D., i dr., redaktor Crnobrnja, M., *Informacija kao osnovni razvojni resurs*, FON, Beograd, 1985.
 39. Milisavljević, M., Milanović, D., i dr., *Menadžment u funkciji inovacija*, II knjiga, Univerzitet u Beogradu, Centar za menadžment, Čigoja-štampa, Beograd, 1996.
 40. Misita, M., Bečejski-Vujaklija, D., *Ekspertni sistem za izbor odgovarajućeg softverskog alata za podršku odlučivanju*, INFO Science, godina 8, sveska I, Beograd, januar-april 2000.
 41. Misita, M., Bečejski-Vujaklija, D., Milanović, D.D., *Ekspertni sistem za izbor odgovarajućeg softverskog alata za podršku odlučivanju*, SYMOPIS '99, XXVI jugoslovenski simpozijum o operacionim istraživanjima, Beograd, 1999, str. 37-41.
 42. Misita, M., *Istraživanje uticaja veličine preduzeća na organizacionu strukturu preduzeća*, Doktorska disertacija, Mašinski fakultet, Beograd, 2007.
 43. Misita, M., Milanović, D.D., *Analysis of production costs using DSS: A case study*, 27. Međunarodno savetovanje proizvodnog mašinstva Jugoslavije, 23-25. septembar '98, Niš, 1998.
 44. Misita, M., Milanović, D.D., *Developmental direction of Decision Support Systems (DSS)*, Second Interantional Simpozium "Industrial Engineering '98", SIE'98, Belgrade, 1998, 207-211.
 45. Misita, M., Milanović, D.D., *Prilog projekovanju ekspertnih sistema za podršku donošenja strateških odluka*, UPIT '97, Naučni skup: Upravljanje preduzećem i informacione tehnologije, Priština, str. 265-269, 1997.

46. Misita, M., Milanović, D.D., *Primena Bayes-ovih mreža u ekspertnim sistemima za podršku strateškom planiranju*, INFOFEST '97, Budva, str. 95-102, 1997,
47. Misita, M., Milanović, D.D., *Strateški menadžment i adaptivno upravljanje preduzećem*, Prvi međunarodni simpozijum "Industrijsko inženjerstvo '96", Zbornik radova, str. 535-537, Beograd, 1996.
48. Misita, M., *One example of production program optimization*, 3rd International Symposium of Industrial Engineering "SIE 2001", Belgrade, 2001, pp. 112-115.
49. Misita, M., *Optimizacija proizvodnog programa*, Industrija, br. 1-4, str. 33-49, 2002.
50. Misita, M., *Projektovanje modela za rešavanje kompleksnih problema odlučivanja u poslovno-proizvodnom sistemu*, magistarska teza, Mašinski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd, 2001.
51. Moore, J.H., Chang, G., *Design of Decision Support Systems*, DataBase, Vol.12, No.1/2, 1980.
52. Moursund, D.G., *Increasing your expertise as a problem solver: Some roles of computers*, Eugene, OR: International Society for Technology in Education, 1996.
53. OR/MS Today, *Decision Analysis Software Survey*, December 2006.
54. Pearl, J., *Bayesian Networks*, In M. Arbib (Ed.), *Handbook of Brain Theory and Neural Networks*, MIT Press, 149-153, 1995.
55. Power, D. J., *Decision Support Systems: Concepts and Resources*. Cedar Falls, IA: DSSResources.COM, pre-publication PDF version, 2000, accessed on (today's date) at URL <http://dssresources.com/dssbook/>, 2000.
56. Power, D.J., *A Brief History of Decision Support Systems*, DSS Resources, World Wide Web, URL <http://dss.cba.uni.edu/dss/dsshistory.html>, 1999.
57. Ristić, Ž., Bošnjak Z., Balaban N., *Ekspertni sistemi*, Savremena administracija, Beograd, 1993.

58. Roth, M., *Inteligentna mašina – Kompjuter kao ekspert*, Nauka, Beograd, 1992.
59. Saaty, T.L., *How to make a decision: The Analytic Hierarchy Process*, EJOR 48, 1990, 9-26.
60. Sauter, V., *Decision Support Systems*, John Wiley & Sons, NJ, 1997.
61. Simonović, V., Tadić, D., Milanović, D.D., *Kvantitativne metode*, udžbenik, Izdavački centar za industrijski menadžment, str.180, Kruševac, 2005.
62. Softver, *Criterion DecisionPlus*, Version 3.04 /S, InfoHarvest, Inc., 2004.
63. Softver, *Hugin API Version 3.0.2*, HUGIN Software Co., 1997.
64. Software, *Expert Choice for Windows Version 11.1*, Expert Choice Inc., 1997.
65. Software, *ReSolver SW - user manual*, Multilogic inc. 1999.
66. Software, *TechMate – Manual*, IET – Intelligent Electronics. Inc, 1997.
67. Spasić, Ž., Milanović D.D., Jovanović T., Mladenović I., *Human Factors in Strategic Development of CIM - Enterprise*, Proceeding of 5th International Conference on Human Aspects of Advanced Manufacturing: Agility and Hybrid Automation, str. 557-560, Many, Hawaii, USA, 1996.
68. Stoiljković, V., Milosavljević, M., *Projektovanje podržano računarom*, CIM College & Mašinski fakultet, Niš, 1995.
69. Tainer, A.J., *Complexity, Problem Solving, and Sustainable Societies, Practical Applications of Ecological Economics*, Island Press, 1996.
70. Turban, E., Aronson, E.J., *Decision Support Systems and Intelligent Systems*, 5th Edition, Prentice-Hall, NJ, 1998.
71. Turban, E., McLean, E., Wetherbe, J., *Information technology for management*, 3th edition, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 2003.

72. Udo, G.J., Guimaraes, T., *Empirically Assessing Factors Related to Dss Benefits*, European Journal of Information Systems, 1994.
73. Vraneš S., *Ekspert Systems in CIM: BEST case study*, 21. JUPITER konferencija, Zbornik radova, Beograd, 1995.