

SISTEME INFORMATICE DE SUPORT AL DECIZIEI

Locotenent colonel instr. sup. Drd. Ing. DANIEL SORA *

Colonel prof. mil. Dr. Ing. IULIAN BUJOREANU *

Abstract

Decision Support Systems (DSS) are a specific class of computer-based information system that supports business and organizational decision-making activities. A properly designed DSS is an interactive software-based system intended to help decision makers compile useful information from raw data, documents, personal knowledge, and/or business models to identify and solve problems and make decisions. In this paper, certain decision analysis tools are evaluated concerning their suitability for decision support and monitoring purposes.

Sistemele de suport al deciziei (Decision Support Systems - DSS) reprezintă o clasă de sisteme informatice create pentru a ajuta personalul de conducere să extragă informații utile din datele neprelucrate, documente, experiența personală și din modelele teoretice în scopul identificării și rezolvării problemelor apărute în procesul de luare a deciziei.

Funcțiile de bază ale sistemelor de suport al deciziei sunt:

- Accesarea surselor de informații disponibile, incluzând sursele de date istorice și relaționale, bazele de date, etc.
- Prezentarea de situații comparative (de exemplu evoluția financiară lunară sau anuală, luna august din anul curent față de luna august din anii trecuți).
- Proiecții ale evoluțiilor viitoare bazate pe evoluția datelor curente.
- Determinarea consecințelor diferitelor alternative decizionale luând în considerare experiența anterioară și contextul descris.

* Universitatea Națională de Apărare „CAROL I”

Ca urmare a multiplelor metode de luare a deciziilor și a gamei largi de domenii în care se aplică, conceptul de sistem de suport al deciziei este foarte larg. A lua o decizie înseamnă a selecta una din alternative pe baza estimării valorice a alternativelor. Asta înseamnă că sistemele de suport al deciziei trebuie să faciliteze generarea alternativelor și procesul de selecție a acestora, care presupune estimarea, evaluarea și/sau compararea alternativelor.^[9] Sistemele de suport al deciziei reprezintă o categorie multidisciplinară, care include (fără a se limita la) analiza bazelor de date, inteligența artificială, metode de simulare, etc.

Clasificări

Ca și în cazul definiției, nu există o clasificare universal acceptată a sistemelor de suport al deciziei. Diferiți autori propun diferite clasificări.

După criteriul relației cu utilizatorul, sistemele de suport al deciziei se împart în pasive, active și cooperative.^[10] Sistemele pasive se deosebesc de cele active prin faptul că nu pot să ofere utilizatorului sugestii sau soluții. Sistemele cooperative permit utilizatorului să modifice, să completeze sau să perfecționeze sugestiile furnizate de sistem, care ulterior le validează. Procesul se repetă până când se generează o soluție consolidată.

În funcție de metoda de lucru, sistemele de suport al deciziei pot fi clasificate în sisteme bazate pe modele, comunicare, date, documente sau cunoștințe.^[11]

- Un sistem de suport al deciziei bazat pe modele presupune accesarea și adaptarea unui model statistic, financiar, de optimizare sau de simulare. [Dicodess](#) este un exemplu de generator de sisteme de suport al deciziei bazat pe modele.^[12]
- Un sistem de suport al deciziei bazat pe comunicare presupune două sau mai multe persoane care lucrează în comun la aceeași decizie. Firma Microsoft oferă în această categorie medii integrate cum sunt NetMeeting (Windows Meeting Space în versiunea Windows Vista) sau Groove.^[13]
- Sistemele de suport al deciziei bazate pe date necesită accesul și manipularea unor serii de date interne sau externe în raport cu organizația pentru care se ia decizia.

[9] Alter, S. L. (1980). Decision support systems: current practice and continuing challenges. Reading, Mass., Addison-Wesley Pub.

[10] Haettenschwiler, P. (1999). Neues anwenderfreundliches Konzept der Entscheidungsunterstützung. Gutes Entscheiden in Wirtschaft, Politik und Gesellschaft. Zurich, vdf Hochschulverlag AG: 189-208.

[11] Power, D. J. (2002). Decision support systems: concepts and resources for managers. Westport, Conn., Quorum Books.

[12] Gachet, A. (2004). Building Model-Driven Decision Support Systems with Dicodess. Zurich, VDF.

[13] Stanhope, P. (2002). Get in the Groove: building tools and peer-to-peer solutions with the Groove platform. New York, Hungry Minds

- Sistemele de suport al deciziei bazate pe documente prelucrează informații nestructurate într-o varietate largă de formate electronice.
- Sistemele de suport al deciziei bazate pe cunoștințe furnizează expertiză specializată în rezolvarea problemelor stocată sub formă de fapte concrete, reguli, proceduri, sau alte structuri similare.

Sistemele de suport al deciziei care realizează anumite funcții cognitive bazate pe inteligență artificială se numesc sisteme inteligente de suport al deciziei (Intelligent Decision Support Systems - IDSS).

Elementele componente ale sistemelor de suport al deciziei

Din nou, diferiți autori prezintă diferite componente ale sistemelor de suport al deciziei. În lucrarea „Building effective decision support systems”, Sprague și Carlson identifică trei componente fundamentale:^[14]

- a) Sistemul de management al bazelor de date (DBMS - database management system) stochează informațiile care pot fi obținute din bazele de date tradiționale ale organizației, din surse externe (ca Internetul), sau din opinii personale și experiențe ale utilizatorilor.
- b) Sistemul de management al modelelor (MBMS - model-base management system) prelucrează reprezentări ale evenimentelor, faptelor sau situațiilor folosind diferite tipuri de modele.
- c) Sistemul de management și de generare a dialogurilor (DGMS - dialog generation and management system) reprezintă componenta care permite utilizatorilor să interacționeze cu sistemul.^[15]

Aplicații software de suport al deciziei

În continuare sunt prezentate câteva aplicații software diferite pentru a studia posibilitățile de suport al deciziei oferite de acestea. Unele dintre programe sunt orientate pe metode de ierarhizare, în timp ce altele sunt orientate pe structurarea problemei, însă toate oferă utilizatorului o mai profundă înțelegere a procesului de decizie.

Toate aplicațiile de modelare (Analytica, DATA, DecisionPro, DPL și PrecisionTree) care sunt capabile să prelucreze date în foi de calcul sau să schimbe aceste date cu programe externe pot să fie folosite atât pentru suport al deciziei cât și pentru monitorizare. Opțiunile alternative pot fi privite ca scenarii în competiție influențate de anumiți factori și nu ca evenimente

[14] Sprague, R. H. and E. D. Carlson (1982). Building effective decision support systems. Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall. ISBN 0-130-86215-0

[15] Haag, Cummings, McCubbrey, Pinsonneault, Donovan (2000). Management Information Systems: For The Information Age. McGraw-Hill Ryerson Limited: 136-140. ISBN 0-072-81947-2

incerte.

Toate datele rezultate pot fi citite într-o foaie de calcul externă unde sunt aranjate în formă tabelară pentru o mai bună vizibilitate. Rezultatele pot fi prelucrate într-o aplicație de foi de calcul separată pentru a crea grafice particularizate sau rapoarte care nu sunt încă oferite de aplicația de suport al deciziei.

Microsoft Excel

Microsoft Excel poate fi utilizat pentru rezolvarea problemelor de decizie, mai ales că multe dintre programele prezentate în continuare folosesc Excel pentru diferite scopuri. Întrucât această aplicație complexă de foi de calcul este conectată cu limbajul de programare Visual Basic, se pot rezolva aproape orice fel de probleme în Excel.

Spre deosebire de alte instrumente de suport al deciziei, Excel nu permite construcția grafică a arborilor decizionali sau a diagramelor de influență, fiind necesară reproducerea acestora cu ajutorul funcțiilor grafice din Excel. Cocexiuni și condiționări simple între celulele de date pot fi create cu ușurință folosind formulele standard Excel, iar relațiile mai complicate se pot programa cu ajutorul funcțiilor particularizate Visual Basic. Bineînțeles, structura va fi vizibilă numai programatorului, în timp ce utilizatorii soluției vor putea urmări numai interacțiunile dintre câmpurile de date fără a putea vedea imaginea de ansamblu.

Excel permite structurarea unor cantități mari de date, fiind astfel interfața ideală pentru introducerea acestora, chiar dacă nu este folosit și pentru stabilirea propriu-zisă a deciziei. De asemenea, Excel permite importul de date din baze de date externe cu formatare condiționată.

Dacă reprezentarea grafică a modelului decizional nu este necesară, Excel poate fi suficient pentru suportul deciziei.

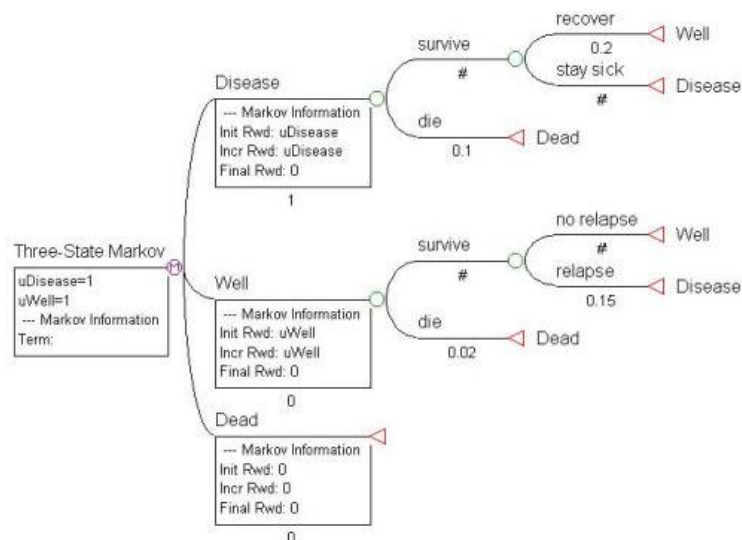
TreeAge Professional^[16]

Diagramele de influență sunt folosite în TreeAge numai ca stadiu preliminar al arborilor decizionali care reprezintă baza acestui program.

Deși acest program a fost creat inițial pentru sectorul medical pentru care furnizează câteva funcții speciale, TreeAge poate fi folosit pentru mult mai multe aplicații.

În modul standard, TreeAge pornește cu construirea arborelui decizional, dar modul de lucru poate fi schimbat pentru a crea diagrame de influență care fundamentează structura acestuia. Arborii decizionali se trasează în fereastra principală, unde se poate folosi o funcție recurentă pentru a calcula și afișa valorile de-a lungul ramurilor. Cât timp această funcție este activă nu se poate face nici o editare, așa că nu sunt posibile calcule în timp-real. Introducerea noilor ramuri se face cu dublu click, iar ștergerea nodurilor este posibilă numai începând din partea dreaptă.

[16] <http://www.treeage.com>



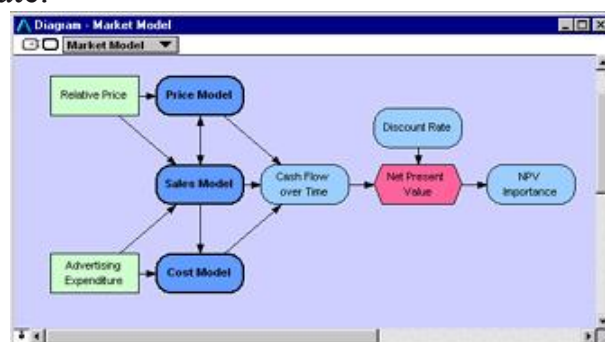
Variabilele și calculele ușurează distribuirea automată a valorilor de-a lungul întregului arbore, dar uneori acestea pot să fie insuficiente pentru a controla întreaga structură. Problemele complexe pot duce la arbori decizionali cu dimensiuni foarte mari, ceea ce afectează vizibilitatea imaginii de ansamblu. Acest efect poate fi evitat prin folosirea „clonelor”. Părți care apar în mod repetat în diferite locații pot fi extrase și conectate la arborele principal. Dacă rezultatele și probabilitățile sunt definite ca variabile, acestea pot fi modificate prin legătura cu arborii „clonă”.

Cu ajutorul unui plug-in oferit de versiunea TreeAge Pro Interactive, se pot construi interfețele utilizator pentru modelele decizionale în Excel sau HTML.

Analytica 4.0^[17]

Deși modelele create cu Analytica sunt foarte colorate și folosesc unele forme mai neobișnuite, acestea sunt totuși diagrame de influență. Toate relațiile dintre elemente sunt controlate fără ajutorul arborilor decizionali, în schimb nodurile oferă multe funcții și condiții avansate.

Utilizatorul poate controla relații complexe prin împărțirea diagramelor de dimensiuni mari în mai multe niveluri cu diagrame mai mici care sunt conectate între ele. Se pot crea interfețe utilizator de dimensiuni mici prin utilizarea nodurilor de de intrare-ieșire care conectează diagramele cu ferestre de dialog particularizate.



[17] <http://www.lumina.com>

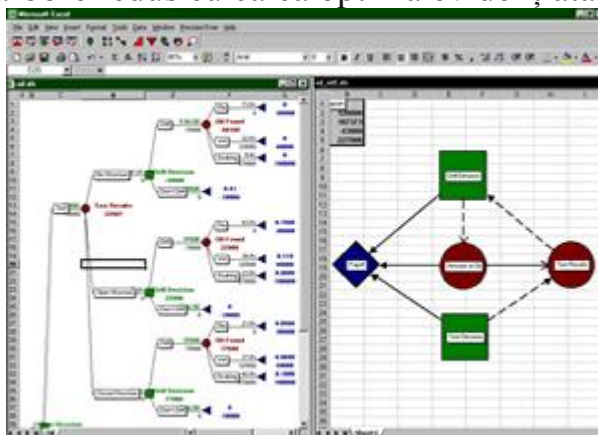
Deși este posibilă conectarea datelor cu alte aplicații Windows, unele funcții cum este accesarea bazelor de date sau protecția modelelor sunt disponibile numai în versiunea Analytica enterprise.

Analytica oferă multiple funcții matematice, care pot fi utilizate la maximum numai de utilizatorii cu solide cunoștințe economice. Această aplicație poate fi utilizată pentru construirea sistemelor de suport al deciziilor, dar pare să fie mai potrivită pentru analize economice complexe.

PrecisionTree Professional for Excel^[18]

Spre deosebire de celelalte aplicații descrise anterior care sunt versiuni independente, acest program este un add-in pentru Microsoft Excel. Toți arborii decizionali și diagramele de influență sunt trasate direct în foaia de calcul. Programul adaugă o nouă bară de instrumente și un nou meniu cu aceeași funcționalitate, utilizează funcții Excel pentru introducerea de date prin ferestre de dialog și mici tabele, și permite vizualizarea rezultatelor analizelor de sensibilitate cu ajutorul graficelor complexe.

Toate modificările de valori se propagă în timp real prin structura arborescentă și influențează rezultatele, dar utilizatorul trebuie să verifice ca suma probabilităților să fie egală cu 1 la fiecare nod decizional. Scenariul optim este marcat prin etichete de-a lungul ramurilor, iar funcția de sugerare a soluțiilor afișează un arbore redus cu calea optimă evidențiată.



Bineînțeles că sunt posibile legăturile obișnuite cu celulele foii de calcul, în schimb conexiunea cu o bază de date externă nu este încă implementată. Analiza de sensibilitate dinamică nu poate fi oferită ca urmare a naturii statice a funcțiilor grafice din Excel. Cu toate că acest add-in se bazează pe o altă aplicație pentru infrastructura de intrare-ieșire, nu este cea mai ieftină soluție din acest studiu.

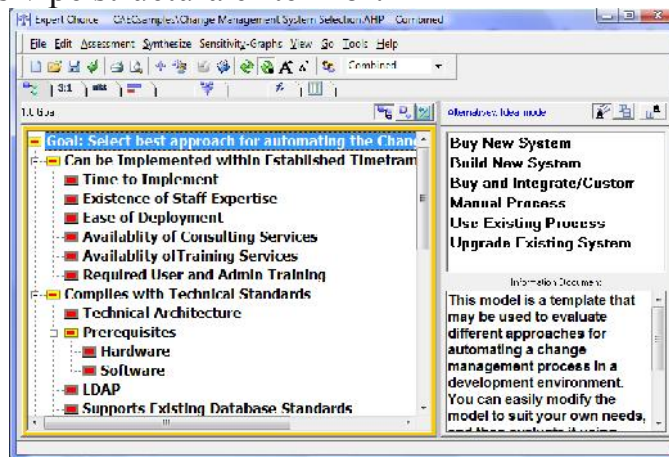
Expert Choice 11.5^[19]

Acest program este bazat pe teoria Proceselor Analitice Ierarhice (Analytical Hierarchy Process-AHP) deoarece inventatorul acestei metodologii este implicat direct în dezvoltarea aplicației. Nu oferă capabilități

[18] <http://www.palisade-europe.com/precisiontree/>

[19] <http://www.expertchoice.com/>

de modelare cu arbori decizionali sau diagrame de influență dar se concentrează exclusiv pe structura criteriilor.



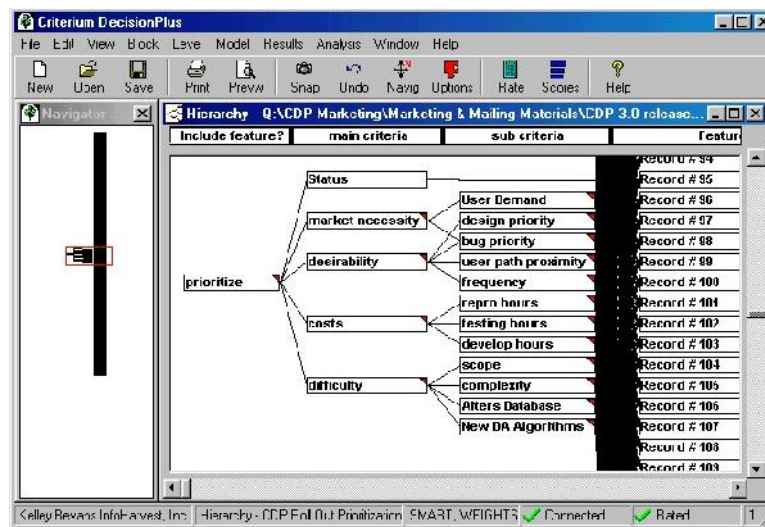
Construcția ierarhiei criteriilor se poate face în mod numeric, sau într-un mod grafic foarte facil. După ce utilizatorul s-a decis asupra structurii deciziei, trebuie să compare toate alternativele disponibile și toate criteriile, cea ce poate fi realizat numeric, semantic, grafic sau prin alocare de ponderi.

Expert Choice oferă analiză dinamică de sensibilitate care este propagată simultan în patru grafice. Importanța criteriilor poate fi modificată pentru a testa influența acestora asupra rezultatelor.

Nu sunt oferite legături automate cu alte aplicații, dar tabelele cu date pot fi transferate între Excel și Expert Choice prin funcțiile cut-paste.

Criterion DecisionPlus 3.0^[20]

Spre deosebire de toate celelalte aplicații, acest instrument pornește cu o ședință de brainstorming. Utilizatorul trebuie să colecteze criteriile preliminare și să le grupeze în mod grafic în jurul unui obiectiv central, în timp ce alternativele trebuiesc listate într-o coloană separată. Criteriile neimportante sunt eliminate prin mutarea într-un coș de gunoi. Acest proces este similar cu crearea unei diagrame de influență. Ședința de brainstorming poate fi omisă pentru a construi direct ierarhia criteriilor.



[20] <http://www.infoharvest.com/ihroot/index.asp>

În loc să plaseze alternativele principale la nivelul primei ramificații ca în cazul arborilor decizionali clasici, acest program le așează la cel mai jos nivel al unei ierarhii verticale și le conectează apoi cu toate criteriile. Acest arbore valoric este evaluat prin metodele AHP sau SMART, între care utilizatorul poate comuta în orice moment.

Toate evaluările criteriilor se fac într-o singură fereastră de dialog unde utilizatorul poate alege una din scalele oferite sau își poate defini propria scală. Cu reguli suplimentare, evaluarea poate fi controlată pentru condiții predefinite. Aparent nu se oferă nici o opțiune de interacțiune cu aplicații de foi de calcul externe, în schimb se oferă o tabelă cu scoruri.

Concluzii

Chiar dacă cel mai scump software poate oferi toate funcțiile necesare și chiar mult mai mult decât atât, este posibil să se obțină cu ușurință rezultate utile cu o aplicație mult mai ieftină. În schimb, numai unele aplicații avansate oferă posibilitatea creării interfețelor utilizator particularizate, și sunt capabile să protejeze structura de bază împotriva modificărilor neautorizate.

Bibliografie

1. Power, D. J. (2002). Decision support systems: concepts and resources for managers. Westport, Conn., Quorum Books.
2. Gachet, A. (2004). Building Model-Driven Decision Support Systems with Dicode. Zurich, VDF.
3. Stanhope, P. (2002). Get in the Groove: building tools and peer-to-peer solutions with the Groove platform. New York, Hungry Minds
4. Sprague, R. H. and E. D. Carlson (1982). Building effective decision support systems. Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall. ISBN 0-130-86215-0
5. Haag, Cummings, McCubbrey, Pinsonneault, Donovan (2000). Management Information Systems: For The Information Age. McGraw-Hill Ryerson Limited: 136-140. ISBN 0-072-81947-2
6. <http://www.treeage.com>
7. <http://www.lumina.com>
8. <http://www.palisade-europe.com/precisiontree/>
9. <http://www.expertchoice.com/>
10. <http://www.infoharvest.com/ihroot/index.asp>