

Sistem expert pentru analiza diagnostic a firmei

Prof.dr. Constanta BODEA, prep.Anton CRETU, ec. I. SCURTU

Catedra de Informatica Economica, A.S.E. Bucuresti

Diagnosticul economico-financiar reprezinta un instrument managerial, care permite formularea unor judecati de valoare, calitative si cantitative, privind starea, dinamica si perspectivele în afaceri ale unui agent economic. Articolul prezinta rezultatele obtinute de autori în proiectarea si implementarea unui sistem expert de analiza diagnostic a firmei, sistem bazat pe aplicarea unuia dintre cele mai cunoscute modele de analiza si anume modelul CEMATT. Sistemul a fost realizat cu ajutorul generatorului de sisteme expert GoldWorks.

Cuvinte cheie: diagnostic economico-financiar, sisteme expert, generatoare de sisteme expert.

1. Semnificatia si importanta analizei diagnostic a firmei

Analiza diagnostic reprezinta un instrument utilizat de manageri pentru examinarea unui organism economic, în vederea identificarii si rezolvarii problemelor, actuale si potentiale ale acestuia. Activitatea de diagnosticare economico-financiara este deosebit de complexa, deoarece acelasi efect poate fi generat de cauze diferite, efecte diferite se pot combina într-un mod complex, însusiri esentiale se pot asocia cu unele neesentiale, secundare sau întâmplatoare.

Analiza diagnostic este necesara atunci când unitatea este în dificultate, în vederea identificarii cauzelor si masurilor de remediere a disfunctionalitatilor, dar si atunci când unitatea functioneaza, cel puțin aparent în conditii normale. În acest din urma caz, analiza diagnostic va viza identificarea posibilitatilor de ameliorare a performantelor, precum si a tendintelor generatoare de disfunctionalitati în viitor. Se considera ca analiza diagnostic este indispensabila atunci când:

- sunt initiate actiuni de restructurare industrială/privatizare;
- se realizeaza asociieri, se constituie societati mixte, se initiaza colaborari cu parteneri straini;

- se constata o situatie de criza în cadrul unitatii;
- se urmareste îmbunatatirea controlului preventiv;
- se încheie sau se reînnoiesc contracte manageriale;
- se solicita împrumuturi bancare sau subventii bugetare.

2. Tipuri si modele de analiza diagnostic

Variatatea fenomenelor si proceselor economice, complexitatea acestora, diversitatea agentilor economici interesati în diagnosticarea firmei determina existenta mai multor tipuri si modele de analiza. Astfel, în raport de momentul în care se desfasoara fenomenul analizat si de cel în care se realizeaza analiza, exista o analiza post-factum si una previzionala. Dupa nivelul la care se face investigarea, analiza poate fi microeconomica, mezoeconomica sau macroeconomica. Dupa modul de urmarire în timp a fenomenelor, analiza poate fi statica sau dinamica. În raport de pozitia analistului în carul unitatii, analiza este internă sau externă.

Printre cele mai importante modele de analiza diagnostic se situeaza:

- modelul bazat pe indicatori calitativi (modelul CEMATT);
- modelul bazat pe indicatori cantitativi.

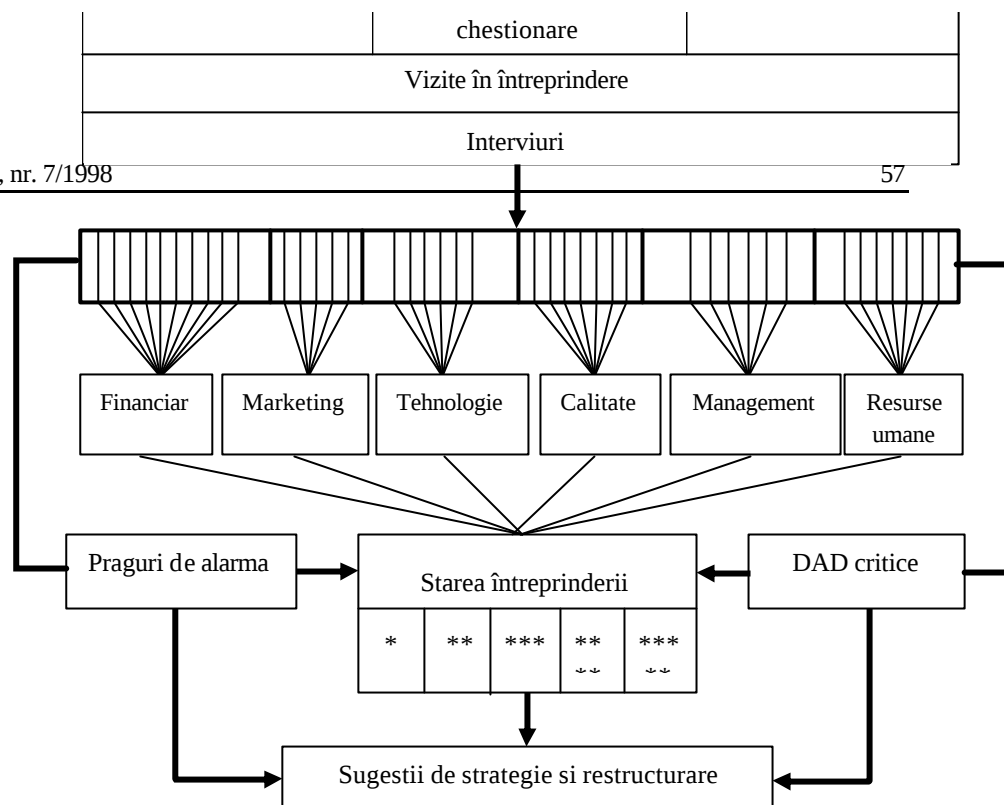


Fig.1. Metoda CEMATT

2.1. Modelul CEMATT

Modelul este de tip euristic, reprezentând o procedură de evaluare a stării întreprinderii analizate, cu ajutorul unui set de 41 de criterii. Sistemul de criterii trebuie considerat ca având un caracter deschis. În raport de anumite particularități ale firmei analizate, se pot utiliza și alte criterii. Pentru mai bună sistematizare a investigațiilor, criteriile modelului CEMATT sunt grupate în 6 direcții de analiză (DAD): financiar, marketing, tehnologie, calitate, management și resurse umane.

Metoda presupune agregarea pe fiecare dintre cele 6 DAD a calificativelor obținute pe criteriile aferente. Procedând în continuare la agregarea celor șase calificative, vom situa întreprinderea pe una din cele cinci trepte ale scării de restructurare industrială (*scara celor 5 stele*). Fiecare treaptă de pe această scară corespunde unei anumite situații, careia i se asociază o sugestie de strategie. Aceste sugestii vor putea servi ca puncte de sprijin pentru elaborarea unor planuri de restructurare de către factorii decidenți ai restructurării industriale. Cele 5 trepte sunt: faliment mascat, situație critică, echilibru dificil, adaptare satisfacătoare și viabilitate în mediul concurențial.

Din analizele pe criterii rezultă o serie de praguri de alarmă și de direcții de analiză critică, care pot constitui baza pentru elaborarea unor sugestii și propuneri de strategie și restructurare care să orienteze managementul societății în stabilirea celor mai importante obiective, pe termen scurt și mediu.

Principiul de bază al metodei este prezentat în figura 1.

Structura de principiu a algoritmului utilizat implică întâi o raportare a evaluării expertului analist la o scară de măsurare cu 5 trepte. O asemenea raportare constituie prin conținut o măsurare subiectivă. Operația de raportare presupune evaluarea pe baza întregului volum de informații primare disponibile a intensității criteriului în raport cu unitatea de măsură specifică adoptată pentru criteriul respectiv.

Mecanismul de evaluare este următorul:

- Pentru fiecare criteriu sunt stabilite câte 5 trepte de evaluare, furnizând calificativele N_i , în scara 1-5 puncte. Intervalul de măsurare reprezintă, de regulă, diferența între o situație de inadapare totală la cerințele unei economii de piață (un punct) și o situație de satisfacere a unor cerințe de nivel ridicat – internațional (cinci puncte).

- Pentru justificarea adoptarii uneia dintre cele 5 trepte specifice fiecarui criteriu, se elaboreaza de catre evaluator o descriere textuala de 1-2 pagini a evolutiei si perspectivei întreprinderii din punctul de vedere al criteriului analizat. Descrierea este indicat sa aiba un pronuntat caracter faptic.

- Pentru fiecare criteriu este stabilit un grad de importanta, caruia îi corespunde un coeficient de importanta K_i .

Pe baza celor n_j calificative N_i si a coeficientilor de importanta K_i , se calculeaza, prin rotunjire, nota agregata pentru directia de diagnostic analizata (DAD_j), cu relatia:

$$N_{DAD}^j = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} K_i \cdot N_i}{\sum_{i=1}^{n_j} K_i} \text{ în care } N_i \text{ este calificativul}$$

criteriului i din cadrul DAD_j , K_i reprezinta coeficientul de importanta al criteriului respectiv, iar n_j numarul total de criterii din cadrul DAD_j .

Pe baza celor 6 note agregate, obtinute pentru fiecare din directiile de analiza diagnostic, se calculeaza estimatorul global de performanta, tot ca o medie ponderata. În baza estimatorului global se stabileste calificativul care poate fi atribuit societatii analizate, conform scarii restructurarii industriale (scara celor 5 stele). În acest scop se utilizeaza relatia:

$$S = \sum_{j=1}^6 N_{DAD}^j \cdot p_j,$$

în care p_j reprezinta coeficientii de ponderare ai DAD_j adoptati astfel încât sa fie satisfacuta conditia de normare:

$$\sum_{j=1}^6 p_j = 1.$$

Atât rezultatele furnizate de prima relatie, cât si cele furnizate de a doua relatie se utilizeaza rotunjite, prin diferenta sau exces, potrivit normelor uzuale de rotunjire.

2.2. Modelul bazat pe indicatori cantitativi

Reprezinta un model cu o structura flexibila, criteriile propuse având un caracter orientativ. Modelul presupune o analiza statica si o analiza dinamica. Criteriile de analiza propuse pentru modelul de analiza diagnostic bazat pe indicatori cantitativi sunt urmatoarele: analiza activitatii de productie si comercializare; modalitati de analiza a costurilor de productie; analiza rentabilitatii; analiza situatiei financiare - patrimoniale; analiza gestiunii resurselor umane.

3. Utilizarea sistemelor expert în analiza diagnostic

Realizarea sistemelor expert pentru analiza diagnostic a firmei se subordoneaza obiectivului general al sistemelor pentru conducere, si anume asigurarea functionalitatii normale si optime a întregii activitati, prin punerea la dispozitia conducerii în timp util a informatiilor necesare fundamentarii si elaborarii operative a deciziilor. Este vorba de informatiile atât de necesare legate de aprecierea starii potentialului financiar, material, uman al firmei, precum si de cele cu privire la riscul pe care si-l asuma întreprinzatorul.

Se pot aduce o serie de argumente în favoarea generalizarii sistemelor expert, si anume: administrarea unui volum tot mai mare de cunostinte si informatii; cresterea gradului de siguranta în gestionarea si pas-trarea patrimoniului; determinarea de avantaje economice directe sau indirecte.

Sistemele expert sunt un mediu excelent pentru analiza diagnostic, deoarece încorporeaza multe date, fapte si rationamente. Mai mult, se face trecerea de la sintactic la semantic în procesele informationale, cu impact pozitiv asupra deciziei. De aici deriva si câteva avantaje ale sistemelor expert: suplimentarea insuficientei numarului de experti si asigurarea transmiterii de cunostinte care s-ar pierde odata cu disparitia expertului; asigurarea posibilitatii de actualizare constanta a cunoasterii, lucru foarte important în luarea deciziilor într-un

mediu fluctuant; determinarea contradicțiilor dintre fapte.

Introducerea sistemelor expert într-o întreprindere poate schimba organizarea acesteia. Aplicarea sistemelor expert contribuie la o standardizare a deciziilor și la o descentralizare a acestora. În privința descentralizării, sistemele expert sunt instrumentul unei descentralizări verticale, în care nivelurile inferioare de decizie iau decizii importante, ca urmare a difuzării expertizei.

4. Componentele sistemului expert de analiza diagnostic a firmei

Sistemul a fost realizat cu ajutorul generatorului GoldWorks, mediu destinat dezvoltării de sisteme expert de dimensiuni mari, oferind facilități de modelare a incertitudinii și suport pentru construirea explicațiilor privind raționamentul.

Baza de cunoștințe a unei aplicații GoldWorks este constituită din frame-uri, instanțe, reguli de producție, asertiuni și/sau relații. Obiectele de tip frame și instanța formează un ansamblu structurat, o ierarhie (latică), ce poartă numele de *baza de frame-uri* a aplicației. Ansamblul

regulilor de producție, denumit *baza de reguli* se poate structura în seturi. Un *set de reguli* reprezintă o parte a bazei de reguli, constituită din acele reguli ce prezintă condiții de prelucrare (activare/dezactivare) similare.

Mecanismele inferențiale permit utilizarea cunoștințelor din cadrul aplicației, în scopul rezolvării unor cereri de prelucrare. Realizarea unei aplicații GoldWorks nu presupune programarea acestor mecanisme, deoarece ele există preprogramate în cadrul generatorului, oferind o parte din funcționalitatea implicită a acestuia.

Interfața utilizator reprezintă componenta sistemului bazată pe cunoștințe care asigură comunicarea dintre sistem și utilizatori. Generatorul oferă facilități de realizare a unor interfețe cu facilități grafice și explicative.

În continuare sunt prezentate componentele sistemului expert pentru analiza diagnostic.

4.1. Baza de frame-uri

Cunoștințele de natură factuală sunt reprezentate de indicatorii pe baza cărora se realizează analiza diagnostic, fiind organizate sub forma unei lăți de frame-uri, prezentată în

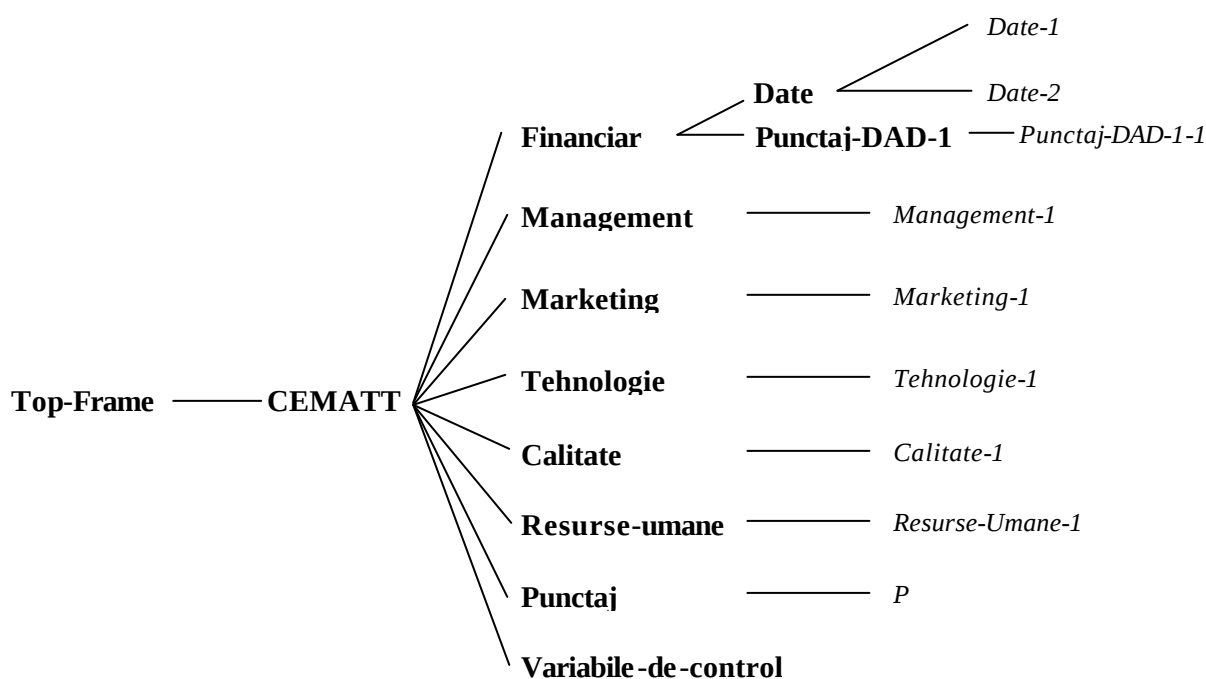


Fig.2. Structura de frame-uri a sistemului

figura 2.

De exemplu, atributele (sloturile) frame-ului DATE sunt redată în tabelul 1.

Tabelul 1. Atributele frame-ului DATE

active-circulante-nete	profitul-brut
active-imobilizate-nete	provizioane-pentru-riscuri-si-cheltuieli
alte-împrumuturi-si-datorii-financiare	rata-autonomiei-financiare
amortizari-si-provizioane	remunerarea-factorului-munca
capacitatea-de-autofinantare	rentabilitatea-activitatii
capital-propriu	rentabilitatea-financiara
cheltuieli-cu-personalul	rezultatul-exercitiului
cifra-de-afaceri	stocuri-de-facturi-neîncasate
clienti-si-conturi-asimilate	stocuri-de-produse-finite
datorii-financiare-si-asimilate	stocuri-imobilizate
datorii-total	total-alte-datorii
durata-cicului-de-schimb	total-cheltuieli-cu-salariile
evolutia-îndatoririi-nete	total-credite-bancare
evolutia-fondului-de-rulment-net	total-datorii-ale-întreprinderii
fond-de-participare-a-salariatilor-la-profit	total-datorii-ale-întreprinderii-pe-termen-scurt
fond-de-rulment-net-global	total-venituri-ale-întreprinderii
impozit-pe-profit	valori-realizabile-pe-termen-scurt
împrumuturi-si-credite-bancare	venituri-din-exploatare-total
lichiditatea-patrimoniala	venituri-exceptionale-total
obligatii-curente	venituri-financiare-total
ponderea-capitalului-împrumutat-în-cifra-de-afaceri	viteza-de-rotatie-a-stocurilor-de-facturi-neîncasate
productivitatea-capitalului-investit	viteza-de-rotatie-a-stocurilor-de-produse

Atributele celorlalte frame-uri se refera la punctajele calculate pentru diferitele criterii si directii de analiza.

4.2. Baza de reguli

Cunostintele procedurale pentru realizarea analizei diagnostic sunt constituite din:

- cunostinte referitoare la modul de determinare (calculare) a indicatorilor utilizati în analiza diagnostic;
- cunostinte referitoare la modul de realizare a verificării corelatiilor dintre indicatori;
- cunostinte referitoare la modul de calcul al punctajului, ca evaluare sintetica a situatiei unitatii economice;

- cunostinte de control procedural (organizarea interactiunii om-sistem, înlantuirea regulilor).

Toate regulile utilizeaza informatiile memo-rate în cadrul instantelor de frame-uri din laticea GoldWorks.

Baza de reguli este constituita din peste 500 de reguli, divizate în urmatoarele seturi de reguli:

- set-cematt-dad-1, format din regulile aferente DAD-1
- set-cematt-dad-1-1, format din regulile aferente DAD-1-1
- set-cematt-dad-1-2, format din regulile aferente DAD-1-2
- set-cematt-dad-1-3, format din regulile aferente DAD-1-3
- set-cematt-dad-1-4, format din regulile aferente DAD-1-4

- set-cematt-dad-1-5, format din regulile aferente DAD-1-5
- set-cematt-dad-1-6, format din regulile aferente DAD-1-6
- set-cematt-dad-1-7, format din regulile aferente DAD-1-7
- set-cematt-dad-1-8, format din regulile aferente DAD-1-8
- set-cematt-dad-1-9, format din regulile aferente DAD-1-9
- set-cematt-dad-1-10, format din regulile aferente DAD-1-10
- set-cematt-dad-2, format din regulile aferente DAD-2
- set-cematt-dad-3, format din regulile aferente DAD-3
- set-cematt-dad-4, format din regulile aferente DAD-4
- set-cematt-dad-5, format din regulile aferente DAD-5

În cadrul sistemului exista mai multe tipuri de reguli, si anume: reguli pentru implemen-tarea algoritmilor de calcul al indicatorilor, verificarea corelatiilor si calculul puncta-jelor; reguli pentru activarea/dezactivarea se-turilor de reguli; reguli pentru pentru reali-

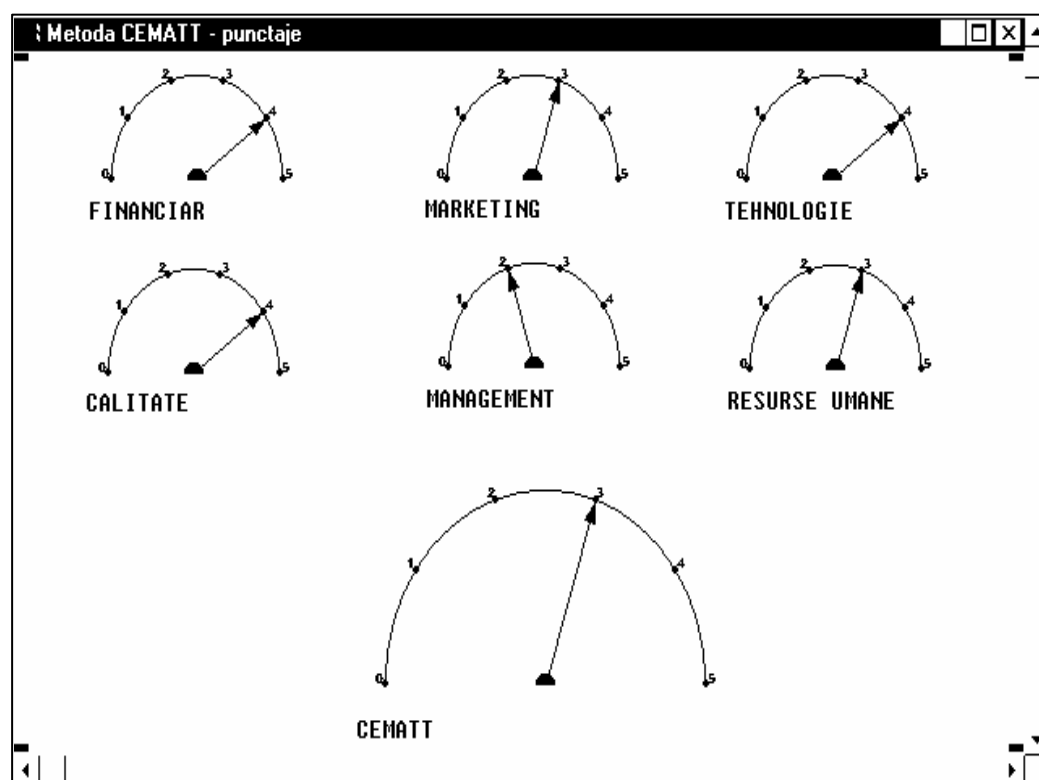


Fig.3. Punctaje calculate prin metoda CEMATT

- set-cematt-dad-6, format din regulile aferente DAD-6

zarea de actiuni asupra obiectelor interfetei utilizator.

4.3. Interfata utilizator

La realizarea interfetei utilizator au fost create obiecte grafice de tip Screen-Layout, Canvas, Popup-Template, Popup-Confirm, Popup-

Choose, Popup-Ask-User. Activarea acestor obiecte se face prin intermediul regulilor.

De exemplu, punctajele calculate prin metoda CEMATT, pe directii de analiza si agregate, sunt prezentate sub forma de obiecte de tip Dial, dupa cum se observa în figura 3. Concluziile rezultate în urma aplicării metodei CEMATT sunt prezentate atât sub forma de sinteza (figura 4), cât si detaliat (figura 5).

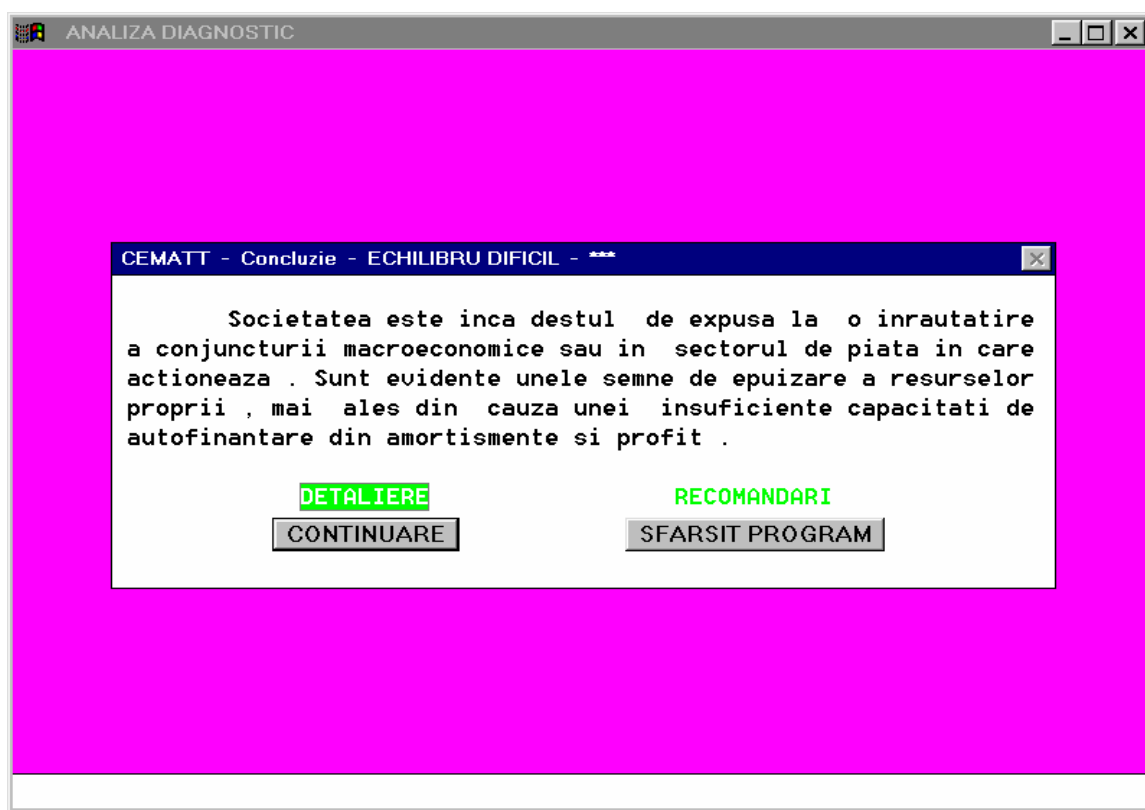


Fig.4. Concluzii metoda CEMATT - sinteza

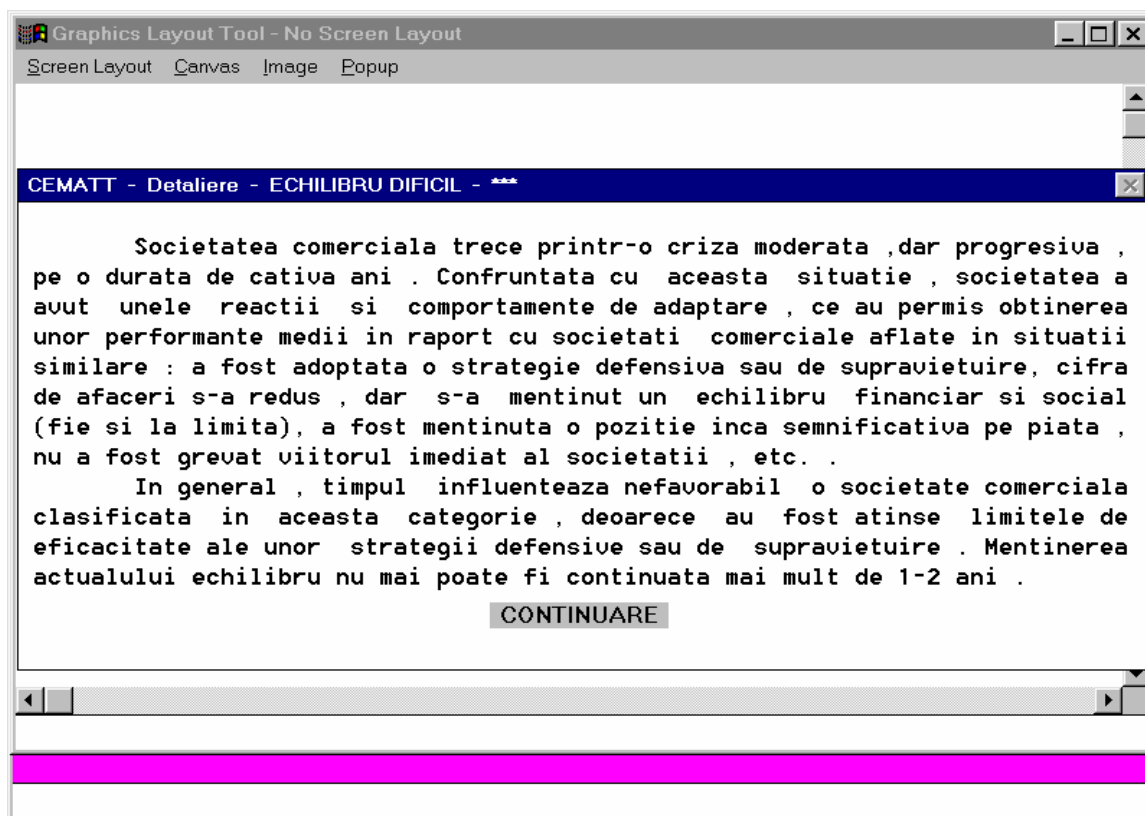


Fig.5. Concluzii metoda CEMATT - detalieri

5. Concluzii

Sistemul a fost testat la mai multe firme din România, cu bune rezultate în ceea ce privește informațiile oferite managerilor în legătura cu identificarea și rezolvarea problemelor firmelor. Se au în vedere mai multe direcții pentru îmbunătățirea sistemului: includerea altor criterii pentru modelul CEMATT, în funcție de particularitățile firmelor; includerea modelului de analiză bazat pe indicatori cantitativi.

Bibliografie

- [Bode98] Bodea C. N. - *Inteligența artificială și sisteme expert*, Editura INFOREC, București, 1998.
- [MaNR94] Margulescu D., Niculescu M., Robu V. - *Diagnostic economico-financiar*, Editura Romcart, București, 1994.
- [****] *GOLD WORKS III, User's Guide*, Gold Hill, Inc., Cambridge, Massachusetts, 1993.
- [****] *GOLD WORKS III, Reference Manual*, Gold Hill, Inc., Cambridge, Massachusetts, 1993.