

2. SISTEM EXPERT ÎN MANAGEMENTUL PROIECTULUI “PManager”

2.1. Preliminarii

În general sistemele expert în management, ghidează managerul în expertize (analize) bazate pe arbori de decizie predefiniți. Expertizele necesită considerarea unui set de asociații predefinite între observații și potențialele greșeli ce nu furnizează o soluție, asocieri ce trebuie să fie stabilite pentru fiecare variantă. În această clasă sunt incluse atât sistemele bazate pe arbori de decizie cât și diagnozele bazate pe reguli, fiind necesară și o extindere în funcție de scenariile în care sunt realizate diagnozele.

La nivelul proiectelor este necesară o metodologie care să permită automatizarea conexiunilor dintre observații și greșeli.

Capacitatea generală a cunoașterii de principiu presupune cunoștințe despre:

- comportamentul părților constituente ale proiectului;
- structura proiectului, adică cum trebuie conectate părțile constituente pentru a interacționa.

Procesul de expertiză (analiză) este ghidat practic de un raționament de tipul: cum se poate colecta cât mai multă informație despre proiect (prin testare, monitorizare) pentru a putea face discriminările dintre ipotezele analizelor comparative.

Sistemele de expertiză (analiză) bazate pe modele funcționează după același raționament. Acestea însă nu necesită un set prespecificat de asocieri simptome-greșeli, care întotdeauna va fi incomplet, limitat și costisitor de întreținut.

Modulele esențiale ale unui sistem de expertiză bazate pe model sunt [Str-99]:

- O bibliotecă de modele de comportament, ce capturează intențiile, comportamentul corect și posibil comportamentul unor defecte relevante.
- O descriere a structurii proiectului în termeni de părți constituente reprezentate în bibliotecă și interconexiunile dintre ele.
- Un algoritm de generare a unor ipoteze de analiză din comparația modelului cu observațiile comportamentului actual.

Biblioteca capturează cunoașterea specifică pentru un domeniu de aplicație particular – fragmentele de proiect putând fi reutilizate pentru clasa proiectelor din domeniul respectiv. Descrierea structurii este singurul element specific al proiectului. Aceasta permite o generare automată a modelului de comportament al proiectului utilizând forme de elemente de bibliotecă.

Algoritmii de analiză este în general independent de domeniu și astfel acesta poate fi reutilizat pentru domenii de aplicație diverse.

Un sistem expert de acest tip funcționează în modul următor:

- Se introduc informații despre comportamentul actual
- Modelul proiectului (comportamentul proiectului) furnizează (calculează) concluzii despre parametri sistemului cât și despre variabilele observate și neobservate.
- Dacă este detectată vreo contradicție (concluzii conflictuale/ observații pentru un parametru sau variabilă), setul modulelor de comportamente implicate în proiectul aferent vor indica posibilele comportamente ce derivă din comportamentul intenționat. Acest lucru poate fi determinat de sistemul expert, având în vedere că modelul proiectului are o structură care reflectă părțile constituente ale proiectului ce pot incorpora greșeli.

Se oferă sugestii pentru verificări utile. Acest lucru este posibil deoarece modelul de comportament avertizează asupra cazurilor în care ipotezele de diagnoză atrag după sine caracteristici distinctive de comportament.

2.2. Prezentarea sistemului expert “PManager”

[Pro-00], [Pro-01a], [Pro-01b], [Pro-02a], [Pro-02b], [Pro-02c]

În cadrul acestui capitol se prezintă conceperea și dezvoltarea a unui produs program original cu ajutorul căruia să se poată realiza un *management eficient și în timp real al riscului integrat* în derularea proiectelor. *Scopul dezvoltării acestui Sistem Expert în Managementul Proiectului este de a integra în structura unui astfel de produs program, un nou mecanism de scurtare drastică a duratei de realizare a proiectelor, oferind posibilități de raportare, ajustare și control în timp real.*

Deși până la ora actuală au fost dezvoltate sisteme expert în Managementul Proiectului, Sistemul Expert proiectat și prezentat în această lucrare, numit **PManager**, reprezintă un produs original în Managementul Proiectului atât ca și concepție cât și datorită faptului că implementează o metodă originală de planificare și urmărire a evoluției activităților. Această metodă reprezintă o combinație între conceptul de “*buffer de timp al proiectului*” introdus de E. M. Goldratt [Gol-97], cu cele două metode clasice “PERT” și “Valoarea Dobândită”, realizându-se un prototip capabil să facă față evoluției planificatoarelor actuale care pariază pe strategii de viteză.

Sistemul Expert **PManager** prezintă o interfață grafică prietenoasă, prin intermediul căreia generează managerului de proiect următoarele utilități și facilități:

- lista planificării activităților conform configurației rețelei metodei PERT
- un profil al riscului de neîncadrare în durata de timp a proiectului, calculând previziunea probabilistică în funcție de factorul “Z” al metodei PERT.
- evoluția grafică a minimizării costurilor conform metodei Valoarea Dobândită, datorită scurtării planificatorului.
- supervizarea și ajustarea evoluției planificatorului în timp real în vederea scurtării drastice a duratei de realizare conform metodei originale a “Buffer-ului de timp” prin intermediul căruia se generează o rezervă de timp pentru Drumul Critic al proiectului, calculul fiind realizat pe secvența duratelor optimiste (strict operaționale) estimate în cadrul metodei PERT.

Sincronizarea se realizează în concordanță cu ceasului sistemului, furnizând din bufferul de timp al proiectului, timp adițional activităților întârziate.

- stocarea tuturor informațiilor rezultate în urma modificărilor procesate pe parcursul evoluției proiectului, într-un modul “Experiență”, informații utilizate în:
 1. analiza oferită de Sistemul Expert pentru a face posibilă raportarea, controlul și ajustarea proiectului în timp real.
 2. studiul de fezabilitate necesar în crearea noilor planificatoare, de același tip cu cele care au evoluat în prealabil, fiind monitorizate de **PManager** și care au permis achiziționarea de noi cunoștințe în baza de cunoștințe a sistemului.

2.2.1. Funcțiile Sistemului Expert PManager

Funcțiile Sistemului Expert **PManager** pot fi grupate în următoarele categorii:

Planificare

Stabilește duratele de timp optime ale activităților unui proiect, prin compararea stării curente cu starea dorită prevăzând consecințele de acțiune, într-o manieră care să permită respectarea restricțiilor impuse de mediu și consecințelor previzibile ale evoluției proiectului.

Diagnosticarea

Stabilește corelațiile între caracteristicile planificatorului inițial (duratele optimiste de timp, duratele medii de timp, timpul estimat de finalizare), și simptomele planificatorului pe parcursul evoluției proiectului, evidențiind dependența relațională dintre activități prin argumentarea cauzelor care generează starea unei activități la un moment dat și corecțiile, respectiv actualizările care trebuie realizate planificatorului în timp real.

Supraveghere

Sistemul urmărește evoluția fiecărei activități pe baza ceasului sistem și declanșează un semnal sonor împreună cu unul vizual cu o unitate de timp (minute, ore, zile, luni) înainte de finalizarea activităților, pentru avertizarea finalizării evoluției lor.

Utilizatorul poate apela un *asistent* care creează transparența supravegherii evoluției fiecărei activități, urmărind, avertizând și respectiv oferind sugestii asupra:

- startului conform planificării inițiale;
- încadrării în durata optimistă;
- procentului de realizare a activității la un moment dat;
- posibilului transfer de timp din buffer;
- mărimii duratei care să fie transferate;
- evoluției proiectului în ansamblu.

Previziune

Determină predicția unei situații în cadrul unei planificări curente, pe baza unui model construit prin învățare. După prima evoluție a planificatorului, modulul “Experiență” afișează situațiile în care duratele de timp au fost modificate.

Reactualizare în timp real

Realizează deducția, plecând de la un model a consecințelor de acțiune, sau a evenimentelor declanșate de către sistemul în curs de derulare. După fiecare modificare în cadrul rețelei PERT sistemul reactualizează automat noul drum critic, calculează dispersiile și factorul de probabilitate de realizare a planificatorului dând mesaje de atenționare în cazuri critice.

2.2.2. Modelul conceptual al Sistemului Expert PManager

Metodologia și filozofia planificării proiectelor este incorporată în managementul proiectului ca și o parte integrantă a acestui proces, stând la baza evaluării și proiectării sistemului de control intern al proiectului. Secvențierea activităților prin stabilirea dependențelor tehnologice dintre ele ținând cont de realitatea firmei în care se derulează proiectul și nu doar de documentația teoretică, reprezintă una dintre cele mai mari provocări ale managementului proiectului. *Considerând noile constrângeri economice care afectează fiecare firmă în parte, însă într-un mod diferit, se pune problema generării unui model conceptual pentru sistemul expert cu ajutorul căruia managerul de proiect să – și poată ajusta*

planificatorul propriu firmei sale în timp real și în plus să-și poată crea o bază de cunoștințe proprie evenimentelor din firma în care se derulează proiectul.

Ținta Sistemului Exepert **PManager** conceput este de a adapta planificarea proiectelor conform metodelor clasice de planificare și control, precum și de a le adapta cerințelor actuale de urmărire și ajustare în timp real, ținând cont de necesitățile specifice din firmă prin memorarea și utilizarea ulterioară a bazei de cunoștințe specifice fiecărui tip de proiect. Modelul conceptual propus al sistemului **PManager** este prezentat în Fig.2.1.

Sistemul expert PManager este conceput să :

- combine tehnici utilizate în Managementul Proiectului prin intermediul cărora să se poată achiziționa toate specificațiile necesare managementului oricărui tip de planificator
- supervizeze evoluția unui anumit tip de planificator în timp real, acceptând orice modificare din cadrul rețelei proiectului
- scurteze drastic durata de realizare a activităților
- realizeze o evaluare probabilistică a evoluției planificatorului
- ofere un management eficient bazat pe cunoștințe

Practic, sistemul expert **PManager** este un sistem experimental pentru asistarea managerilor de proiect în scurtarea și monitorizarea evoluției planifiatorului.

În momentul în care se lansează sistemul expert **PManager**, funcțiile sale pot fi combinate la diferite niveluri de detaliu în funcție de nevoile utilizatorului.

Sistemul expert PManager este conceput ca un suport real al managementului bazat pe cunoștințe. Sistemul furnizează un volum mare de cunoștințe care sunt actualizate și îmbogățite în permanentă. Pentru realizarea bazei de cunoștințe a sistemului, trebuie achiziționate fapte și reguli de bază din managementul proiectului, urmând ca acestea să fie completate pe parcurs cu fapte datorate situațiilor neprevăzute, cu care s-au confruntat anumite proiecte pe măsura evoluției.

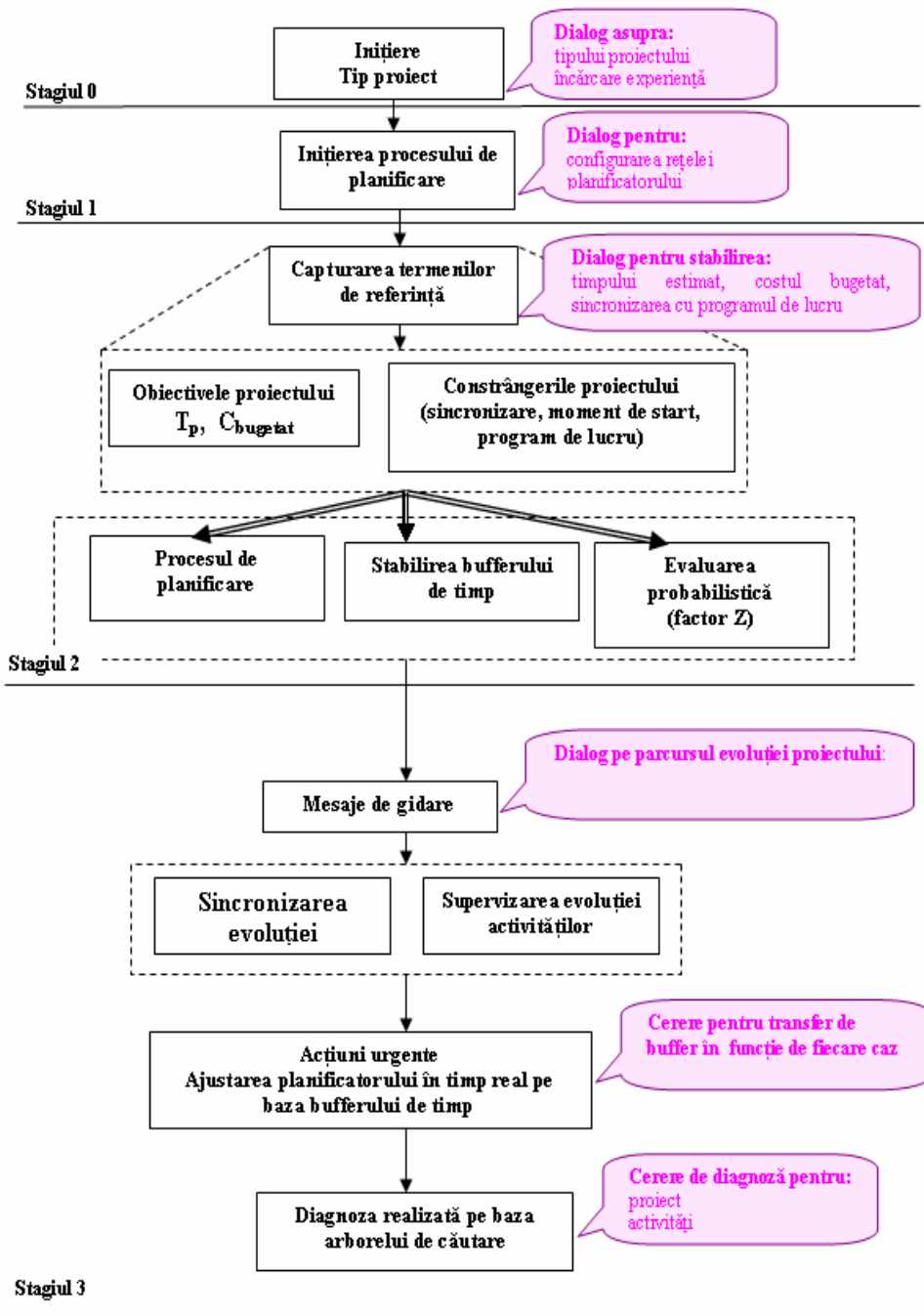


Fig. 2.1. Modelul conceptual al Sistemului Expert PManager

2.3. Structura modulară a Sistemului Expert PManager

[Pro-94][Pro-95][Pro-99b] [Pro-99c] [Pro-99d] [Pro-99e] [Pro-99f]

Sistemul Expert **PManager** este destinat să ajute managerul de proiecte în luarea anumitor decizii. Eficiența lui nu se resimte în faza de debut al proiectului avându-se în vedere că se bazează pe ameliorarea deciziilor efectuate de manager în urma unor raționamente care se referă la analiza desfășurată pe mai multe zile.

Sistemul **PManager** este prevăzut cu 2 module speciale “*Experiență*” și “*Bufferul de timp*”. Schema completă a modulelor sistemului PManager este prezentată în Fig. 2.2.

Semnificația modulelor conținute în structura Sistemului Expert **PManager** este următoarea:

1 Modulul “*Ingineria managementului proiectului*”

În cadrul modulului se analizează fezabilitatea proiectului, oferindu-se managerilor suportul necesar în conceperea planului de activități. Modulul reprezintă practic “creierul” sistemului. Se utilizează informația procesată în prealabil cu ajutorul programului informatic Microsoft Project 2000, plus cunoștințele disponibile din baza de cunoștințe a sistemului și orice altă experiență anterioară în astfel de proiecte. Modulul îi oferă utilizatorului posibilitatea selectării bazei de cunoștințe corespunzătoare naturii proiectului, tipul proiectului, constrângerilor de timp, etc. În lipsa datelor introduse de către utilizator, se pot atribui valori predefinite.

Studiul fezabilității este activat utilizând informația și cunoștințele relevante din baza de cunoștințe. În conjuncție cu studiul de fezabilitate al proiectului, sistemul generează un plan ce detaliază programarea activităților, după care se alocă resurse financiare. Cu ajutorul interactivității sistemului cu utilizatorul, se construiește în mod recursiv o listă a activităților planificate după metoda PERT, calculându-se în paralel cu introducerea datelor, factorul de probabilitate de realizare al proiectului.

2 Modulul “*Supervizarea progresului*”

Fazele de monitorizare ale proiectului confruntă starea curentă a planificatorului cu estimările de planificare și emit avertizări la apariția neconcordanțelor. În cazul în care apare o deviație față de durata optimistă a planificatorului PERT, utilizatorul are posibilitatea ajustării acelei durate din rezerva totală de timp a proiectului (*bufferul de timp*), calculată pe baza următoarei reguli: ***se realizează suma estimărilor de siguranță obținute prin diferențele dintre duratele pesimiste și optimiste ale activităților critice, după care se împarte la doi.*** În urma ajustării duratei de timp a unei activități, restul proiectului se replanifică în timp real.

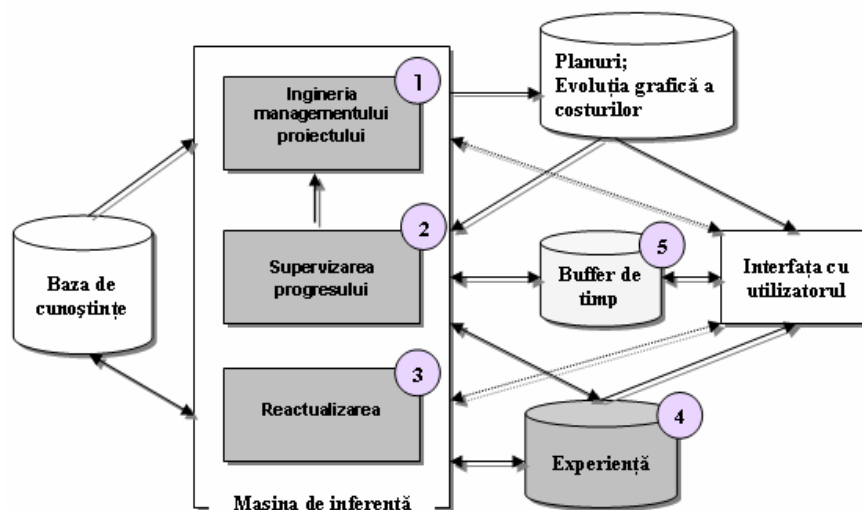


Fig. 2.2. Modulele Sistemului Expert **PManager**

Supervizarea și ajustarea evoluției planificatorului în timp real, nu poate fi realizată decât pe baza unei sincronizări a evoluției duratelor de timp în concordanță cu ceasul sistemului. Acesta este motivul pentru care utilizatorul este obligat să-i comunice Sistemului Expert **PManager** următoarele date de sincronizare:

- data începerii proiectului
- programul de lucru
- ora la care va fi startat proiectul
- unitatea de timp aleasă pentru planificarea activităților (minute, ore, zile, luni)

Zilele de weekend sunt considerate nelucrătoare, iar pentru alte posibile zile nelucrătoare (sărbători, concedii, etc.) se poate opri evoluția planificatorului.

Un proiect necesită deci, să fie replanificat în cazul în care planul existent se dovedește inadecvat sau nevalid. Toate prezumțiile utilizate în generarea planurilor pot fi verificate de către operator, în cadrul oricărui stagiu de-a lungul generării planului sau monitorizării proiectului.

3 Modulul “**Reactualizarea**”

La sfârșitul fiecărui proiect, cunoștințele din modulul ‘Experiență’ sunt examinate și utilizate pentru reactualizarea bazei de cunoștințe a sistemului. Acest lucru se realizează prin participarea activă a utilizatorului, prin intermediul modulului ‘Reactualizarea’. În fapt, alegerea este lăsată la latitudinea utilizatorului, dacă să ignore o anumită piesă de cunoaștere ca și o condiție de excepție, sau să o încorporeze în baza de cunoștințe

4 Modulul “Experiență”

Modulul “*Experiență*” conferă Sistemului Expert **PManager** o capacitate mult mai mare de anticipare decât unui specialist uman.

Există posibilitatea ca planificatorul să nu poată evolua conform rețelei inițiale, caz în care managerul poate opta spre introducerea unor durate suplimentare de timp pentru situațiile specifice, regenerând un nou tip de plan. Modificările vor fi introduse automat în modulul ‘Experiență’.

Cunoștințele dobândite prin intermediul modulului ‘Experiență’ sunt utilizate în studiile de fezabilitate și în planificarea activităților, într-un mod mult mai eficient pentru proiectele ulterioare. În cazul unui curs normal de evenimente, sistemul poate furniza un afișaj de rutină, sau poate imprima rapoarte de rutină în cadrul diverselor etape pe parcursul progresului proiectului, sau poate evidenția ceea ce a mai rămas de executat.

5 Modulul “*Buffer-ul de timp*”

Metoda asigură implementarea metodei “buffer-ului de timp” – propusă în cadrul acestei lucrări.

Această metodă presupune preluarea din metoda PERT doar a duratelor optimiste ale planificatorului, în funcție de care proiectul va fi monitorizat, calculându-se drumul critic. Tot pe baza datelor implementate în metoda PERT, se calculează o rezervă de timp (de siguranță) pentru secvența activităților critice ale planificatorului optimist. Această rezervă de timp reprezintă buffer-ul de timp, (regula de calcul a bufferului de timp expusă în Modulul “*Supervizarea progresului*”).

Sistemul oferă în continuare posibilitatea supervizării evoluției planificatorului în timp real, urmărindu-l conform duratelor optimiste (durate considerate strict operaționale). În acest fel se urmărește scurtarea drastică a duratei întregului planificator și implicit minimizarea costurilor, fiind astfel concepută o *metodă operațională originală în Managementul Proiectului*.

Evident pe parcursul evoluției planificatorului pot apărea situații neprevăzute, inerente. În aceste situații, sistemul oferă posibilitatea transferării unei durate suplimentare din buffer-ul de timp, pentru activitățile concrete care suferă întârzieri. Planificatorul, respectiv rețeaua este automat actualizată, drumul critic fiind recalculat, iar modificările împreună cu argumentele care le-au generat vor fi memorate în baza de cunoștințe a sistemului prin intermediul modulului “*Experiență*”.

Sistemul este capabil să ofere în continuare o diagnoză completă a evoluției fiecărei activități din cadrul planificatorului, creându-se astfel un model pe baza căruia, în cazul unei implementări ulterioare, să se poată realiza estimări cât mai reale de timp și cost.

La sfârșitul fiecărui proiect, cunoștințele din modulul Experiență sunt utilizate pentru reactualizarea bazei de cunoștințe a sistemului.

2.3.1. Sistemul cognitiv [Păn-00] [Pro-02a]

Provocarea majoră a oricărui Sistem Expert este de a rezolva probleme, de o anumită natură, proprii unui anumit domeniu. Astfel sistemul expert trebuie să fie capabil să ofere răspunsurile și/sau soluțiile așteptate prin:

- Procedee de căutare și identificare a unei/unor soluții predefinite
- Procese complexe de deducție
- Procese complexe de calcul simbolic
- Procese complexe de evaluări numerice
- Mecanisme implementate în programele de rezolvare
- Procese de evaluare a faptelor specificate prin enunțul problemelor
- Procese de evaluare a faptelor înregistrate apriori în baza de cunoștințe

Pentru a rezolva un anumit tip de problemă, Sistemul Expert cuprinde atât un *sistem cognitiv* (cunoașterea împreună cu procedurile de acces la cunoaștere), precum și un *sistem rezolutiv* (totalitatea procedurilor cu ajutorul cărora se atinge obiectivul găsirii soluției finale).

Cunoașterea, pentru rezolvarea problemelor de către sistemul **PManager**, provine din: enunțul problemei, din cunoașterea apriori memorată în baza de cunoștințe a sistemului și din mecanismele inferențiale ale sistemului.

Cunoașterea apriorică (anterior experienței) [Păn-00] reprezintă cunoașterea independentă de sistemul senzorial și respectiv aposteriori. Ea cuprinde cunoștințe universal valabile, care nu pot fi negate fără a ajunge la contradicții. Faptele, înregistrate a priori în baza de cunoștințe, reprezintă cunoașterea sistemului despre universul problemelor pentru care este competent să dea soluții. În cazul sistemului **PManager** este vorba de abordarea proiectului sub formă de rețea, metoda *PERT*, *VD*, calculul *factorului Z*. Această cunoaștere face posibil ca Sistemul Expert **PManager** să efectueze raționamente de tip monoton.

În opoziție, cunoașterea aposteriori, se referă la ceea ce derivă prin experiență, în urma acțiunii sistemului de supervizare.

Adevărul sau falsitatea unei asemenea cunoașteri este o consecință a experienței și cum aceasta nu poate fi întotdeauna precisă, o asemenea cunoaștere trebuie să poată fi negată, fără a se ajunge la contradicții; o asemenea situație poate fi controlată de Sistemele Expert de tip nemonoton (cele a căror bază de cunoștințe nu crește monoton în timp, putând și scădea atunci când se detectează falsitatea unor cunoștințe de tip aposteriori – baza de fapte).

Clasificarea cunoașterii despre o anumită problemă, este o preocupare recentă în inteligența artificială, având ca scop introducerea unei ordini conceptuale în raportul cunoaștere/rezolvare.

Bibel [Câr-94] propune o ierarhizare pe cinci niveluri care au la bază:

- Cunoașterea factuală
- Cunoașterea deductivă
- Cunoașterea rațională
- Cunoașterea despre structurile globale
- Cunoașterea despre controlul raționamentelor

Concepută inițial pentru metoda conexiunilor între matrici, clasificarea poate fi extinsă la cazul general, fără a se ține cont de metoda de rezolvare. Pornind de la ierarhizarea cunoașterii, se propune un arbore de clasificare reprezentat în Fig. 2.3.

Cunoașterea Sistemului Expert **PManager** este furnizată de: metodele incluse în enunțul problemei, de cunoașterea apriori, de experiență și de mecanismele inferențiale. Pentru Sistemul Expert **PManager** s-a conceput sistemul cognitiv prezentat în Fig. 2.4.

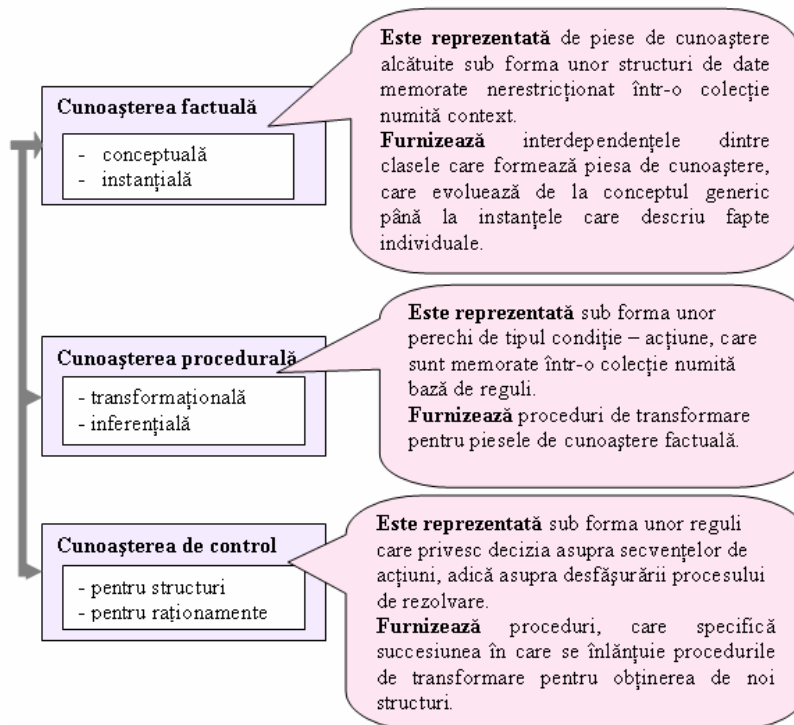


Fig. 2.3. Arbore de clasificare a cunoașterii

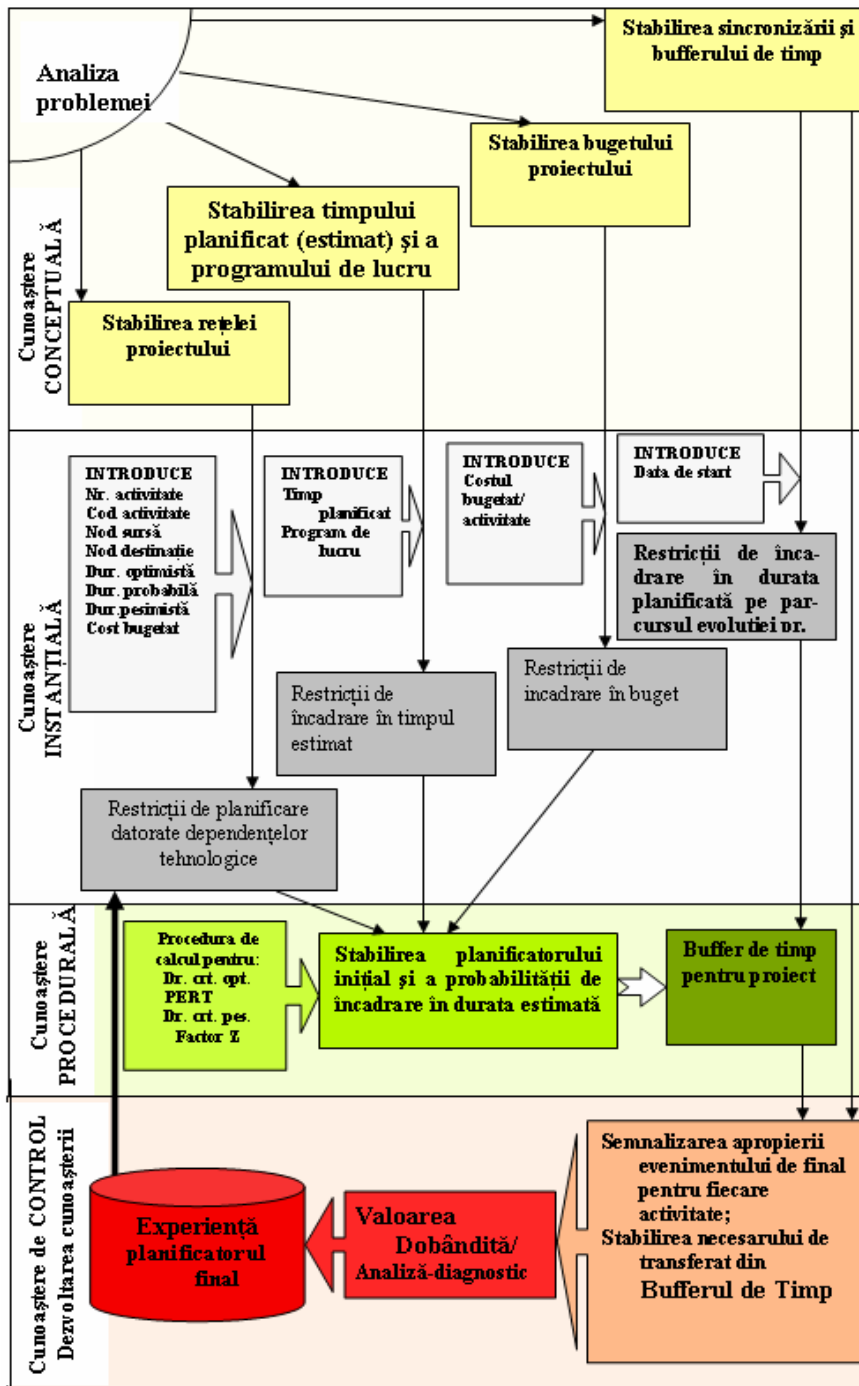


Fig. 2.4. PManager –sistemul cognitiv

2.3.2. Sistemul rezolutiv [Câr-94] [Păn-00][www- 4] [www -16]

Ansamblul procedurilor unui Sistem Expert angrenate în rezolvarea unei probleme specifice acestuia, reprezintă *sistemul rezolutiv*.

Conceptul generic al unui sistem rezolutiv se numește *raționament*. Practic, raționamentul este alcătuit de lanțurile și rețelele inferențiale dintre premise și concluzii.

Pentru a stăpâni desfășurarea corectă a unui raționament, procesul de rezolvare este controlat pe baza unei strategii, care asigură succesiunea corectă a inferențelor. Principalele strategii de control al raționamentelor sunt următoarele:

- *Strategia bazată pe raționamentul dirijat de date* (“*data driven reasoning*”) este cunoscută sub denumirea “*strategia de control înainte*” (“*forward chaining*”) sau “*sistem de producție*” (“*production system*”). Această strategie pornește de la starea inițială de fapte descrisă prin enunțul problemei și, prin aplicarea unor reguli sau a unor operatori, generează succesiv candidați la soluție, până când se obține un răspuns corespunzător obiectivului problemei. Regulile folosite pot fi: reguli de inferență ale mecanismelor logice de bază ale sistemului rezolutiv, reguli specifice definite prin enunț, referitoare la generarea termenilor, simbolurilor relaționale, sau la restricții care să reducă spațiul problemei. Operatorii, corespunzători algebrei multisortate în care este definită problema, pot fi la rândul lor exprimați prin reguli.[Câr-94]. Structura generală a acestei strategii de control este reprezentată în Fig.2.5:

Prin aplicarea regulilor sau operatorilor, se obțin fapte (date, situații) noi. La fiecare pas se pot obține derivări valabile prin aplicarea mai multor reguli (operatori), dar numai una se află pe lanțul care conduce la soluție. Cum, de obicei, nu se cunoaște care este această regulă (operator), sunt generate toate faptele derivabile dintr-o anumită stare, obținându-se astfel un *arbore*, ale cărui noduri sunt puncte în *spațiul stărilor problemei*, iar selectarea soluției se obține aplicând o procedură de *căutare* în acest spațiu - “căutarea în spațiul stărilor”. Datorită producerii acestui arbore, se justifică cea de-a doua denumire a strategiei de “sistem de producție” .

- *Strategia de control înapoi* (Backward chaining) pornește de la obiectivul problemei urmărind ca, prin aplicarea unor reguli, să se obțină fie descompunerea acesteia în subprobleme de complexitate mai mică, fie reformularea problemei în termeni derivați pe baza regulii folosite. Structura generală a acestei strategii de control este reprezentată în Fig. 2.6.

Despre această strategie de control se spune că este *dirijată de obiectivul problemei*, sau *de sus în jos*. Contextele precedente pot fi considerate ca *subobiective* ale problemei date. Datorită acestor caracteristici, metodele care se bazează pe strategia de control înapoi se mai numesc și *metode reductive*.

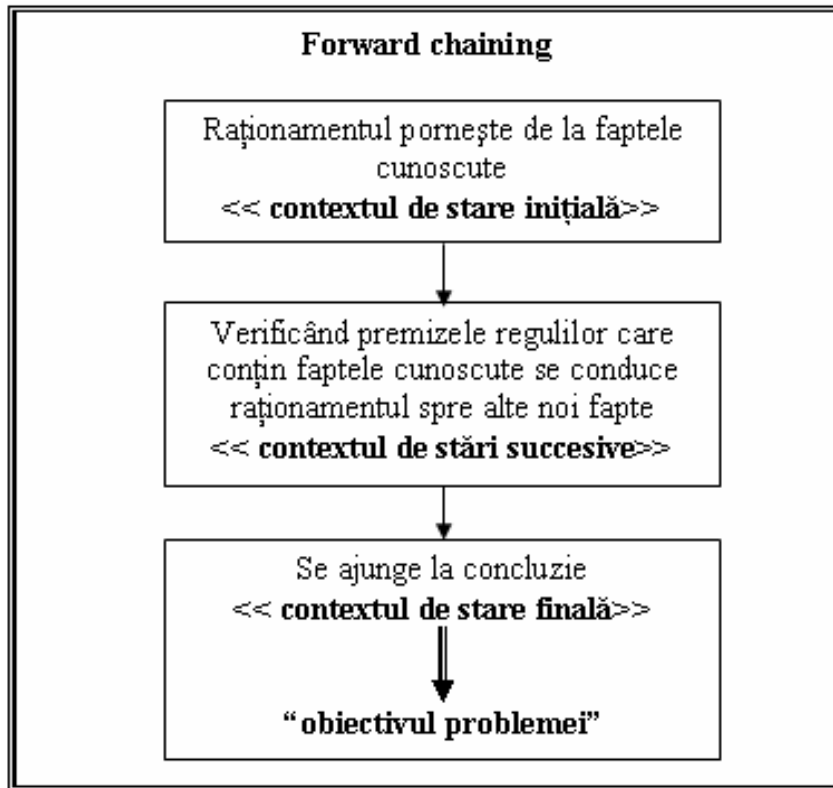


Fig. 2.5. Strategia de control înainte (Forward chaining)

- *Strategia de control combinat înainte-înapoi* aplică metode reductive pentru obținerea de subprobleme, pe care ulterior le rezolvă cu ajutorul unor metode productive (nu este exclusă rezolvarea integrală a unor subprobleme prin metode reductive, dacă acest lucru conduce mai direct către soluție). Această succesiune de metode este determinată de faptul că, în general, ca rezultat al aplicării parțiale a unei metode reductive se obțin *subprobleme*, care se pot trata în continuare, fie aplicând încă odată metoda reductivă, fie părăsind metoda aplicată inițial în favoarea altei metode, de exemplu a unei metode productive. Combinația inversă nu este de obicei posibilă, având în vedere că metodele productive generează încă de la primul pas candidați la soluție în termenii obiectivelor primitive ale problemei și, deoarece aceștia nu reprezintă subprobleme, nu este posibilă părăsirea metodei productive pentru a continua rezolvarea cu alte metode. Așadar, exceptând cazurile în care se abordează metaprobleme (deci când simbolurile primitive identifică, la rândul lor, tot probleme), odată declanșată rezolvarea printr-o metodă productivă, aceasta trebuie păstrată până la obținerea soluției finale. Prin folosirea combinată a celor două strategii de bază, se urmărește obținerea simplificării problemei și, drept consecință, o reducere a spațiului stărilor pentru subproblemele componente, cu efecte favorabile în ceea ce privește resursele necesare pentru rezolvare. Se observă că, după abordarea cu ajutorul unei metode reductive care să descompună problema în subprobleme, se poate de fapt continua rezolvarea acestora cu ajutorul unor metode de oricare alt tip, dacă acestea sunt mai adecvate pentru caracteristicile subproblemelor respective.

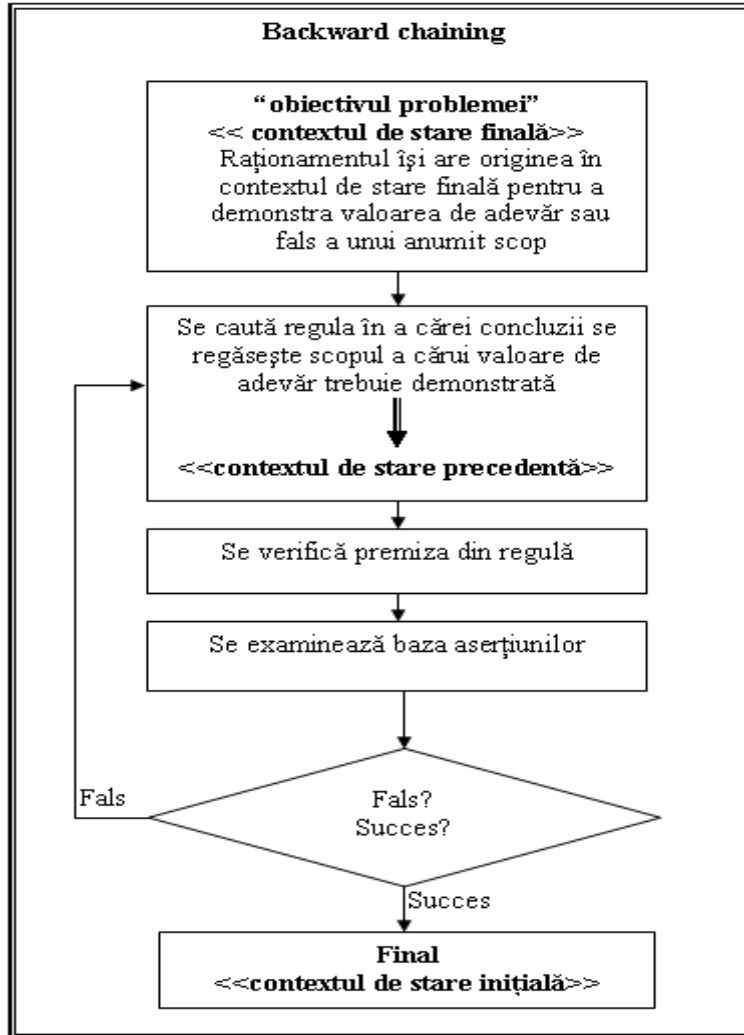


Fig. 2.6. Strategia de control înapoi (Backward chaining)

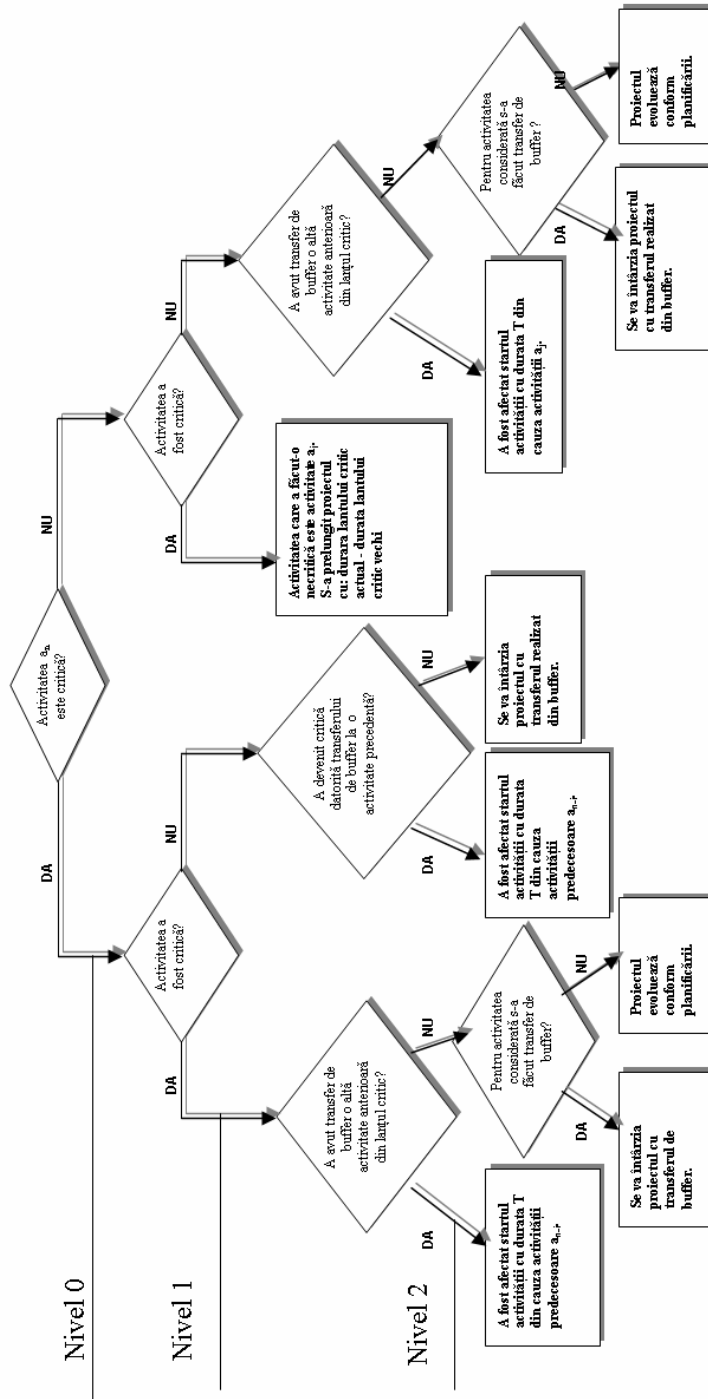


Fig. 2.7 PManger arborele de căutare

- *Strategia de control circumstanțial* se caracterizează prin faptul că aplicarea regulilor este autorizată nu numai de valoarea de adevăr a condiției regulii, exprimată în termenii unor variabile de stare specifice, ci și de caracteristici relaționale derivate din situația actuală a obiectelor (faptelor) problemei. Prin aceasta, valabilitatea regulilor este condiționată de circumstanțele aplicării lor. Această caracteristică este independentă de sensul în care se desfășoară raționamentul, deci vor exista strategii circumstanțiale înainte, înapoi, sau combinate.

Toate strategiile menționate anterior sunt aplicabile la rezolvarea problemelor, dar eficiența utilizării lor depinde de tipul de problemă abordată.

Unul dintre obiectivele Sistemul Expert **PManager** este cel al raportării, ajustării și controlului proiectelor în timp real. În plus, modificările succesive datorate metodei “*Buffer-ului de timp*” generează modificări repetate ale Drumului Critic, justificându-se astfel o analiză a evoluției tuturor activităților în funcție de existența sau nu a implicației secvențelor paralele de activități din cadrul proiectului.

Ca urmare, pentru analiza diagnostic a evoluției fiecărei activități monitorizate de Sistemul Expert PManager, a fost conceput arborele de căutare, Fig. 2.7 împreună cu procedura de explorare “*Tree*” care se bazează pe *Strategia de căutare înainte* (forward chaining), fiind inclusă în clasa CDiagnostic (§3.2) din cadrul mașinii de inferență. Începând cu explorarea nivelului 2 al arborelui de căutare, procedura “*Tree*” apelează metodele procedurale “*Path*” (§3.3, Fig.3.14), “*Cause*” și “*Cause2*” care se bazează pe *Strategia de control înapoi* (backward chaining). Metodele procedurale “*Cause*” și “*Cause2*”, care includ metoda “*Path*”, evidențiază dependența relațională dintre activități prin argumentarea cauzelor care generează starea unei activități la un moment dat, încadrând sistemul rezolutiv conceput pentru Sistemul Expert PManager în *Strategia de control circumstanțial combinat*.

2.4. Interfața grafică a sistemului expert PManager

Sistemului Expert **PManager** i s-a conceput o interfață grafică prietenoasă, care oferă posibilitatea creării și modificării unui planificator într-un mod facil. Butoanele utilizate în manipularea unui planificator sunt dispuse în partea stângă a interfeței grafice, Fig. 2.8, având următoarele semnificații:

1

Se stabilește data începerii proiectului si unitatea de timp utilizată în planificarea activităților.

2

Se asigură un transfer de timp pentru o anumită activitate

3

Se adaugă o nouă activitate

4

Se realizează ștergerea unei activități existente

5

Se introduce timpul estimat pentru realizarea proiectului

6

Se stabileste programul de lucru pentru cei care executa proiectul

Se trasează graficul costurilor în funcție de unitatea de timp

Drum optimist

Reprezintă durata drumului critic pe secvența duratelor optimiste (strict operaționale), adică durata minimă de finalizare a unui proiect.

Drum probabil

Reprezintă durata drumului critic pe secvența duratelor probabile, având probabilitatea cea mai ridicată de realizare pentru un proiect care evoluează în condiții normale.

Drum pesimist

Reprezintă durata drumului critic pe secvența duratelor pesimiste, adică durata maximă de finalizare a unui proiect.

Drum PERT

Reprezintă o durată medie probabilă a drumului critic pentru un proiect.

Bufferul de timp

Reprezintă rezerva de timp a proiectului, care se calculează însumând pe secvența drumului critic (optimist) diferențele dintre valorile pesimiste și optimiste, după care se împarte rezultatul la 2.

Probabilitatea de realizare

Exprimă (procentual) șansele (probabilitatea) ca proiectul să poată fi finalizat în intervalul de timp înscris în căsuța de Timp Planificat.

Pentru fiecare activitate introdusă există anumite caracteristici care o definesc:

1. Activitate

- afișează numărul curent al activității și stadiul în care se afla aceasta prin intermediul unuia dintre 3 semne cu semnificația:

“ “ = în cazul în care activitatea nu este începută

“>” = în cazul în care este în curs de desfășurare

“!” = în cazul în care activitatea este terminată

2. Denumire

- afișează numele activității

3. Sursa

- reprezintă nodul de start al activității

4. Destinație

- reprezintă nodul de final al activității

5. Optimist

- exprimă durata optimistă, strict operațională

6. Probabil

- exprimă durata probabilă a activității

7. Pesimist

- exprimă durata pesimistă a activității
- 8. CBMP (BCWS)**
- reprezintă costul din buget pentru munca planificată
- 9. CRMP (ACWP)**
- reprezintă costul real al muncii prestate
- 10. VP (SV)**
- reprezintă variația de planificare
 $VP = CBMR - CBMP$
- unde $CBMR =$ curba bugetului aprobat
- 11. VC (CV)**
- reprezintă variația de cost (costul real al muncii prestate)
 $VP = CBMR - CRMP$

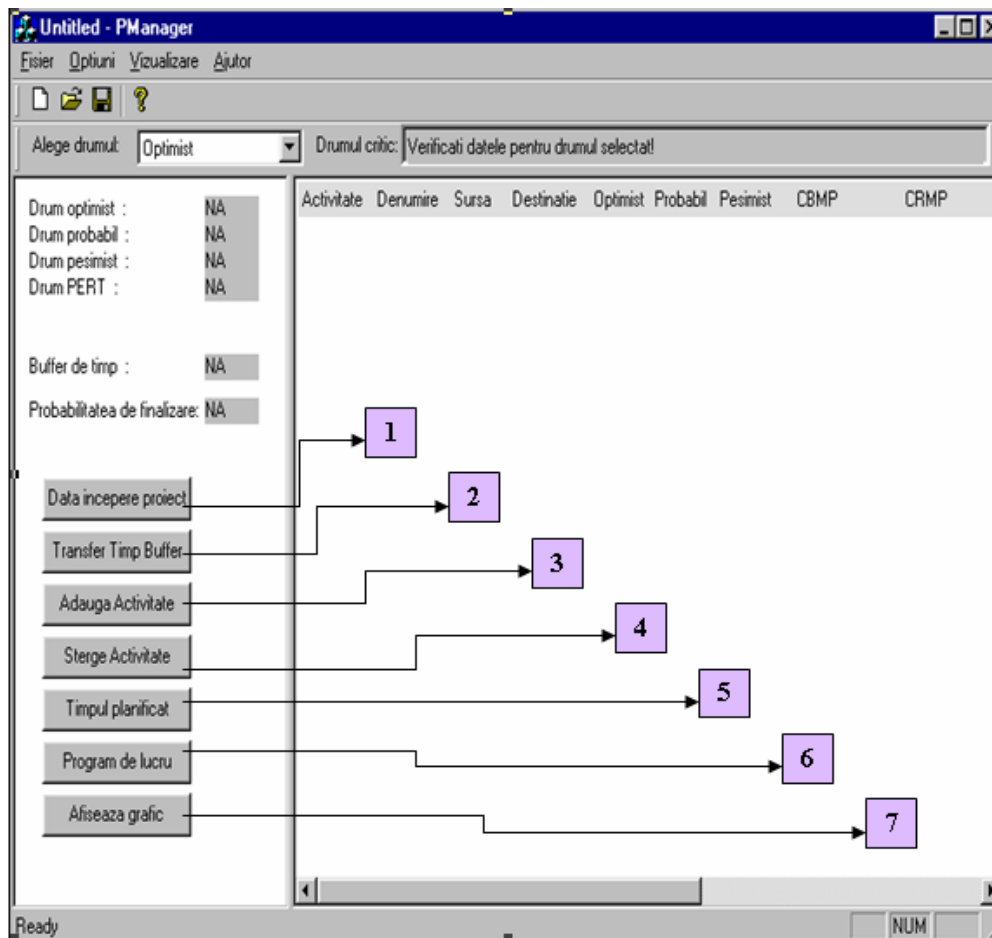


Fig. 2.8. Sistemul Expert **PManager**- interfața grafică