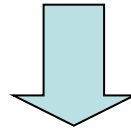


Proiectarea sistemelor informatice bazată pe analiza sarcinilor (Task Analysis)

Curs 4 - HCI

Probleme & soluții

- Performanță
- Funcționalitate
- Satisfacție (sistemul nu sprijină activitățile utilizatorului sau necesită un consum prea mare de resurse)



Proiectarea sistemelor informatice pornind de la sarcinile pe care le are de îndeplinit utilizatorul – analiza sarcinilor

Analiza sarcinilor

- Sarcina = scop de atins în anumite condiții
- Activitate = răspunsul individului la aceste condiții pentru a atinge scopul – ceea ce face omul pentru a realiza sarcina
- Etape:
 - Culegere de informații (interviuri, studii etnografice, observație)
 - Structurare a informației
 - Modele ale sarcinilor (diverse reprezentări – grafice, textuale)

Analiza sarcinilor

- Metodologie fundamentala in evaluarea si prevenirea erorilor umane pornind de la
 - Ce fac oamenii
 - Ce obiecte manipuleaza
 - Ce trebuie sa stie
- Tehnicile de analiza sarcinilor descriu:
 - comportamentul observabil la un anumit nivel de detaliu impreuna cu indicatii asupra structurii sarcinilor – **abordari orientate pe actiune**
 - procesele mentale care stau la baza comportamentului observabil (decizii, rezolvare de probleme) – **abordari cognitive**

Analiza sarcinilor

- **Ce este?**
 - analiza unei sarcini in termeni ai aspectelor cognitive, motorii sau perceptuale
- **De ce se aplica?**
 - pentru a intelege modul in care oamenii lucreaza
 - pentru a examina in mod sistematic modul in care utilizatorul va realiza o sarcina cu un sistem nou sau cu un sistem existent
 - sta la baza proiectarii interactiunii din cadrul interfetei utilizator
- **Cum se realizeaza?**
 - Folosind o varietate de metode de colectare a datelor si tehnici de descriere a sarcinilor

Scopul analizei sarcinilor

- Crearea de descrieri a lucrurilor pe care le fac oamenii
- Reprezentarea acestor descrieri
- Crearea de predictii legate de performanta, dificultati
- Evaluarea ratei de invatare, transferului de cunostinte dintre sisteme
- Evaluarea sistemelor in raport cu cerinte de utilizabilitate sau cerinte functionale

Diferenta fata de analiza de sistem

	Analiza de sistem	Analiza sarcinilor
Scop	Intrari pentru proiectarea structurilor de date si proceselor soft	Intrare pentru proiectarea interfetelor utilizator
Rezultat	Specificarea functionala si specificarea arhitecturii sistemului	Specificari ale interfetei utilizator
Subiecte de interes	Informatii tehnice, caracteristici ale datelor, limitari de procesare, consideratii referitoare la arhitectura sistemelor	Limitari ale procesarii informatiei ale fiintelor umane, caracteristici ale utilizatorilor, consideratii asupra sarcinilor
Obiecte de analiza	Structuri de date (domeniul sarcinii computerizate) si functionalitate	Concepte despre sarcini si activitate

HCI și analiza sarcinilor

- În HCI analiza sarcinilor se folosește în trei feluri diferite:
 - descrierea sarcinilor utilizatorului și mediului sarcinilor - modelul descriptiv al sarcinilor ;
 - analiza consecințelor deciziilor de reproiectare a sarcinilor - proiectare a sarcinilor - modelul prescriptiv al sarcinilor;
 - analiza sarcinilor relativ la modul în care este sau ar trebui să fie efectuate cu o interfață utilizator particulară - analiza interfeței utilizator sau evaluarea interfeței utilizator.
- Rezultatul analizei sarcinilor este constituit de modelele sarcinilor

Metode de analiză a sarcinilor

- Hierarchical Task Analysis (HTA)
- Goals, operators, methods and selection rules (GOMS)
- Groupware Task Analysis (GTA) – analiza grupului (organizației în ansamblu, nu individual)

HTA – Hierarchical Task Analysis

- implică descompunerea sarcinilor pentru a exprima comportamente
- rezultatul : ierarhii de sarcini, subsarcini și planuri care descriu în ce ordine și în ce conditii se efectuează subsarcinile
- descrierea modelului poate fi textuală (indentare pentru a marca nivelurile de descompunere) sau grafică (diagrame)
- sarcinile numerotate pentru a evidentia ierarhia
- planurile sunt numerotate conform sarcinilor cărora corespund

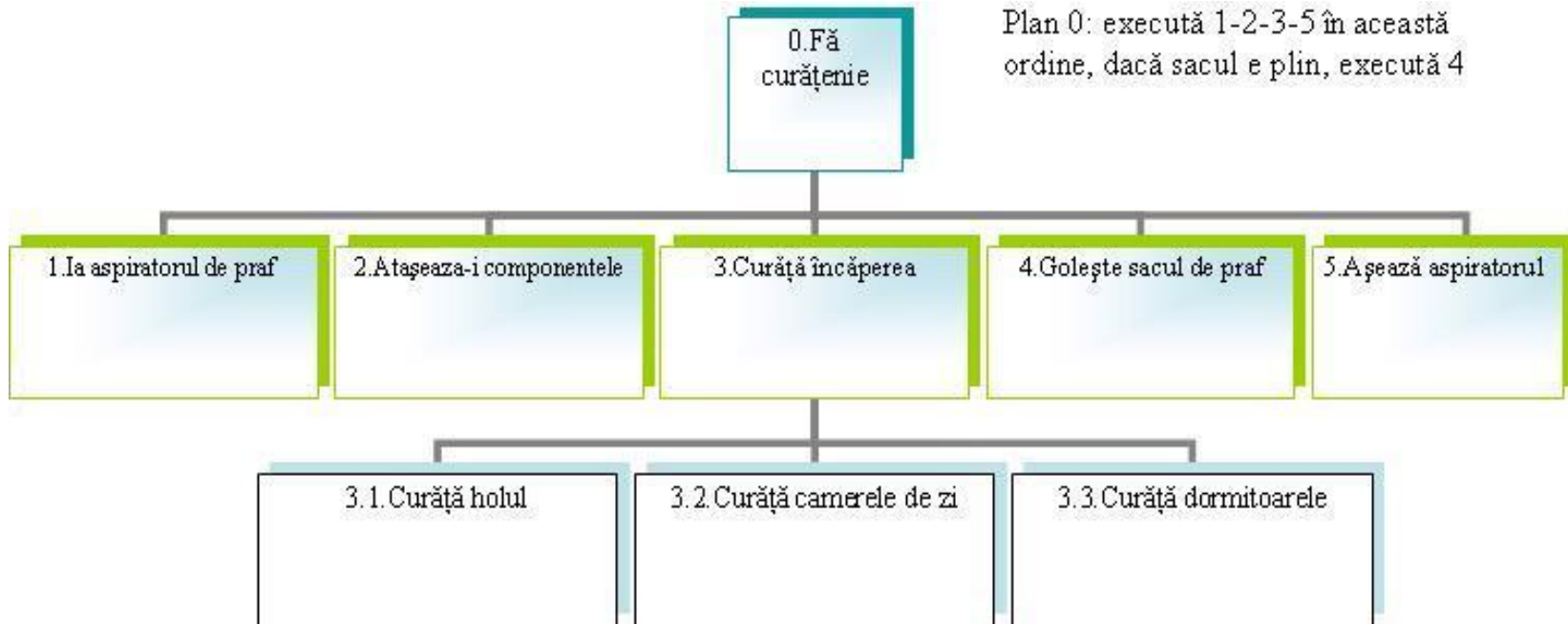
Exemplu HTA

0. pentru a face curățenie :
 1. ia aspiratorul de praf
 2. atașează-i componentele
 3. curăță încăperea
 - 3.1. curăță holul
 - 3.2. curăță camerele de zi
 - 3.3. curăță dormitoarele
 4. golește sacul de praf
 5. pune aspiratorul și obiectele atașate la locul lor
- **Plan 0:** execută 1-2-3-5 în această ordine,; când sacul e plin execută 4
- **Plan 3:** execută oricare din 3.1, 3.2, 3.3 în orice ordine, în funcție de încăperea care necesită curățenie

HTA - observatii

- Pentru subsarcinile 1,2,4 și 5 nu există planuri pentru că nu au fost descompuse
- Nu toate subsarcinile trebuie executate și nu în ordinea precizată
- Unde ne oprim cu descompunerea ?
 - Unde sarcina impune răspunsuri motorii complexe
 - Când se impune luarea de decizii (când se desfășoară activități pur cognitive)

HTA - diagrame



Plan 3: execută oricare din 3.1, 3.2, 3.3 în orice ordine, în funcție de încăperea care necesită curățenie

HTA

- Avantaje:
 - Metoda intuitiva si flexibila de descriere a sarcinilor
 - Furnizeaza informatii relevante relativ sarcinilor
 - Poate fi aplicata in ingineria soft
- Dezavantaje:
 - Descrierea poate deveni foarte mare
 - Nu exista o metoda riguroasa de specificare a planurilor
 - Nu poate descrie sarcini care se executa concurent
 - Nu poate descrie situatiile de intrerupere a sarcinilor

GOMS (Goals, Operators, Methods, Selection Rules)

- **GOMS (Goals, Operators, Methods, Selection Rules)**
 - Scop: anticiparea comportamentului utilizatorului (timpul de execuție al unui task, rutele utilizatorilor prin task)
- Cea mai utilizată și influentă metodă de analiză a sarcinilor (tehnică de descriere a dialogului bazată pe sarcină)
- Descrie pașii dintr-un dialog care sunt necesari pentru a îndeplini o sarcină cu o interfață specifică
- **Scopul** – estimarea performanțelor utilizatorului pe baza descrierii sistemului, înainte ca acesta să fie dezvoltat

GOMS

- **G**oals (scopuri) - stări pe care utilizatorul vrea să le atingă
- **O**perators (operatori) - acțiuni de bază pe care utilizatorul trebuie să le efectueze pentru a folosi sistemul ; afectează sistemul (apasă tasta F1) sau starea mentală a utilizatorului (citirea unei cutii de dialog)
- **M**ethods (metode) - modalitate posibilă de a atinge un scop; conține un număr de pași
- **S**election rules (reguli de selecție) – stabilesc criteriile de folosire a unei metode

Operatorii

- 3 tipuri:
 - **Externi** - Percepție și acțiuni motorii
 - **Mentali**
 - Predefiniți : RECALL, RETAIN, FORGET, RETRIEVE, DECIDE
 - Definiți de analiști: FIND_MENU_ITEM « Cut »
 - **Primitivi** - derivați din hardul folosit (ex: mouse)
- stau la baza predicțiilor care se fac asupra performanțelor așteptate din partea utilizatorilor (fiecare operator are asociată o durată de execuție)

Analiza GOMS

- Model al proceselor mentale în care utilizatorul îndeplinește scopuri prin rezolvarea de subscopuri în maniera divide-et-impera
- Analiza GOMS constă într-un scop de nivel înalt care este descompus într-o secvență de sarcini unitate care pot fi descompuse mai departe până la nivelul de operatori de bază

Exemplu de analiză GOMS- selectare text

Selection rule set for goal: select text

If text-is word, then

Accomplish goal:select word.

If text-is arbitrary, then

Accomplish goal:select arbitrary text.

Return with goal accomplished.

Method for goal: select word

Step 1. Locate middle of word. (M)

Step 2. Move cursor to middle of word. (P)

Step 3. Verify that the correct word is located. (M)

Step 4. Double click mouse button. (BB)

Step 5. Verify that the correct text is selected. (M)

Step 6. Return with goal accomplished.

Exemplu GOMS (continuare)

Method for goal: **select arbitrary text**

Step 1. Locate beginning of text. (M)

Step 2. Move cursor to beginning of text. (P)

Step 3. Verify that the correct beginning is located.
(M)

Step 4. Press mouse button down. (B)

Step 5. Locate end of text. (M)

Step 6. Move cursor to end of text. (P)

Step 7. Verify that correct text is marked. (M)

Step 8. Release mouse button. (B)

Step 9. Verify that the correct text is selected. (M)

Step 10. Return with goal accomplished.

Analiza GOMS

- Analiza structurii scopului din analiza GOMS oferă informații despre performanță:
 - Adâncimea stivei de scopuri poate da informații despre cerințele legate de memoria de scurtă durată
 - 90% predicții corecte asupra comenzilor executate de utilizatori
 - Timpul de execuție estimat cu o eroare de 33%

Deficiențe

- Nivelul de granularitate al analizei
- Presupune comportament de expert, nu ia în considerare situațiile de **eroare**



Metoda e potrivită pentru a descrie modul în care EXPERTII efectuează sarcini de rutină

Analiza unui sistem complex:

- **Utilizatori**
 - **Sarcini**
 - Echipamente (hard, **soft**)
 - **Mediul social**
 - **Mediul fizic**
-
- GTA – Groupware Task Analysis – cadru de modelare a cunostintelor despre sarcina



Gerrit van der Veer



Martijn van Welie

RoCHI 2009



GTA

- analiza situatiei curente de muncă și modelarea ei - Modelul 1 al sarcinilor – model descriptiv al sarcinilor
 - Probleme
 - Aspecte care pot fi optimizate
- imaginarea unei noi situatii pentru sarcina - Modelul 2 al sarcinilor – model prescriptiv al sarcinilor

Concepte de bază GTA

- **Agentii** - oameni (indivizi sau grupuri), dar și sisteme
 - oamenii descriși prin caracteristici relevante (limba vorbită, abilități de tastare, experienta cu sistemul de operare)
 - roluri = clase de agenti cărora le sunt alocate anumite submultimi de sarcini (un rol poate fi efectuat de mai multi agenti, iar un agent poate avea mai multe roluri)
 - organizatia = relatia dintre agenti și roluri privită dpdv al alocării sarcinilor
 - **Actorii** - Eticheta care se refera la agentii umani
- In modelarea sarcinilor e importanta clasificarea agentilor conform unor caracteristici relevante:
 - caracteristici cognitive precum stilul cognitiv sau abilitatea spatiala
 - caracteristici ale sarcinilor precum expertiza sau cunostintele relative tehnologiei informatiei

Concepte de bază GTA

- **Munca** – sarcina - activitate- acțiuni
 - sarcini unitate – cel mai de jos nivel la care oamenii se referă când vorbesc despre munca lor
 - sarcini de bază – definite de sistemul căruia îi e delegată sarcina (ex : o comandă)
 - Sarcinile unitate si sarcinile de baza pot fi descompuse in actiuni (utilizator) si evenimente (sistem)
 - Intre sarcina si scop poate exista o relatie de 1:1 sau N:1
 - structura sarcinilor – ierarhică

Concepte de bază GTA

- Eveniment – condiție de declanșare a unei sarcini (schimbare în starea curentă)
- Acțiunile - Componente identificabile ale sarcinilor de bază sau sarcinilor unitate care au o semnificație în efectuarea unei unități de muncă și care își derivă sensul din sarcina a cărei parte sunt (apăsarea tastei ENTER poate urma unei comenzi sau introducerii unei valori numerice)
- Protocoloalele și strategiile -reguli de descompunere a sarcinilor
 - Strategiile – protocoale folosite de experți
- Este necesară folosirea unor operatori pentru indicarea ordinii temporale și a dependentelor dintre sarcini

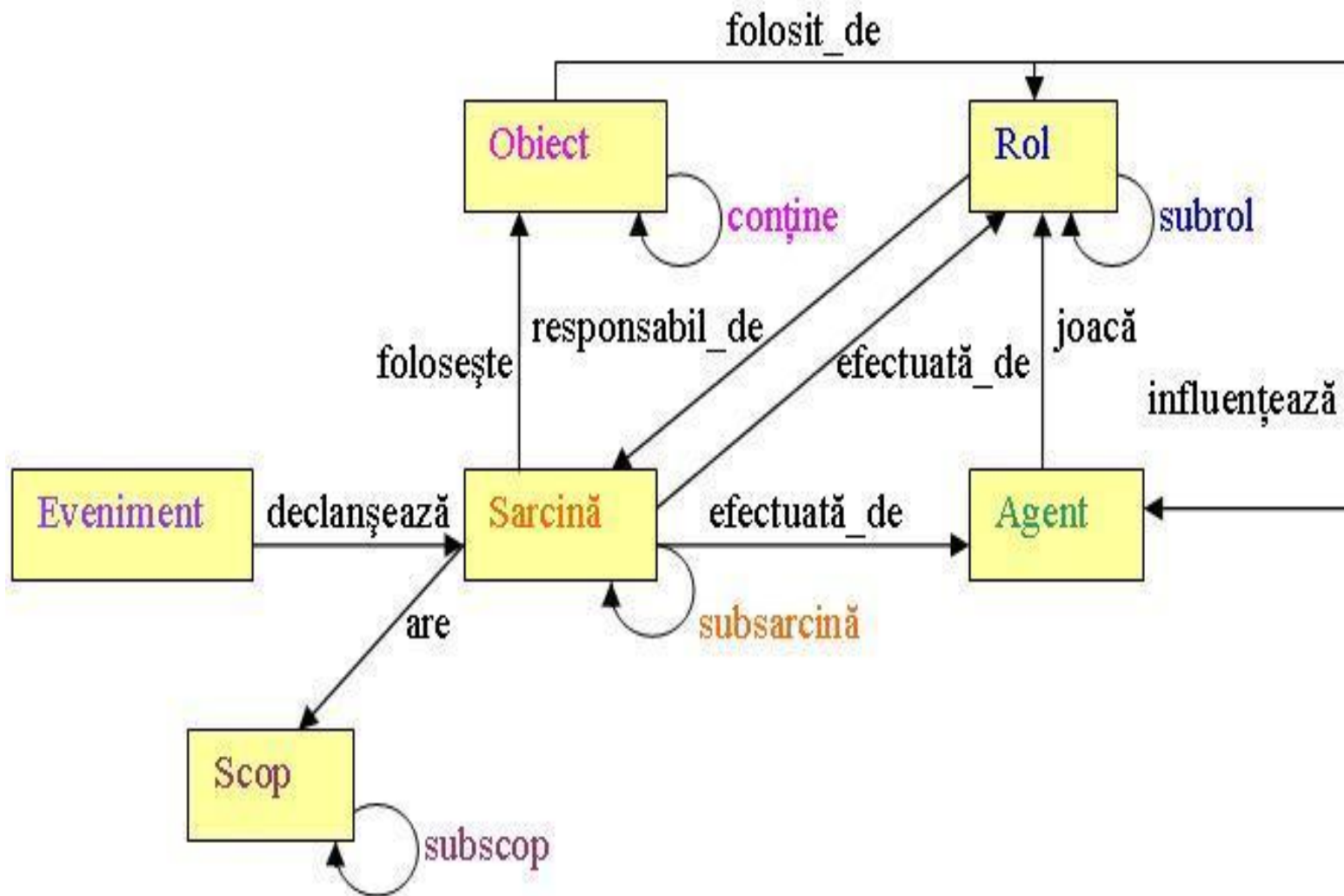
Concepte de bază GTA

- Situatia:
 - Detectarea și descrierea mediului (fizic, conceptual, social) și obiectelor din mediu (obiecte fizice sau conceptuale: mesaje, gesturi, parole)
 - Obiectele sunt descrise prin structura și attributele lor
 - Fiecare lucru care e relevant muncii într-o anumita situatie este un obiect
 - Pot fi obiecte fizice sau conceptuale (mesaje, gesturi, parole, semnături)

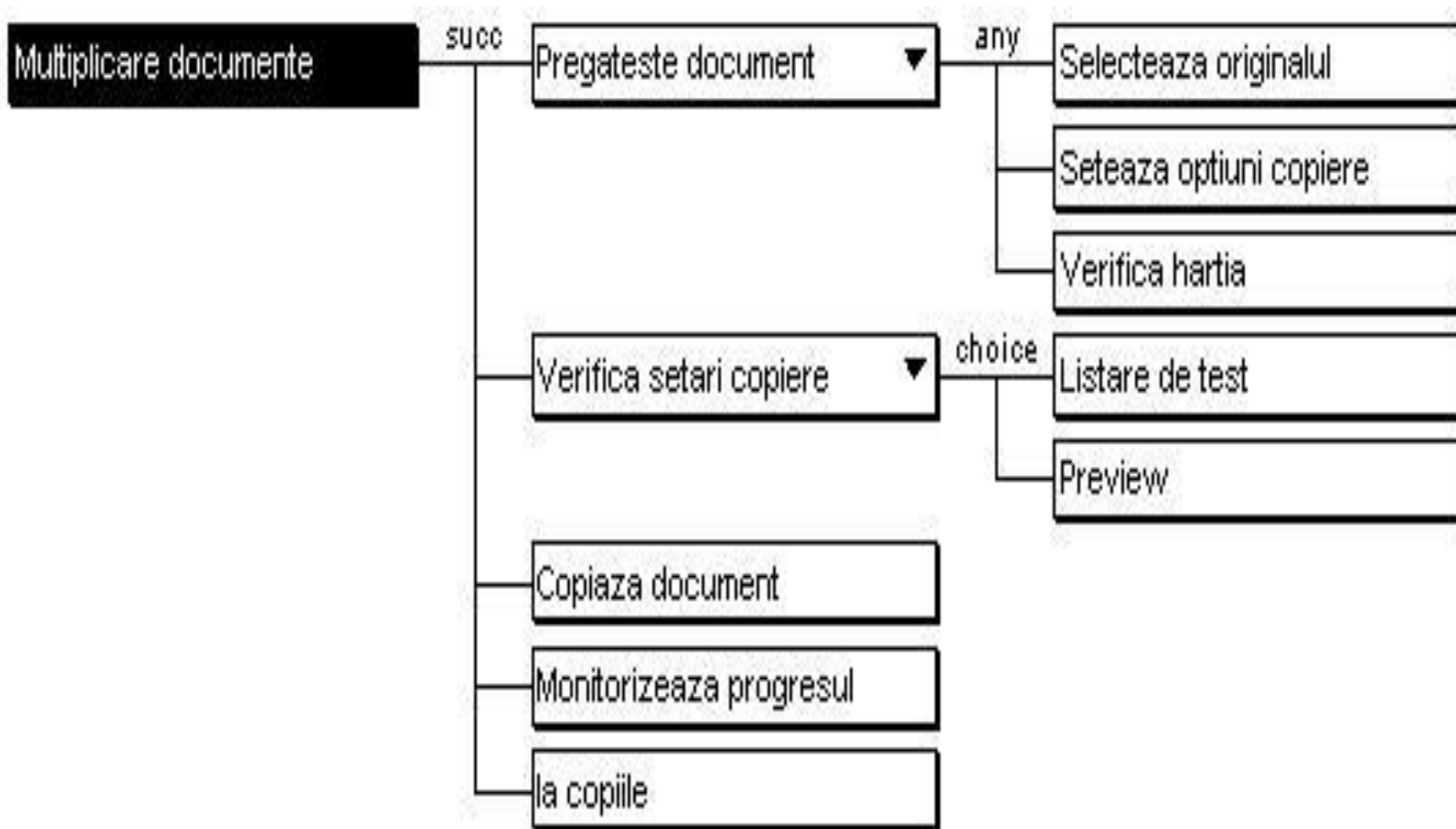
Concepte de bază GTA

- Obiectele sunt folosite pentru a transporta informație între diferiți agenți
- Identificarea obiectelor se poate realiza din interviuri, pornind de la identificarea substantivelor în raport cu referințe la sarcini
- Mediul sarcinii = situația curentă pentru executia unei sarcini, incluzând agenți, roluri și condiții pentru efectuarea sarcinilor

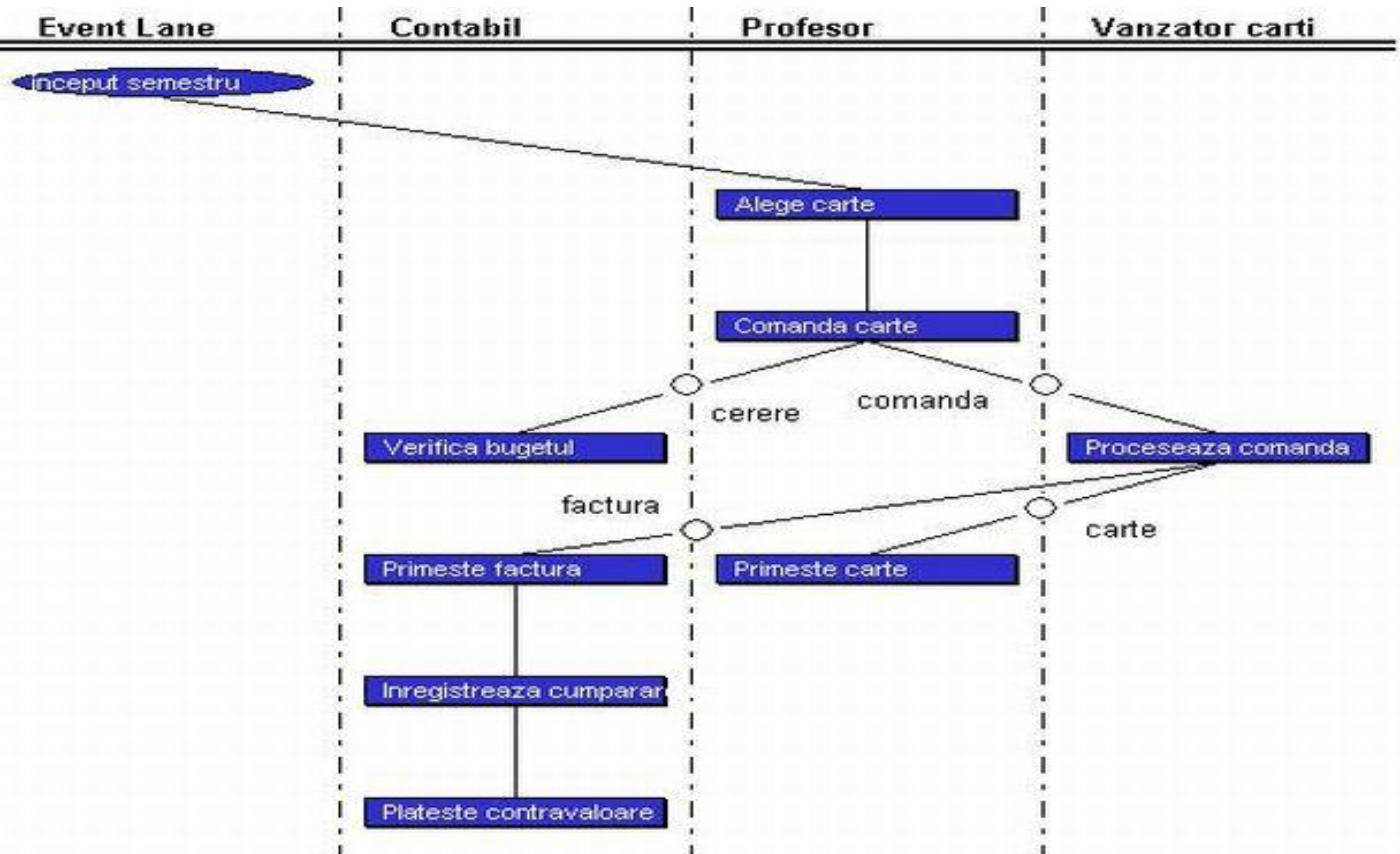
Ontologia GTA



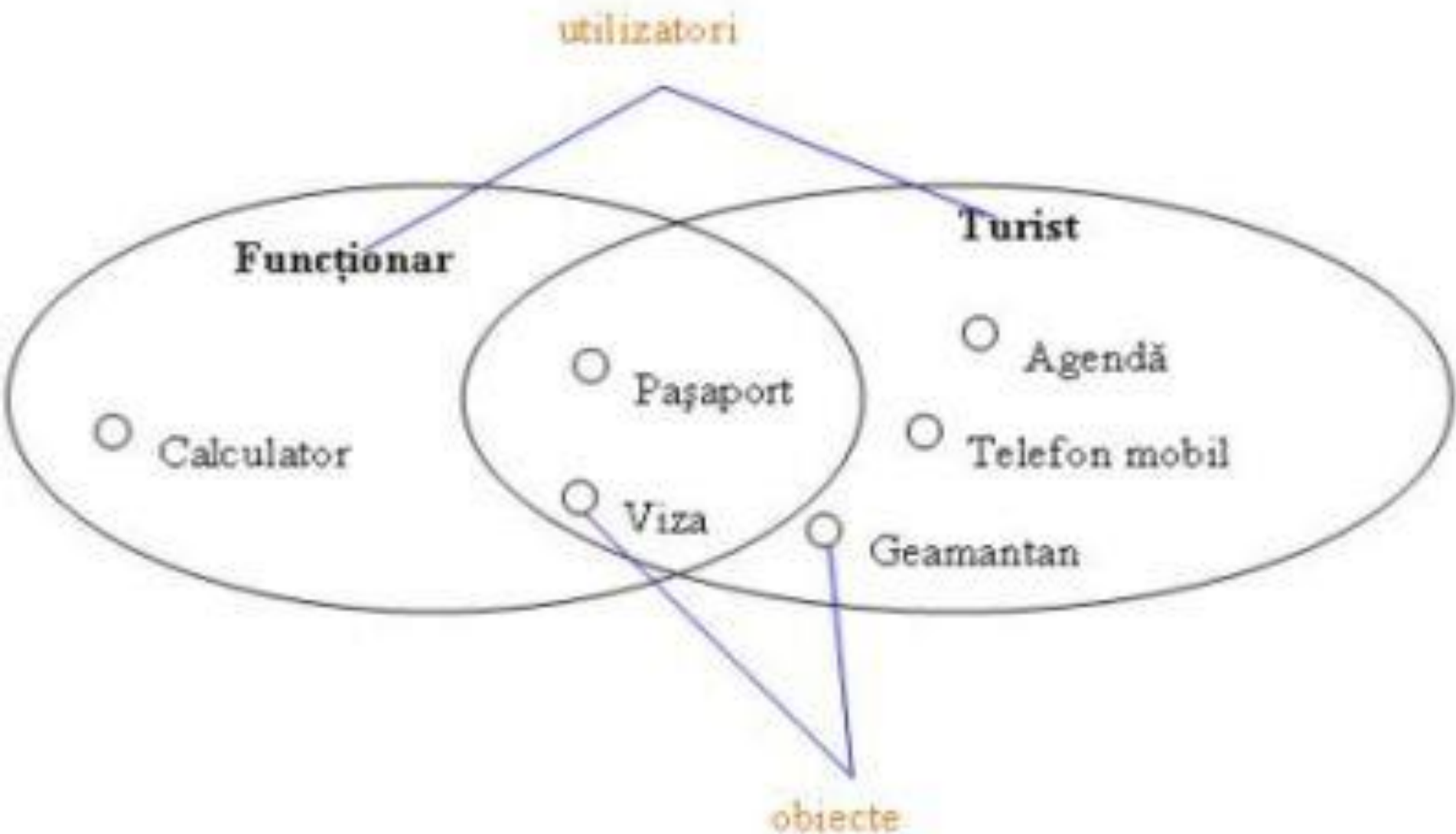
Reprezentări GTA – structura muncii



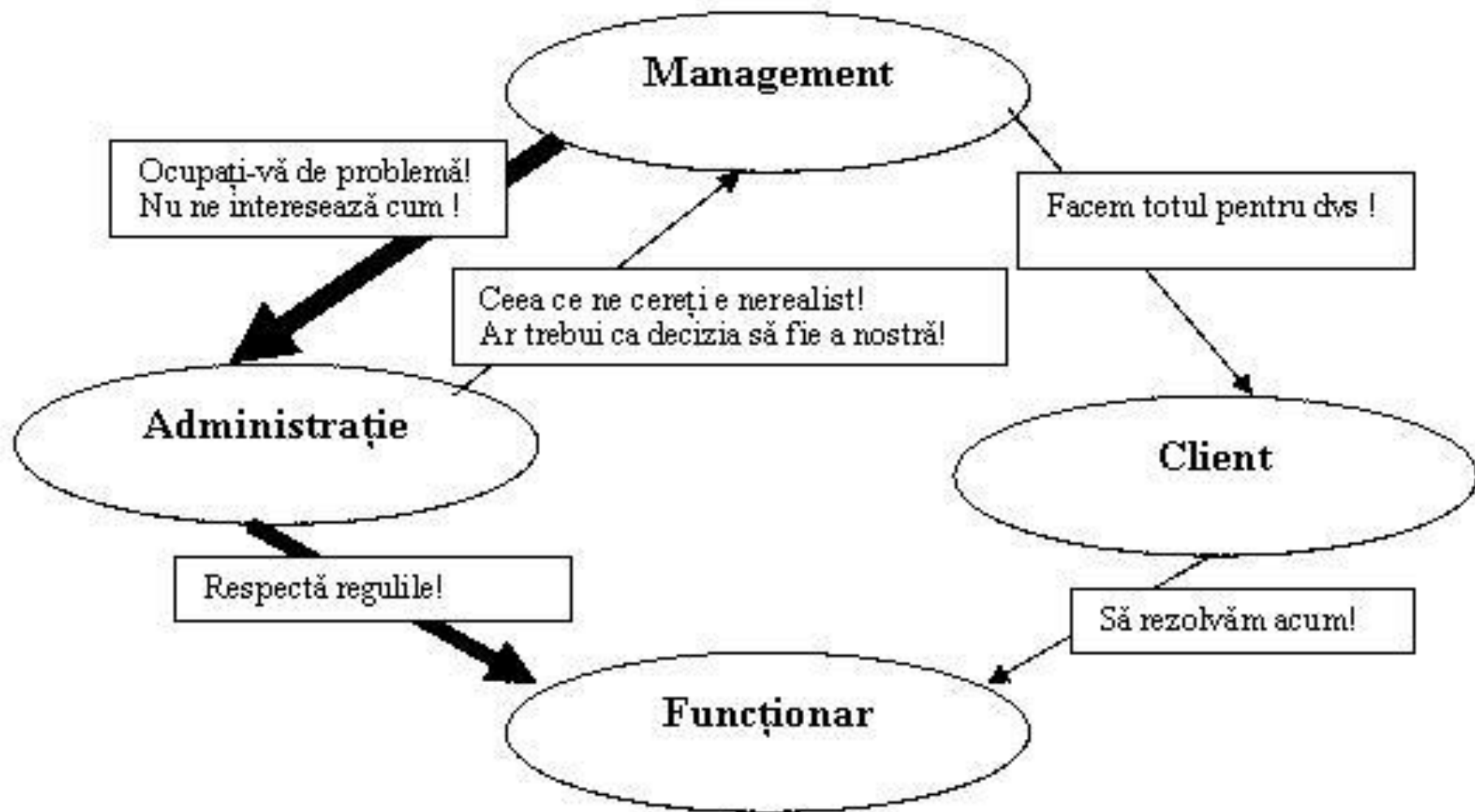
Reprezentări GTA –fluxul muncii



Reprezentări GTA – roluri, artefacturi



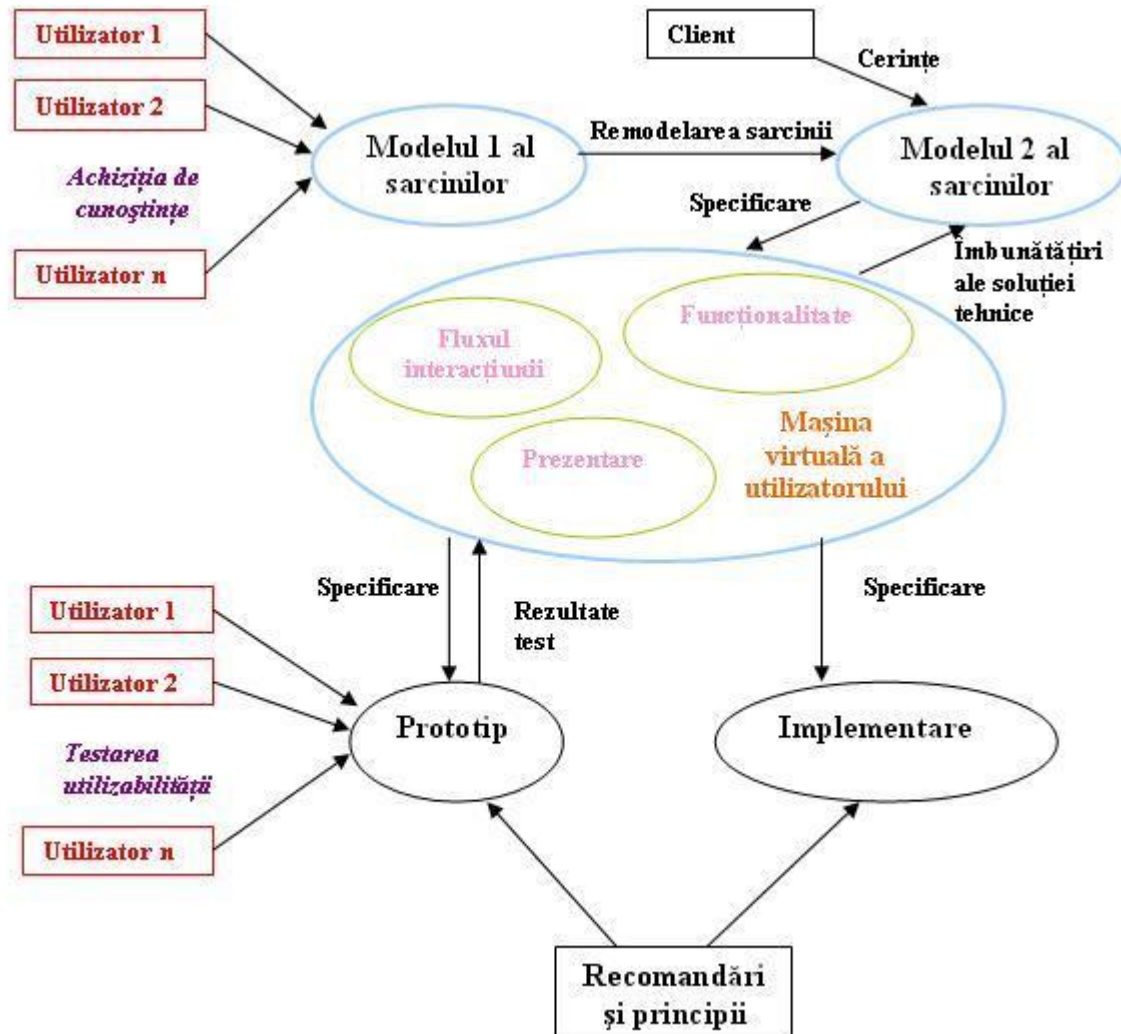
Reprezentări GTA – cultura organizațională



DUTCH – Designing for Users and Tasks from Concepts to Handles

- Metodă de proiectare a sistemelor informatice bazată pe metoda GTA
- 3 pași:
 - GTA = MS 1+ MS 2
 - Proiectarea masinii virtuale a utilizatorului (UVM)
 - Funcționalitate
 - Dialog
 - Prezentare
 - Evaluarea prototipului – proces ciclic

DUTCH



Etape relative sarcinilor în proiectarea SI

- identificarea domeniului sarcinilor, constrângerilor, competențelor și preferințelor oamenilor și mediului în care se desfășoară sarcinile;
- identificarea acelor sarcini care pot fi efectuate în modul cel mai eficient de către calculator;
- proiectarea de modele ale domeniului sarcinilor (structuri de date) care permit efectuarea computerizată a unui număr maxim de sarcini;
- identificarea și dezvoltarea proceselor care permit “calculatorului” efectuarea acestor sarcini;
- dezvoltarea interfeței utilizator care acoperă golul dintre nevoile utilizatorului, concepția acestuia asupra sarcinilor și modelul conceptual al sarcinilor.

Aspecte ale SI identificate de analiza sarcinilor

- numele și forma de reprezentare a obiectelor prezente pe ecran și a evenimentelor care apar;
- informația care ar trebui să fie disponibilă într-un context anumit (ex: ecran);
- structura de navigare între contexte (mutarea între ecrane).
- ce așteaptă utilizatorii de la sistem;
- structura și frecvența de folosire a facilităților sistemului;

Probleme relevate de analiza sarcinilor

- Probleme în structura sarcinilor
 - structura sarcinilor nu este optimă pentru că necesită execuția prea multor sarcini sau anumite sarcini sunt mari consumatoare de timp sau au o frecvență de apariție prea mare;
- Diferențe între efectuarea formală și cea curentă a sarcinilor
 - deși există documentații care specifică modul de realizare a unei activități, în realitate sarcinile nu se efectuează conform documentelor, ci se efectuează în diverse modalități. Problemele pot să apară atunci când într-un mediu cooperativ persoanele au păreri diferite despre ceea ce trebuie să se facă;

Probleme relevate de analiza sarcinilor

- Interacțiune inefficientă în organizație
 - sarcinile complexe necesită implicarea mai multor persoane care trebuie să interacționeze și să comunice pentru a împărtăși cunoștințe despre sarcină sau datorită responsabilității pentru sarcini. Acestea sunt cauzele pentru care unele sarcini sunt mari consumatoare de timp sau pot deveni iritante pentru unele persoane implicate;
- Inconsistențe în sarcini
 - sarcinile sunt definite, dar nu sunt executate de nici un agent sau sunt executate în secvențe contradictorii;
- Oamenii fac lucruri interzise
 - în mediile complexe adeseori oamenii efectuează sarcini pentru care nu au primit aprobarea oficială sau folosesc/modifică obiecte pe care nu au voie să le manipuleze.

Probleme relevate de analiza sarcinilor

- Numărul rolurilor implicate într-o activitate
- Drepturile pe care un rol le are asupra obiectelor folosite în activitate;
- Frecvența sarcinilor
- Frecvența evenimentelor
- Numărul sarcinilor pentru care e responsabil un rol
- Numărul subrolurilor unui rol
- Numărul nivelurilor subsarcinilor unei sarcini
- Numărul subsarcinilor de la același nivel al unei sarcini
- Obiectele folosite în sarcina
- Rolurile implicate în sarcină
- Obiectele folosite de un anumit rol

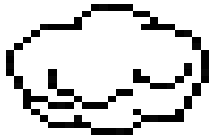
Trecerea de la analiza sarcinilor la proiectarea UI

- dezvoltarea unui model conceptual al universului sarcinilor (fără referiri la instrumente sau sisteme folosite);
- identificarea sarcinilor majore și obiectelor care trebuie să facă parte din sistem; acestea vor forma structura de nivel înalt a interfeței;
- structurarea aplicației;
- crearea căilor de navigare în structura interfeței utilizator în funcție de structura activității;
- proiectarea prezentării în funcție de stilul platformei.

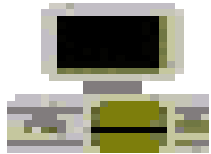
Rezultatele analizei & proiectarea

- Care sunt principalele ecrane
- Care sunt datele care trebuie reprezentate și care sunt cele care se constituie în attribute
- Ce stil de interacțiune e mai potrivit
- Cum ar trebui să navigheze utilizatorul între ecrane
- Cum se va face accesibilă funcționalitatea sistemului

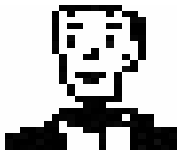
ConcurTaskTrees – CTT



- Sarcină abstractă



- Sarcină aplicație



- Sarcină utilizator



- Sarcină cooperative



- Sarcina de interactiune

CTT – operatori temporali

- T1 [] T2 - alegere - se poate alege una din cele două sarcini după care începe execuția ei, cealaltă devenind indisponibilă până la terminare sarcinii care a început să se execute;
- T1 |=| T2 - independență - ambele sarcini trebuie să se execute, dar o dată ce execuția unei sarcini a început, cealaltă se poate executa doar la terminarea primei;
- T1 >> T2 - activarea - la terminarea activității T1 este activată activitatea T2;

CTT – operatori temporali

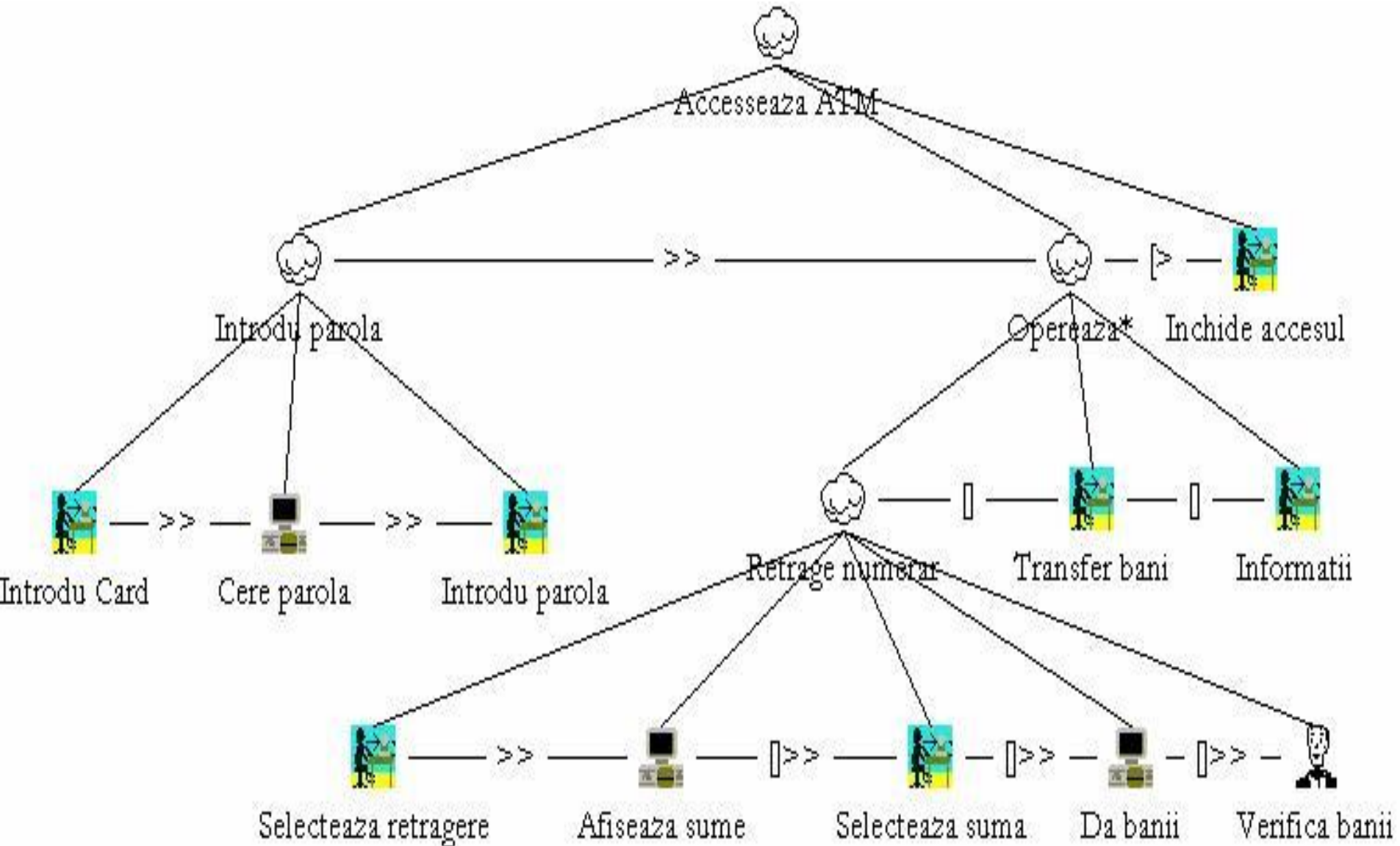
T1 []>>T2 - activarea cu schimbare de informație - la terminarea lui T1 este activată T2 și îi sunt transmise anumite valori lui T2;

T1 [> T2 - dezactivarea - la efectuarea unei acțiuni din T2, T1 este dezactivată definitiv;

T1 |> T2 - suspendare/reluare - T2 poate să întrerupă execuția lui T1, iar la terminarea lui T1, T2 poate să fie reactivată din starea în care se afla înainte de întrerupere;

T1* - iterația - sarcina este iterativă.

Model CTT pt ATM



Studiu de caz

Sistem interactiv pentru evaluarea posturilor de muncă folosind metoda pe puncte

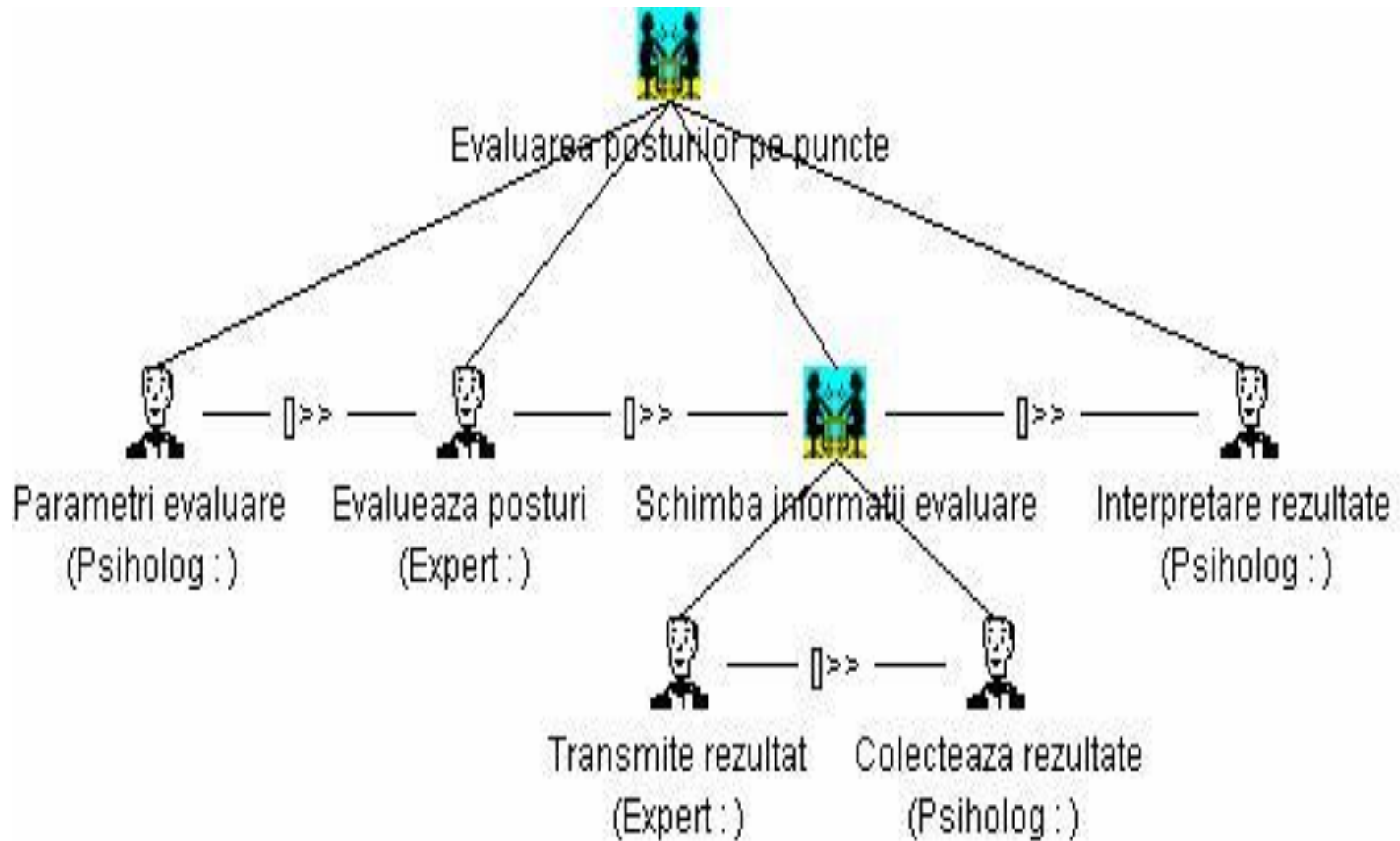
Evaluarea posturilor de muncă

- Scop
 - ierarhizarea posturilor dintr-o organizație – stabilirea nivelurilor salariale corespunzătoare

Conceptele GTA

- Agenti: psiholog, experti (evaluatori)
- Obiecte: organigrame, lista dimensiunilor, lista factorilor, lista posturilor, grila de punctare, analiza pieței, fișe de post, instrucțiuni
- Sarcini: inventariere posturi, evaluare posturi (urmează instrucțiuni, stabilește niveluri pentru factori pentru fiecare post), calcul sume, calcul medii, ierarhizare, trasarea dreptei de regresie

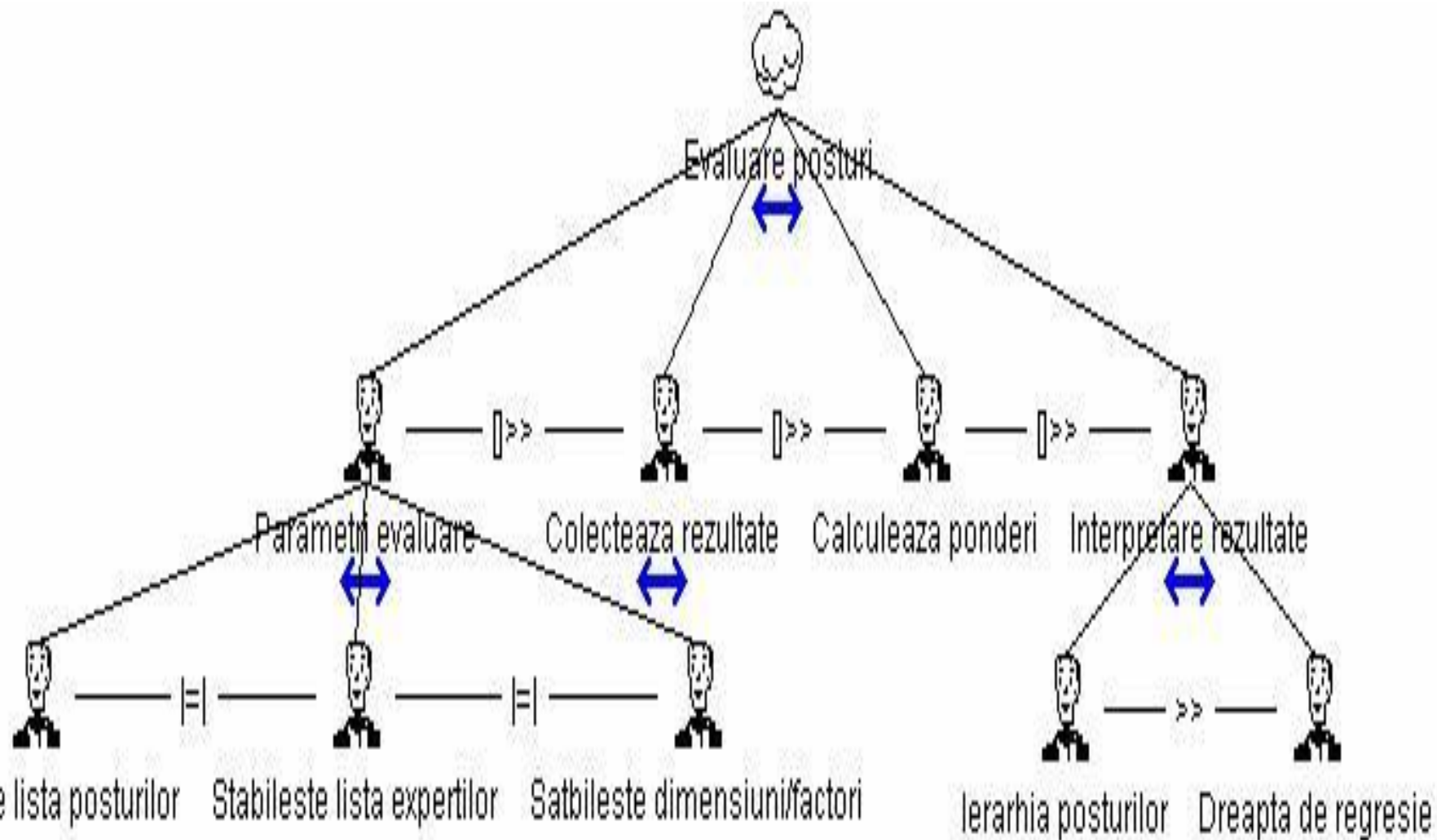
MS 1 cooperativ



MS 1 expert



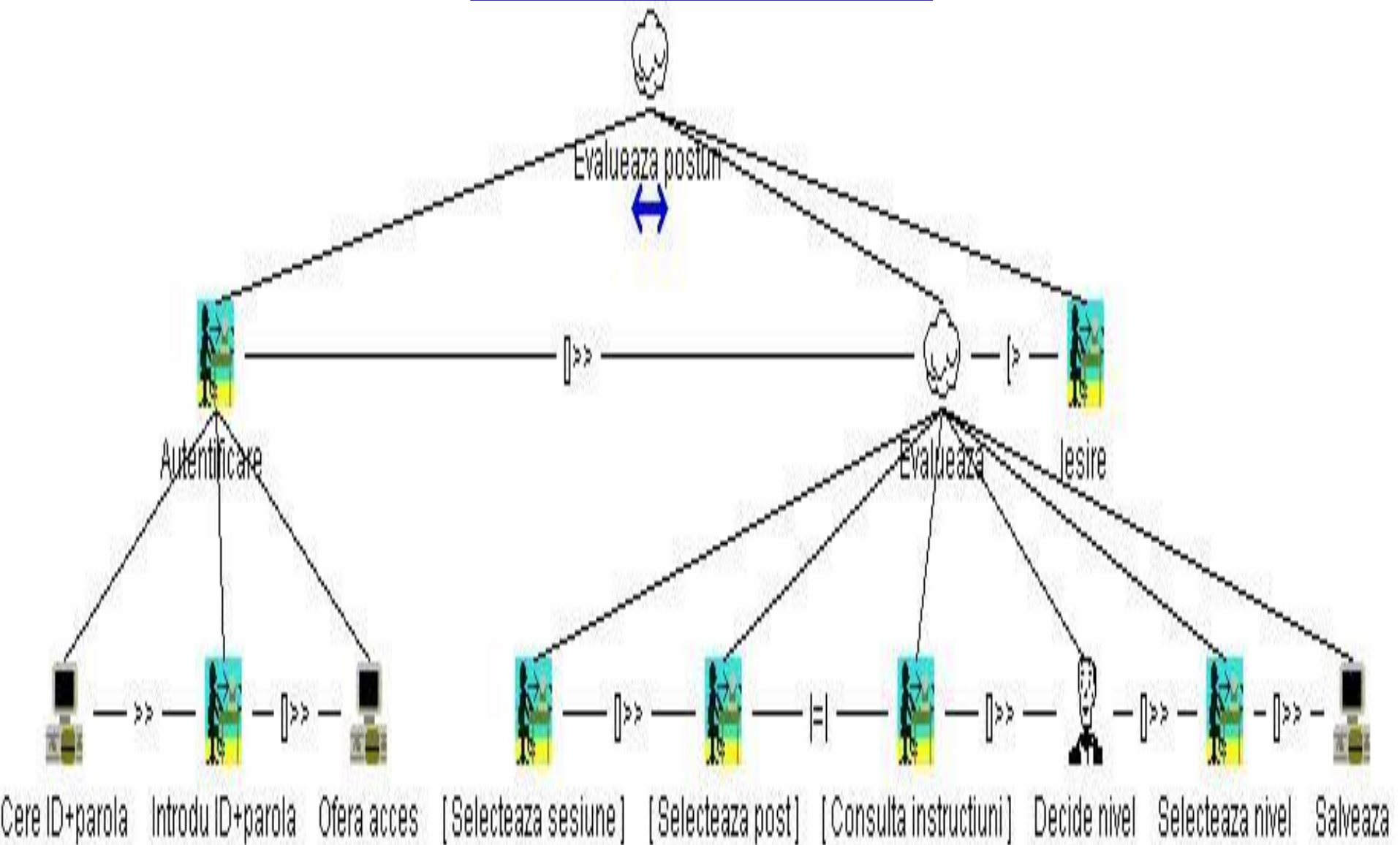
MS 1 psiholog



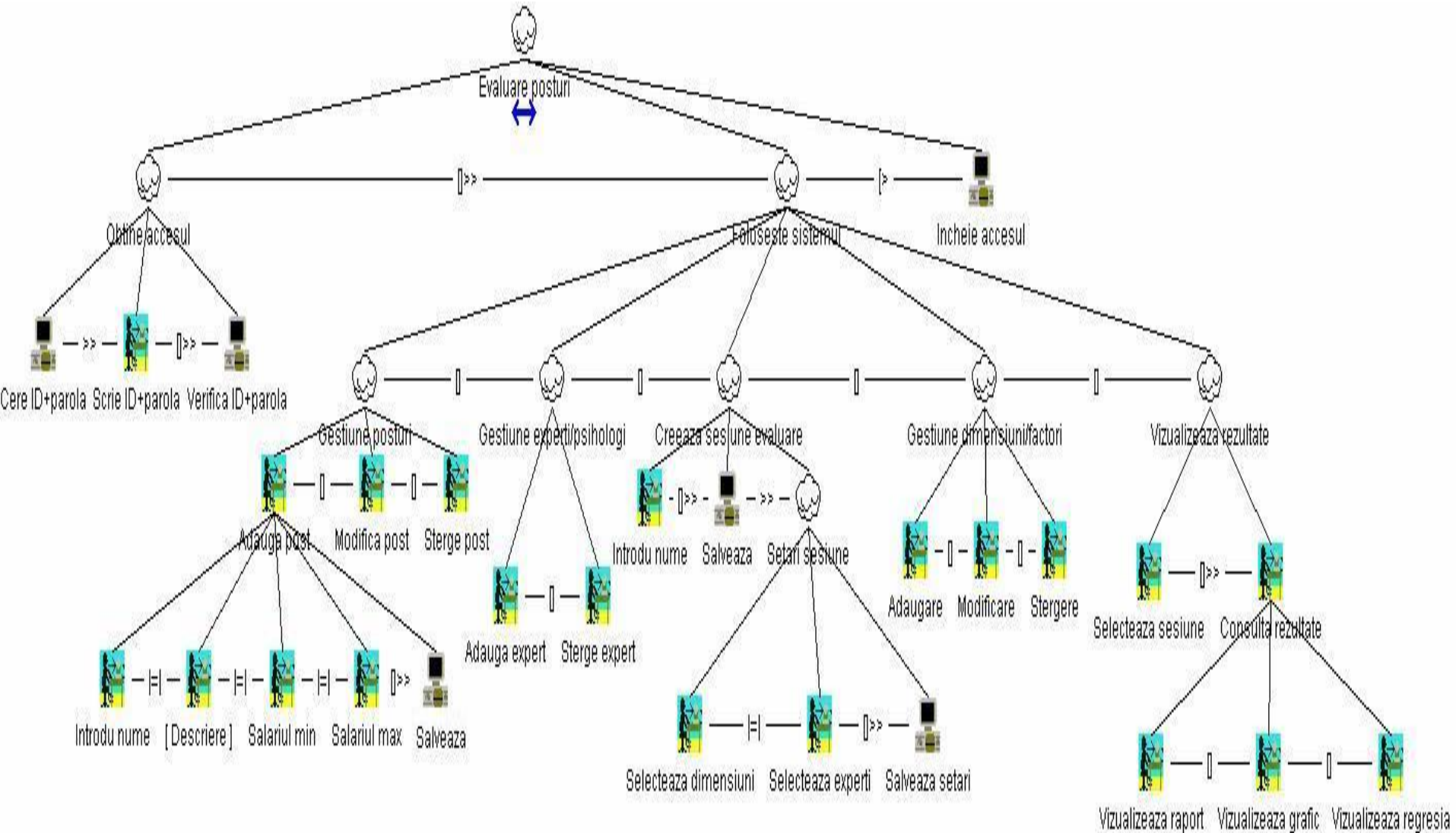
Probleme identificate în MS1

- Psihologul
 - sarcini solicitante – centralizarea evaluărilor – culegerea rezultatelor, transpunerea nivelurilor în puncte, calculul mediilor, stabilirea ierarhiei, trasarea dreptei de regresie
- Expertul
 - consultarea instrucțiunilor de evaluare din surse diverse, gestiunea fiecărei evaluări (câte posturi mai trebuie evaluate)
- Transmiterea documentelor între participanți

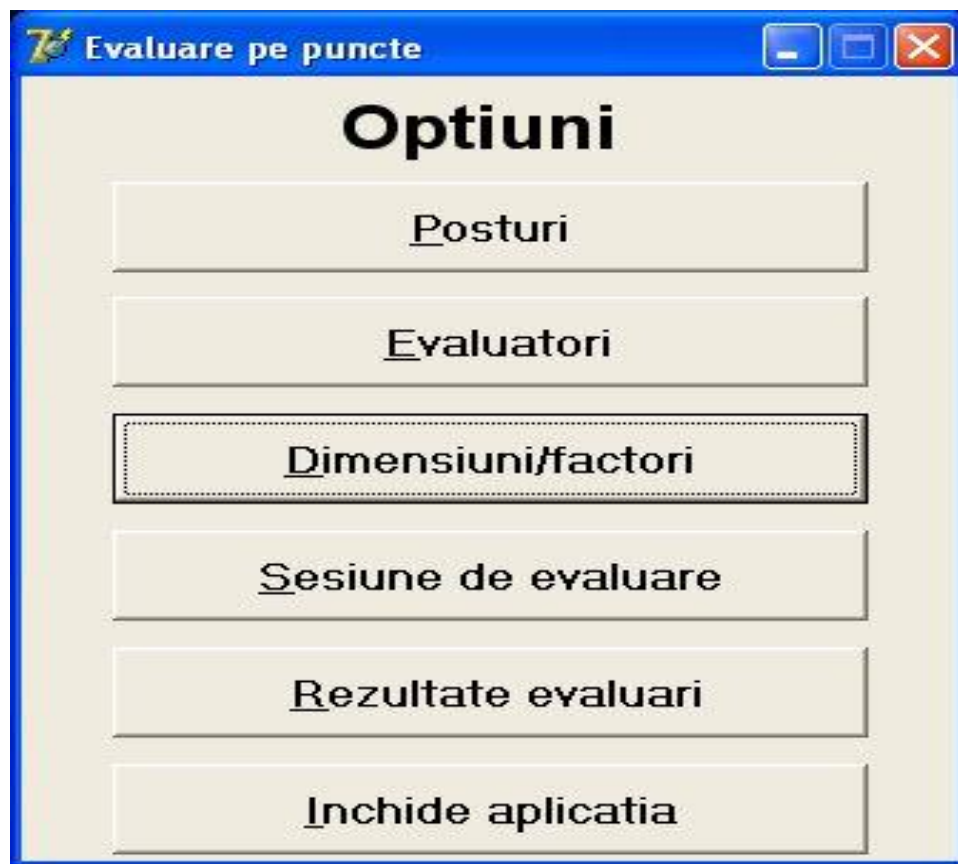
MS 2 expert



MS 2 psiholog



Funcționalitate psiholog



Funcționalitate expert

Sesiune 4/ postul manager

Selecteaza sesiunea de evaluare

Numele sesiunii	Data
Sesiune2	12/5/2004 8:16:02
Sesiune1	12/5/2004 8:24:02
Sesiune3	12/5/2004 8:48:47
► Sesiune 4	12/5/2004 8:55:28

Postul evaluat

Denumire
► manager
postas
programator

DIMENSIUNI	FACTORI	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	INSTRUCTIUNI
DEPRINDERI							
	Scolarizare	XX					Click aici pentru deta
	Experienta		XX				Click aici pentru deta
	Initiativa si ingeniozitat			XX			Click aici pentru deta
EFORT							
RESPONSABILITATI							
CONDITII DE MUNCA							
	factor1	XX					Click aici pentru deta
	factor2						Click aici pentru deta

Salveaza evaluare

iesire

Vizualizare rezultate evaluare

Visualizare rezultate

Nume	Data
Sesiune2	12/5/2004 8:
Sesiune1	12/5/2004 8:

Generarea raport

Report Preview

File Page Zoom

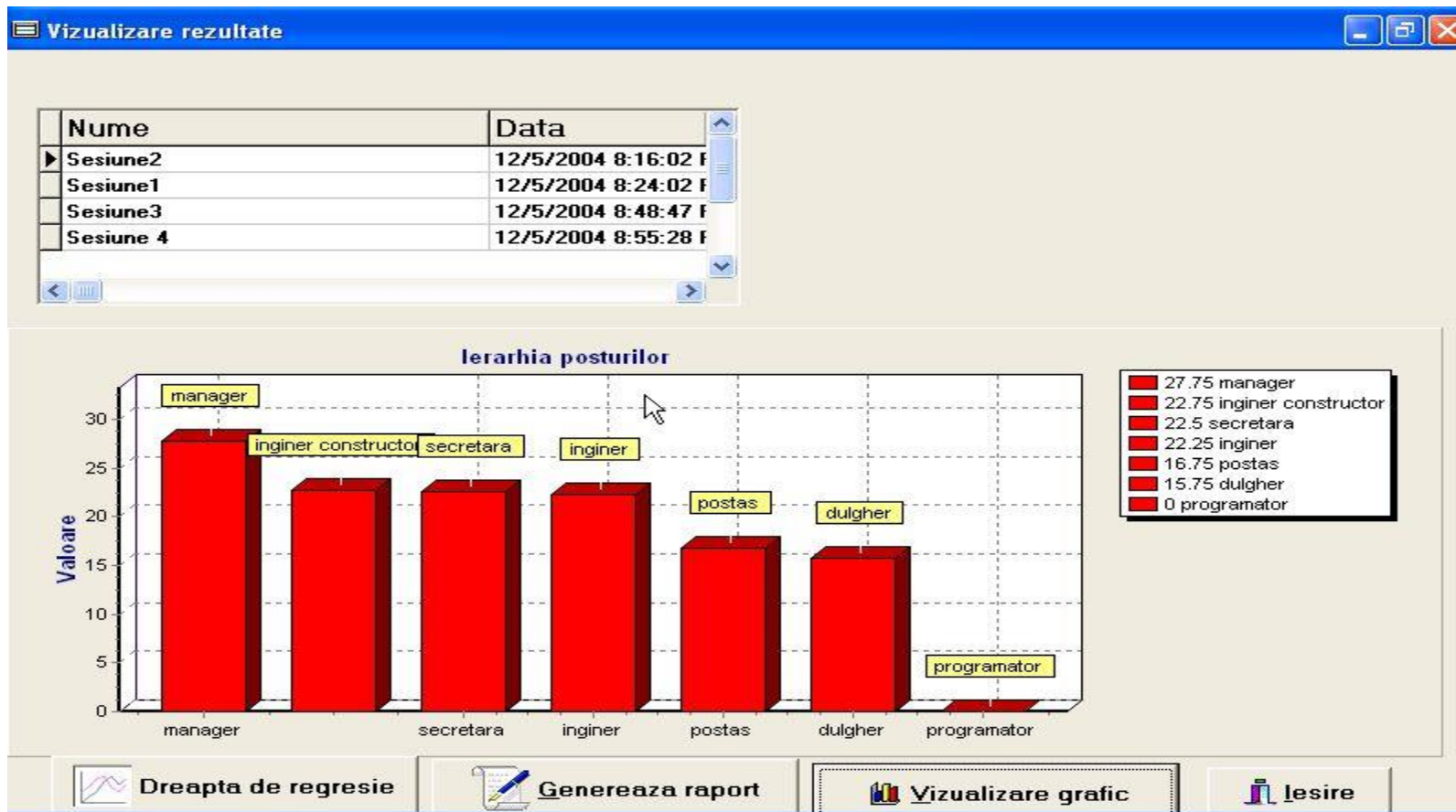
Page 1 of 1 Zoom 100.0 %

S.C. XXXXX S.A.

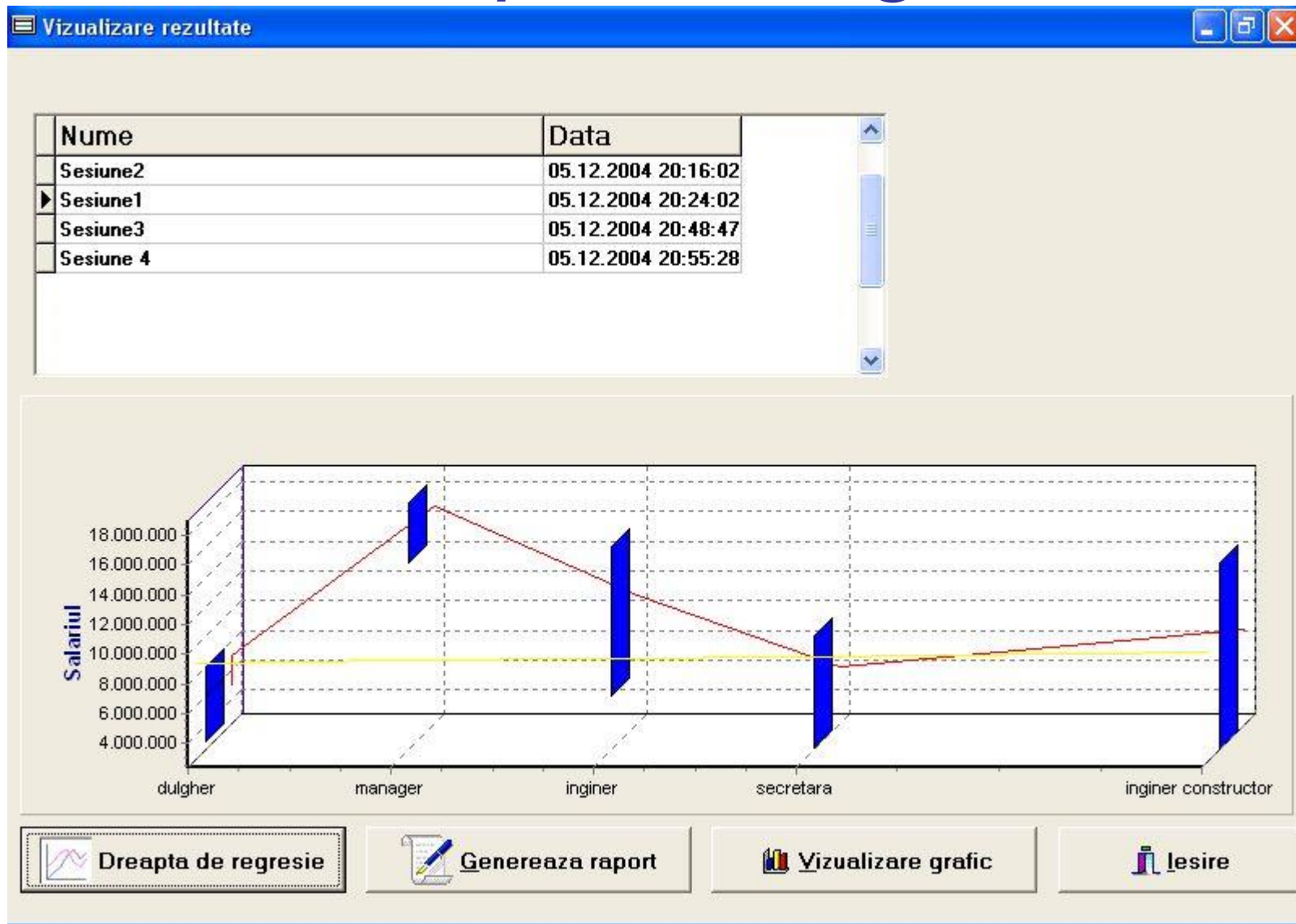
REZULTATE EVALUARE 05/12/2004

Nr.crt.	Post	Evaluator 1	Evaluator 2	Evaluator 3	Evaluator 4	Evaluator 5	Media
1	secretara	32	17	17	nu s-a efectuat	X	22
2	inginer constructor	32	17	17	nu s-a efectuat	X	22
3	inginer	17	17	21	nu s-a efectuat	X	18.33333
4	dulgher	16	17	17	nu s-a efectuat	X	16.66666
5	manager	16	nu s-a efectuat	17	nu s-a efectuat	X	16.5
6	postas	15	nu s-a efectuat	17	nu s-a efectuat	X	16

Vizualizare rezultate evaluare



Dreapta de regresie

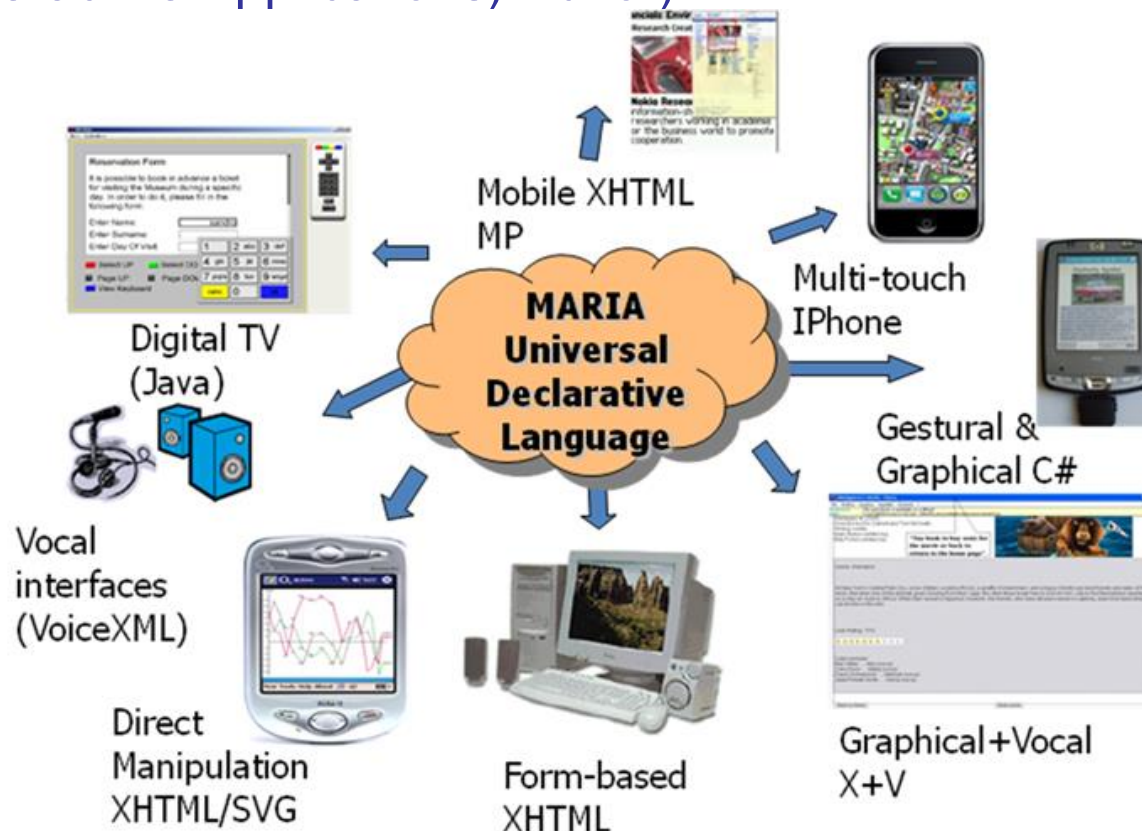


Test utilizabilitate

- **System Usability Scale (SUS)**
- Dimensiuni:
 - Complexitate
 - Dificultate în utilizare
 - Necesitatea cunoștințelor anterioare
 - Consistență
 - Funcționalitate
- 23 participanți
- Scor de acceptare a sistemului 76 (68 media) >peste medie din prima iteratie

Instrumente: TERESA, MARIA

- Transforma modelele sarcinilor in definitii abstracte ale interfetelor care sunt apoi transformate in definitii concrete ale interfetelor pentru platforme multiple (MARIAE- (MARIA, Modelbased LAnguage foR Interactive Applications) Editor)



Resurse

- CTTE

<http://giove.isti.cnr.it/tools/ctte/>

- Euterpe

<http://www.few.vu.nl/~gerrit/gta/euterpe.html>

- SUS

<http://www.measuringusability.com/sus.php>