

ASPECTE DE MODELARE A SISTEMULUI INFORMATIC: ORAR ELECTRONIC AL ACTIVITĂȚILOR DIDACTICE

O. Cozniuc

Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți

INTRODUCERE

Sistemele informatice au modificat substanțial posibilitățile de dirijare a fluxurilor informaționale, fiind implementate în majoritatea activităților, cum ar fi economie, știință, învățământ, medicină etc.

În prezent, tot mai des, mijloacele clasice de prelucrare și prezentare a datelor sunt înlocuite de anumite sisteme informatice care demonstrează o eficiență mai mare. O latură importantă a sistemului de învățământ este planificarea activităților didactice și elaborarea orarului. În varianta sa clasică, aceasta de multe ori nu mai satisface cerințele moderne. Astfel apare necesitatea de elaborare a unui sistem informatic „Orar electronic al activităților didactice”. Elaborarea unui asemenea sistem informatic prevede realizarea câtorva etape dintre care se menționează cea care asigură succesul întregului proces de elaborare și implementare a unui sistem informatic – *modelarea*[1, 2].

Problema care apare în procesul de modelare a unui sistem informatic, constă în faptul, că deși literatura de specialitate consemnează o serie de metode și tehnici pentru obținerea mai întâi sub formă abstractă a modelului și apoi realizarea fizică a acestui produs. Totuși, aceste metode nu pot fi aplicate, în general sistemelor informatice moderne, deoarece intervine în această activitate o serie de însușiri dobândite datorită experienței specialistului cum ar fi: puterea de analiză și sinteză, spiritul de abstractizare și creativitate etc.

Luând în vedere afirmațiile de mai sus, etapizările procesului de elaborare al unui sistem informatic, precum și alegerea formalizmelor de modelare sunt orientative. Proiectantul urmează să le adopte în funcție de complexitatea problemei abordate, de cerințele beneficiarului, resursele disponibile etc.

O noțiune esențială în modelarea sistemului informatic este noțiunea de sistem real. Pe acest sistem real se greșează sistemul informatic.

Sistemul real reprezintă o parte a realității care generează date și care posedă candidați, ce permit prelucrarea datelor transformându-le în informații.

Plecînd de la această noțiune, în lucrare se vor prezenta câteva aspecte de modelare a sistemului informatic „Orar electronic al activităților

didactice” în ordinea de abordare a lor în conformitate cu logica procesului de cunoaștere.

1. MODELAREA DATALOGICĂ A SISTEMULUI INFORMATIC

Modelarea datalogică reprezintă un proces orientat spre determinarea și stabilirea unor mijloace adecvate, mai performante, în raport cu cele existente, pentru satisfacerea cerințelor informaționale ale sistemului real.

Modelul datalogic este rezultatul obținut prin descrierea structurii datelor unui sistem informatic cu scopul atingerii unor rezultate mai performante decât cerințele informaționale ale sistemului, fără a se lua în considerare mijloacele și condițiile practice de construire a sistemului informatic. Așadar, la conceperea modelului datalogic nu sunt luate în considerare tipurile de echipamente pentru prelucrarea, introducerea și afișarea datelor, resursele financiare, umane și de timp etc. Acest model este necesar pentru a se crea posibilitățile de implementare a sistemului informatic pe diferite tipuri de echipamente, deci este o problemă de portabilitate a produsului realizat. Modelul datalogic permite obținerea unei imagini a structurii datelor sistemului informatic, fiind foarte apropiată de imaginea reală.

În majoritatea sistemelor informatice fiecare utilizator implementează fișiere organizate diferit, chiar dacă se folosesc aceleași date. În asemenea situații sunt utilizate fișiere de stocare a datelor organizate diferit, ce conțin date comune, fapt ce duce la creșterea redundanței datelor și la ineficiența stocării datelor în memorie și la scăderea autenticității datelor[2].

Într-o bază de date informația este stocată o singură dată, fiind accesibilă tuturor utilizatorilor în dependență de drepturile acestora. Stocarea datelor într-o bază de date exclude anomalia de dublare a datelor, precum și asigură actualitatea și autenticitatea datelor. Deci, o tehnică de modelare datalogică s-ar putea realiza prin proiectarea unei baze de date. Baza de date poate fi descrisă în modelul relațional, ierarhic și de rețea etc. Pentru sistemul informatic „Orar electronic al activităților

didactice” s-a ales modelul relațional, care este mai apropiat și adecvat sistemului real [2].

Pentru proiectarea modelului relațional al bazei de date a sistemului informatic menționat s-au analizat datele ce se vor stoca în baza de date: utilizator, grupă, dată, oră, disciplină, cadru didactic, sală. În figura 1 este prezentat modelul relațional al bazei de date pentru acest sistemul informatic.

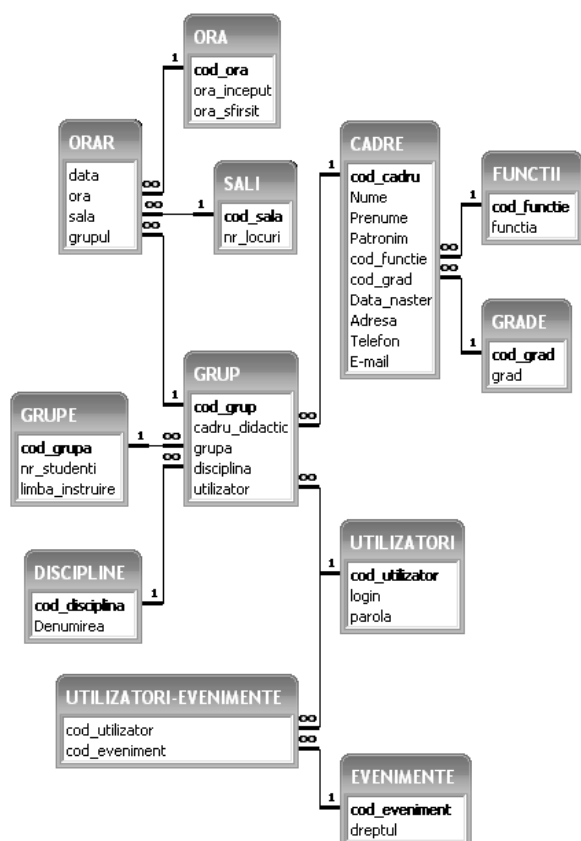


Figura 1. Modelul relațional al bazei de date.

Modelul relațional prezentat în figura 1 constă din 12 relații care sunt normalizate la FN5.

Relația *Utilizatori* conține informații despre toți utilizatorii sistemului informatic, care sunt caracterizați prin login și parolă.

Relația *Evenimente* păstrează lista tuturor evenimentelor ce pot fi realizate de utilizatori.

Relația *Utilizator-evenimente* descrie evenimentele permise pentru fiecare utilizator.

Relația *Discipline* stochează lista disciplinelor care se vor utiliza în formarea orarului.

Relația *Cadre* păstrează datele despre personalul didactic care participă la activitățile didactice.

Relațiile *Functii* și *Grade* conțin lista gradelor științifice și respectiv a funcțiilor didactice ale cadrelor didactice.

Relația *Grupe* stochează informații despre toate grupele academice din cadrul sistemului universitar.

Relația *Sali* conține informații despre toate sălile disponibile pentru organizarea procesului didactic.

Relația *Ora* descrie graficul procesului didactic într-un sistem universitar.

Relația *Grup* este o relație nouă față de alte sisteme de organizare a orarului, ce permite gruparea unui cadru didactic, discipline și grupe academice ca un element integru, fapt ce duce la organizarea mai eficientă a orarului.

Relația *Orar* se actualizează permanent și păstrează toate datele referitor la planificarea și promovarea activităților didactice care include data, ora, sala, și grupul – elementul principal de organizare a orarului.

2. MODELAREA INFOLOGICĂ A SISTEMULUI INFORMATIC

Modelarea infologică are obiectiv principal punerea în evidență a cerințelor informaționale ale sistemului, cerințe care trebuie îndeplinite de viitorul sistem informatic. Astfel se pune în evidență utilitatea sistemului informatic.

Spre deosebire de modelul datologic, care este orientat spre o mașină abstractă, care trebuie să satisfacă cerințele de organizare a datelor, modelul infologic este orientat spre programator.

Modelul infologic se obține prin modelarea structurii și dinamicii sistemului real cu scopul punerii în evidență a corelației dintre obiectivele, cerințele informaționale și a unor invarianți ai sistemului real. Invarianții sistemului real au un rol deosebit în conceperea unui sistem informatic și provin din:

- partea informațională a procesului de producție;
- analiza proceselor decizionale;
- activitatea de gestiune a datelor.

Acestea pot fi analizate printr-o rețea Petri ce descrie procesul de producție, precum și cel de decizie astfel determinând structura și proprietățile produselor program rezultate. Tehnicile de modelare prin rețele Petri colorate s-au dovedit a fi bine adaptate la descrierea funcționării sistemelor informatice unde intervin fenomene de concurență și de sincronizare a proceselor paralele[3, 4].

Pentru realizarea unei rețele Petri colorate a unui sistem informatic trebuie de analizat și de descris toate evenimentele sistemului, precum și condițiile de realizare a acestora [2, 3].

În sistemul informatic „Orar” electronic se pot îndeplini următoarele evenimente:

1. logarea utilizatorului;
2. crearea unui utilizator nou;
3. actualizarea datelor utilizatorului;
4. ștergerea unui utilizator;
5. introducerea unei discipline;
6. actualizarea unei discipline;
7. ștergerea unei discipline;
8. introducerea datelor unui cadru didactic;
9. actualizarea datelor unui cadru didactic;
10. ștergerea datelor unui cadru didactic;
11. introducerea unei grupe;
12. actualizarea unei grupe;
13. ștergerea unei grupe;
14. introducerea unei săli;
15. actualizarea unei săli;
16. ștergerea unei săli;
17. introducerea orelor de organizare a procesului didactic;
18. actualizarea orelor de organizare a procesului didactic;

19. ștergerea orelor de organizare a procesului didactic;
20. introducerea unui grup (cadru didactic + grupă academică + disciplină);
21. actualizarea unui grup (cadru didactic + grupă academică + disciplină);
22. ștergerea unui grup (cadru didactic + grupă academică + disciplină);
23. introducerea orarului;
24. actualizarea orarului
25. ștergerea orarului;
26. afișarea orarului unui cadru didactic;
27. afișarea orarului unei grupe academice.

Analizând evenimentele sistemului informatic „Orar electronic al activităților didactice”, precum și condițiile de realizare ale acestora, a fost elaborată un model de rețea Petri colorată, prezentată în figura 2.

Rețeaua Petri colorată din figura 2 descrie adecvat modelul infologic al sistemului informatic „Orar electronic al activităților didactice”.

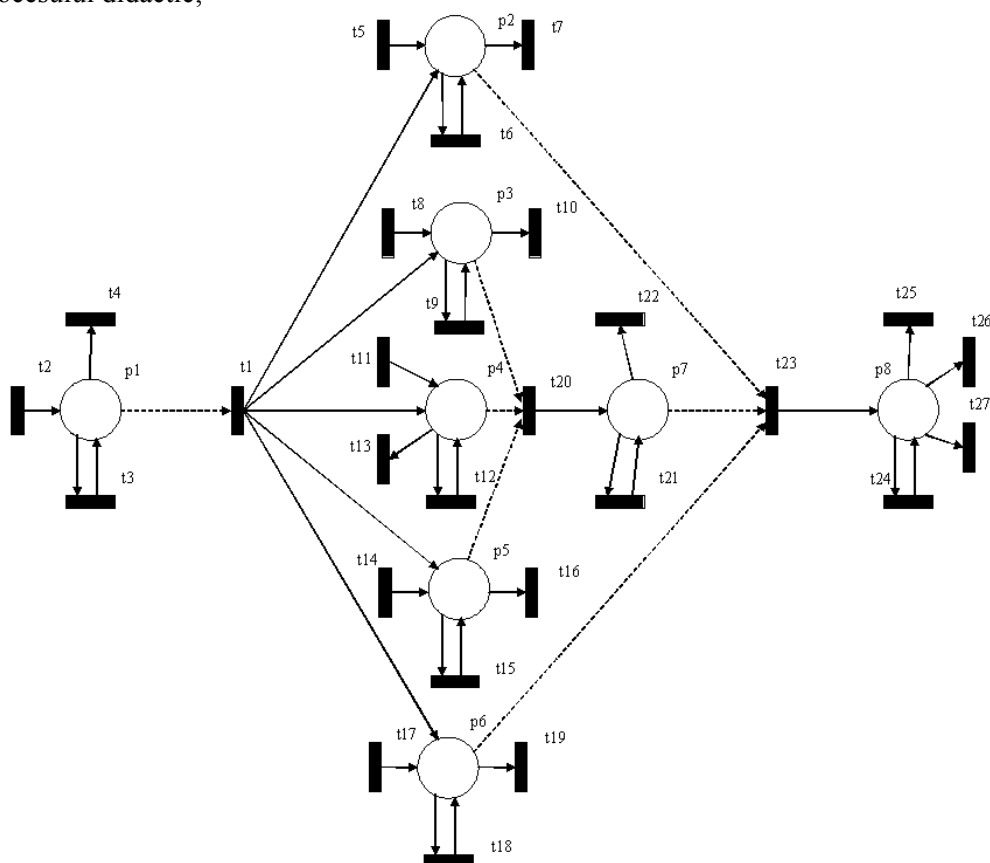


Figura 2. Rețea Petri colorată ce descrie modelul infologic al sistemului informatic.

Semnificația pozițiilor:

p1 – mulțimea utilizatorilor sistemului;
 p2 – mulțimea sălilor unde se vor realiza activitățile didactice;
 p3 – mulțimea cadrelor didactice participante în procesul didactic;

p4 – mulțimea disciplinelor ce trebuie incluse în orar;
 p5 – mulțimea grupelor academice;
 p6 – mulțimea de ore conform graficului de studii;

p7 – mulțimea grupurilor care este un 3-tuplu (cadru didactic + disciplină + grupă);

p8 – orarul de realizare a procesului didactic.

Semnificația tranzițiilor:

t1 – logarea unui utilizator;

t2 – crearea unui cont de utilizator;

t3 – actualizarea datelor unui utilizator;

t4 – ștergerea unui cont de utilizator;

t5 – introducerea unei săli;

t6 – actualizarea unei săli;

t7 – ștergerea unei săli;

t8 – introducerea datelor unui cadru didactic;

t9 – actualizarea datelor unui cadru didactic;

t10 – ștergerea datelor unui cadru didactic;

t11 – introducerea unei discipline;

t12 – actualizarea unei discipline;

t13 – ștergerea unei discipline;

t14 – introducerea unei grupe;

t15 – actualizarea unei grupe;

t16 – ștergerea unei grupe;

t17 – introducerea orelor de organizare a procesului didactic;

t18 – actualizarea orelor de organizare a procesului didactic;

t19 – ștergerea orelor de organizare a procesului didactic;

t20 – introducerea unui grup

t21 – actualizarea unui grup;

t22 – ștergerea unui grup;

t23 – introducerea orarului;

t24 – actualizarea orarului;

t25 – ștergerea orarului;

t26 – afișarea orarului unui cadru didactic;

t27 – afișarea orarului unei grupe academice.

3. PRODUS PROGRAM ORAR ELECTRONIC A ACTIVITĂȚILOR DIDACTICE

În baza celor expuse mai sus a fost elaborat un produs software care permite dirijarea procesului didactic folosind tehnologiile informaționale. În cazul orarului electronic a fost elaborată o aplicație web, datorită faptului, că Internet-ul este accesibil, practic pentru toți utilizatorii, precum și puterea de informare a utilizatorilor este mult mai mare decât în cazul aplicațiilor desktop. La elaborarea aplicației s-a ținut cont de: accesibilitatea interfeței grafice a aplicației pentru utilizatori cu nivel de pregătire diferit, integritatea datelor utilizate, posibilitatea concomitentă a lucrului mai multor utilizatori etc. Instrumentele utilizate la elaborarea aplicației sunt free și chiar open source: MySQL, PHP, Apache.

Aplicația elaborată este plasată în web pe adresa <http://www.orar-electronic.srl-md.com> și la deschiderea acesteia printr-un browser, ca de exemplu Mozilla Firefox la ecran apare interfața din figura 3.



Figura 3. Interfața de logare.

În fereastra din figura 3 se cere de a indica numele de utilizator și parola pentru logare, astfel îndeplinind evenimentul t1 al modelului infologic descris de rețeaua Petri prezentată în figura 2. Logarea duce la posibilitatea de a realiza și alte evenimente în dependență de drepturile utilizatorului care sunt specificate în relația *Utilizator-evenimente* a modelului relațional al bazei de date din figura 1.

Dacă au fost introduse date eronate atunci la ecran apare fereastra din figura 4.

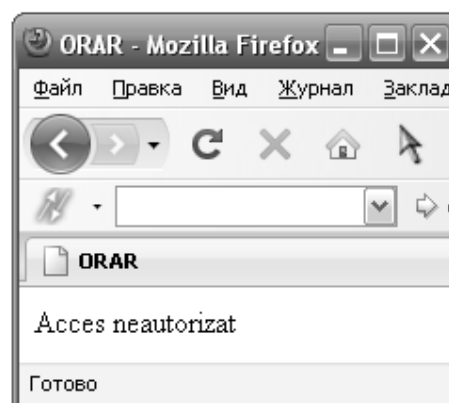


Figura 4. Interfața de logare eronată.

Dacă logarea s-a realizat cu succes, atunci la ecran apare fereastra din figura 5 unde sunt prezentate toate evenimentele ce le poate declanșa utilizatorul curent.

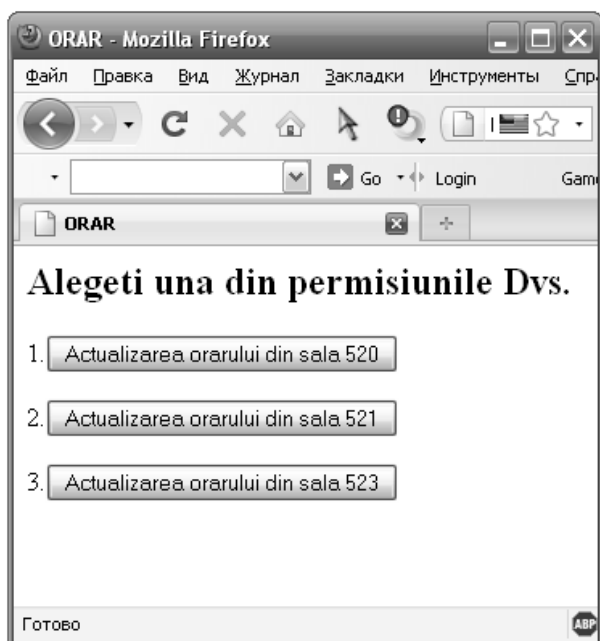


Figura 5. Interfața platformei utilizatorului.

La alegerea unui eveniment la ecran apare fereastra din figura 6 prin intermediul căreia se realizează evenimentul.

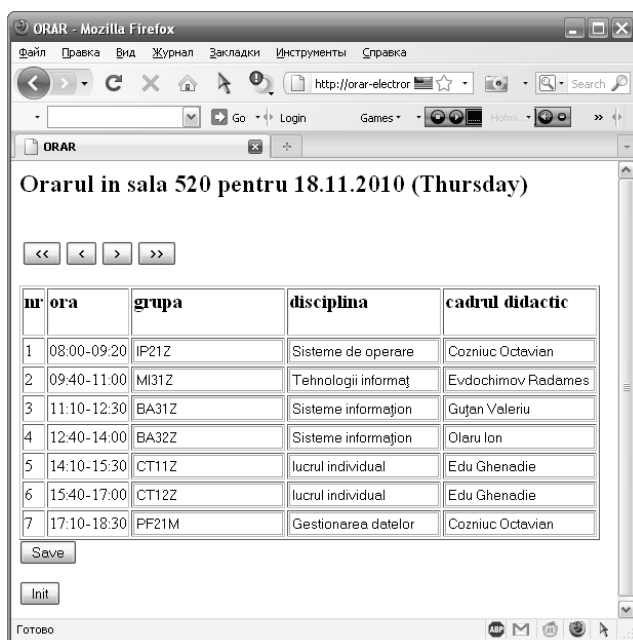


Figura 6. Interfața de editare a orarului.

4. CONCLUZII

În ultimii ani modelarea sistemelor informatice a devenit o activitate foarte importantă în ingineria soft-urilor.

Modelarea datologică a sistemului informatic „Orar electronic al activităților didactice” a fost realizată prin descrierea unei baze de date în

modelul relațional. Toate relațiile prezentate în lucrare sunt aduse la forma normală 5.

Modelarea infologică s-a realizat printr-un formalism destul de cunoscut în tehnologia soft-urilor, prin rețelele Petri colorate, care au o utilizare tot mai mare în analiza și modelarea sistemelor informatice cu o dezvoltare a extensiilor tot mai diverse.

În cadrul lucrării a fost elaborat un produs program pentru organizarea procesului didactic printr-un orar electronic. Aplicația elaborată este o aplicație web care oferă: o accesibilitate pentru interfața grafică utilizatorilor cu nivel de pregătire diferit, o integritate a datelor utilizate, posibilitatea lucrului mai multor utilizatori concomitent, etc.

Bibliografie

1. **Cozniuc, O. Popescu, A.** Aspecte de modelare a cererilor incluse prin rețele Petri colorate. Meridian ingineresc, Universitatea Tehnică a Moldovei, 2010, V.1, p.18-22.
2. **Cozniuc, O. Onea, T.** Utilizarea rețelelor Petri colorate în modelarea sistemului informatic universitar. Materials of the International Conference Telecommunications, Electronics and Informatics, Universitatea Tehnică a Moldovei, 2010, p.202-207.
3. **Guțuleac, E.** Evaluarea performanțelor sistemelor de calcul prin rețele Petri stochastice. Ed. Tehnica-Info, Chișinău, 2004, 276p.
4. **Cozniuc, O.** CPNet+CO produs software pentru analiza și simularea rețelelor Petri colorate. Materialele Conferinței Tehnico-Științifice a Colaboratorilor, Doctoranzilor și Studenților, Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, 2007, V.3, p.133-135.
5. **Păstrăvanu, O.** Aplicații ale rețelelor Petri în studierea sistemelor cu evenimente discrete. Ed. Gh. Asachi, Iași, 2002, 238p.
6. **Buraga, S.** Programarea în Web 2.0. Ed. Polirom, București, 2007. 264p.

Recomandat spre publicare: 16.01.2011