

# SISTEM INOVATIV DE e-LEARNING CENTRAT PE UTILIZATOR - ASPECTE DE PROIECTARE -

Heana Trandafir

[itran@ici.ro](mailto:itran@ici.ro)

Ana-Maria Borozan

[marika@ici.ro](mailto:marika@ici.ro)

Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare în Informatică, ICI, București

**Rezumat:** Această lucrare prezintă obiectivele generale și demersul cercetărilor din cadrul proiectului CEEX Sistem inovativ de învățare personalizată și centrată pe utilizator, cu aplicații în domeniul conducerii proiectelor (SinPers). Având în vedere faptul că strategiile avansate de cercetare din domeniul sistemelor e-Learning au la bază principiul inseparabilității dintre aspectele pedagogice, tehnice și organizaționale, echipa proiectului a pus un accent deosebit pe proiectarea riguroasă a procesului de învățare-instruire, bazată pe analiza și specificarea cazurilor de utilizare, a rolurilor, resurselor, activităților și metodelor pedagogice adoptate. Ca urmare, în lucrare - pe lângă prezentarea generală a proiectului - se prezintă și un set de concepte, metode și instrumente utilizate pentru specificarea procesului de învățare-instruire, bazate pe modelul IMS-Learning Design Standard; această abordare are caracter de generalitate putând fi adoptată și în cadrul altor proiecte de e-Learning.

**Cuvinte cheie:** e-Learning, proiectarea procesului de învățare-instruire, personalizare, obiecte ale învățării, modelul cursantului, standarde.

## 1. Introducere, prezentarea generală a proiectului

Proiectul complex de cercetare *Sistem inovativ de învățare personalizată și centrată pe utilizator, cu aplicații în domeniul conducerii proiectelor (SinPers)* își propune proiectarea și implementarea unui mediu de e-Learning bazat pe concepte pedagogice și tehnologii web avansate, capabil să conducă la construirea și derularea unui ciclu de curs complet (de la inițierea și definirea obiectivelor până la evaluarea rezultatelor), *personalizat pe cursant*, în domeniul *conducerii proiectelor*. Deși sistemul realizat, prin conținutul cursului, va fi dedicat conducerii proiectelor, modelul de instruire adoptat, metodologia de construire a materialelor suport structurate pe obiecte de învățare și instrumentele software rezultate vor putea fi cu ușurință utilizate și pentru alte domenii și contexte de instruire.

Proiectul se realizează într-un consorțiu format din Institutul Național de Cercetare - Dezvoltare în Informatică, ICI, București, și Academia de Studii Economice (ASE București).

Proiectul SinPers se concentrează atât pe cerințele pieței de e-Learning pentru adulți (în principal manageri de proiecte din diferite domenii de activitate), cât și pe valorificarea conceptelor și tehnologiilor actuale sau în curs de apariție privind utilizarea Internet, interacțiunea om-calculator, tehnologiile multimedia, managementul cunoștințelor. Proiectul se înscrie în aria tematică „Tehnologii informatice ca răspuns la provocările societății, subdomeniul Tehnologii avansate pentru instruire”, în corespondență cu subdomeniul *Technology enhanced learning* din programul de cercetare european IST - Information Society Technology (2003-2006).

Sistemul își propune să soluționeze o serie de limitări actuale ale sistemelor de e-Learning, în special cele referitoare la flexibilitatea procesului de învățare-instruire asistat de calculator și la metodele didactice (tradiționale) promovate în sistemele e-Learning, oferind noi facilități următoarelor categorii de utilizatori:

- *cursanților individuali / grupurilor de cursanți,*
- *furnizorilor de servicii de instruire / centre de instruire,*
- *autorilor / furnizorilor de conținut.*

Un alt obiectiv major al proiectului îl constituie asigurarea compatibilității cu sisteme de e-Learning la nivel național și european, prin evaluarea și adoptarea unor standarde specifice domeniului e-Learning (IMS, IEEE, SCORM etc.). Prin adoptarea acestor standarde se urmărește soluționarea unor probleme, precum:

- definirea completă și coerentă a procesului de învățare-instruire-execuție în conducerea proiectelor,
- structurarea conținutului cursurilor și standardizarea structurilor de date menite să asigure interoperabilitatea conținuturilor cu diferite instrumente de creare / utilizare a acestora, din diferite medii de e-Learning,
- modelarea cursantului, modele de date descriptive (identificare relații, performanțe, competențe, preferințe etc.),

- definirea secvenței resurselor în cadrul unui obiect de învățare (LO- learning-object) și definirea secvenței diferitelor LO și servicii din cadrul unui mediu de e-Learning dat,
- specificarea meta-datelor care vor fi utilizate pentru descrierea resurselor de învățare,
- clasificarea tipurilor de întrebări și teste specifice sistemelor de învățare în conducerea proiectelor, cât și a rolurilor și actorilor implicați.

## 2. Demersul cercetării, abordări

Conform Planului de realizare (figura 1), proiectul a debutat printr-o etapă pregătitoare de situare a proiectului în contextul cercetărilor la nivel național și internațional prin identificarea tendințelor de cercetare-dezvoltare și a proiectelor de referință la nivel european, inclusiv a celor de standardizare, urmată de evaluarea principalelor sisteme de e-Learning existente la nivel național, în general, și în domeniul conducerii proiectelor, în particular.

Analiza și specificarea cerințelor potențialilor utilizatori, a procesului de învățare-instruire, a cerințelor și cazurilor de personalizare, a criteriilor și metodologiei de evaluare a sistemului au constituit obiectivele celei de a doua etape. În cadrul aceleiași etape s-a elaborat o metodologie de identificare și descriere a obiectelor educaționale (LO), care va sta la baza structurării ulterioare a conținutului materialelor / resurselor de instruire din domeniul conducerii proiectelor. Aceste recomandări metodologice vor putea fi utilizate și pentru alte domenii și este independentă de infrastructura tehnică a sistemului.

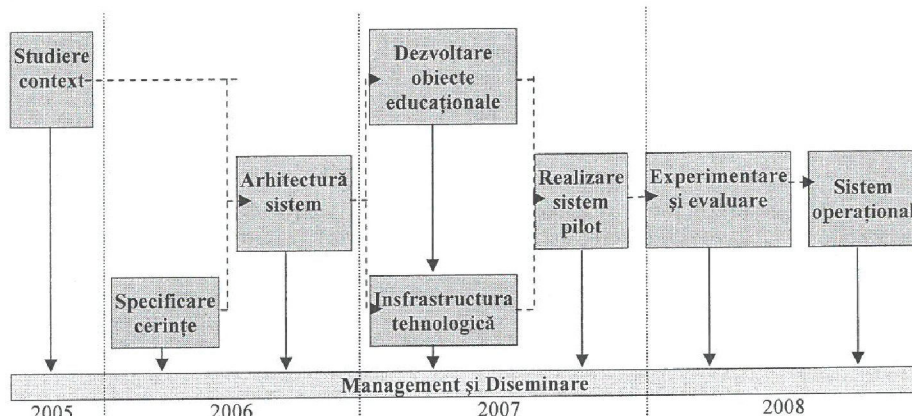


Figura 1. Etapele proiectului

În faza actuală se definește arhitectura sistemului SinPers (funcțiuni, componente, servicii de gestionare a conținutului, de management al cursului, de colaborare, de administrare).

Odată stabilită arhitectura sistemului se vor evalua diferite alternative de soluții tehnologice, se va selecta și specifica infrastructura tehnologică. În paralel se vor defini, proiecta și descrie LO-urile componente ale domeniului de instruire „conducerea proiectelor”.

Pe baza specificațiilor formulate, se va dezvolta un prim prototip al sistemului, care va fi experimentat și evaluat în condiții reale. Evaluarea se va realiza pe baza metodologiei proprii de evaluare, stabilite în faza de definire a cerințelor. Rezultatele obținute în urma experimentării și evaluării vor sta la baza elaborării versiunii finale a sistemului SinPers. În această ultimă fază a proiectului, se va definitiva și Planul de exploatare al sistemului.

Strategiile actuale de cercetare din acest domeniu au la bază principiul *inseparabilității dintre aspectele pedagogice, tehnice și organizaționale*. Proiectarea riguroasă a procesului de învățare-instruire, bazată pe analiza și specificarea *cazurilor de utilizare, a rolurilor, resurselor, activităților și metodelor pedagogice* constituie un element esențial în proiectarea și implementarea sistemelor e-Learning. În consecință, în fazele de specificare a cerințelor și a arhitecturii sistemului (ianuarie-iunie și respectiv iulie-noiembrie 2006) s-au aplicat o serie de principii, standarde, metode și instrumente moderne pentru proiectarea procesului de învățare-instruire:



- ancheta bazată pe chestionare (online și offline) și masa rotundă pentru colectarea și sinteza opiniilor și cerințelor potențialilor utilizatori (peste 250 respondenți),
- standarde de calitate pentru cursuri online și de evaluare tehnologică a sistemelor e-Learning,
- standardele consorțiului IMS pentru proiectarea procesului de învățare-instruire și a resurselor educaționale;
- diagrame UML pentru specificarea procesului de învățare-instruire bazată pe modele pedagogice de personalizare,
- editorul *RELOAD Learning Design* pentru generarea specificațiilor XML conforme cu standardul IMS,
- metode de reprezentare a cunoștințelor în sisteme de e-Learning, bazate pe ontologii și metadate,
- metode de proiectare a obiectelor educaționale, practicate în diferite proiecte de referință la nivel european.

În proiectarea sistemului e-Learning centrat pe utilizator sunt avute în vedere următoarele **concepțe pedagogice** generale:

*Constructivismul* - procesul de învățare este văzut ca un proces socio-cultural, individual și activ, care este legat de dezvoltarea cunoașterii și a competenței, bazat pe premisa cunoașterii ca rezultat al unei „construcții mentale”. Cu alte cuvinte, indivizii învață prin „acomodarea” noilor informații cu cele deja cunoscute, fiind totodată afectați de context cât și de propriile convingeri și atitudini.

*Învățarea centrată pe cursant* - concept derivat din abordarea pedagogică, conform căreia în dirijarea procesului de instruire se pune un accent deosebit pe experiența cursantului (competențe, profil, stil de învățare etc.) și mult mai puțin pe cea a profesorului sau a instructorului.

*Învățarea individualizată* - instruirea sau învățarea individualizată nu înseamnă în mod necesar muncă independentă, ci lucrul pe baza unui plan individual destinat satisfacerii cerințelor, intereselor și abilităților individuale. Se consideră cinci aspecte definitorii ale instruirii individualizate: ritmul de învățare, obiectivele instruirii, activitățile sau materialele de instruire, nivelul de pregătire/prezentare a materialelor, metodele prin care i se cere cursantului să demonstreze ce a învățat.

*Feedback-ul / ghidarea continuării* - feedback-ul și ghidarea continuării sunt două concepte de bază în procesul instructiv. Feedback-ul înseamnă furnizarea de informații cursantului referitoare la un răspuns / sarcină (ex. corectarea greșelilor sau dezvoltarea unui nou plan de învățare); ghidarea continuării se referă la solicitarea unui nou răspuns sau revenirea asupra unui răspuns anterior. Feedback-ul poate fi pozitiv, negativ sau neutru, iar ghidarea continuării poate fi pozitivă (amplifică răspunsul) sau negativă (restrânge răspunsul).

*Localizarea controlului* - controlul preponderent al cursantului asupra procesului de învățare-instruire, urmat de controlul sistemului (în cazul instruirii online) și al profesorului.

### 3. Identificarea cerințelor utilizatorilor

În faza de specificare a cerințelor sistemului pe lângă alte metode, tehnici și instrumente specifice sistemelor e-Learning, colectarea cerințelor potențialilor utilizatori s-a realizat pe baza unei anchete. Una din primele întrebări la care echipa proiectului a căutat răspunsul a fost: „care sunt cerințele generale de instruire în domeniul managementului proiectelor? care sunt opiniile potențialilor cursanți referitoare la managementul proiectului și la posibilitatea personalizării cursului?”.

Chestionarul a cuprins 27 de întrebări distribuite în patru secțiuni distincte, prin care au fost vizate următoarele aspecte de interes pentru proiect:

- A. Scurtă caracterizare a organizației în care activează respondentul,
- B. Date privind experiența personală în cadrul unor proiecte terminate / în curs de realizare / suspendate,
- C. Opinii personale asupra proiectelor la care a participat respondentul,
- D. Cerințe de instruire identificate de respondent.

Ancheta SinPers s-a desfășurat în perioada martie - aprilie 2006. Chestionarul a fost difuzat prin site-ul proiectului (<http://www.ici.ro/sinpers/>) și pe suport hârtie; s-au primit 253 de răspunsuri de la manageri, conducători de proiecte și alte persoane implicate în dezvoltarea de proiecte, din diferite sectoare economice și organizații, cu diferite niveluri de instruire și expertiză în domeniu.

Din analiza opiniilor și cerințelor potențialilor utilizatori ai sistemului SinPers au rezultat:

- interesul deosebit al acestora pentru realizarea unui curs personalizat în domeniul conducerii proiectelor (94%), în funcție de: obiectivele individuale (68%), experiența (62%), pregătirea anterioară (54%), poziția / rolul în proiect (38%), stilul de învățare (29%), contextul organizațional (20%) specifice fiecărui cursant;
- preferințele preponderente pentru formele de instruire combinate (47%) și online (34%), cu durată variabilă / program flexibil și pentru modul de instruire interactivă (47%);
- interesul pentru obținerea de cunoștințe aprofundate (44%) și pregătirea în vederea certificării ulterioare în domeniul PM (49%), cu prioritate în domeniile: planificare generală, selectarea și conducerea echipei proiectului, managementul calității.

Aceste opinii și cerințe au confirmat actualitatea și oportunitatea obiectivelor pe care și le-a propus proiectul SinPers. Rezultatele anchetei s-au dovedit deosebit de utile pentru continuarea proiectului, permițând pe de o parte o proiectarea procesului de învățare-instruire bazat pe principiile personalizării, cât și pentru structurarea și realizarea în viitor a conținutului cursului cât mai apropiată de experiența actuală și de cerințele potențialilor utilizatori.

## 4. Proiectarea procesului de învățare-instruire

### 4.1. Modelele IMS - Learning Design

Pentru elaborarea specificațiilor procesului de învățare-instruire s-au adoptat modelele (conceptual, informațional și comportamental) recomandate de standardul IMS Learning Design Information Model elaborat de IMS Global Learning Consortium. Acesta permite aplicarea și inovarea unei diversități de metode pedagogice cât și interoperabilitatea resurselor educaționale. În plus, acest standard oferă posibilitatea specificării aspectelor de personalizare, astfel încât conținutul educațional și activitățile pot fi adaptate pe baza preferințelor, portofoliului, pre-cunoștințelor, necesităților educaționale, circumstanțelor situaționale ale utilizatorului.

Modelul conceptual al unei unități de învățare (curs, modul, lecție) include: roluri, resurse, activități și metode (figura 2).

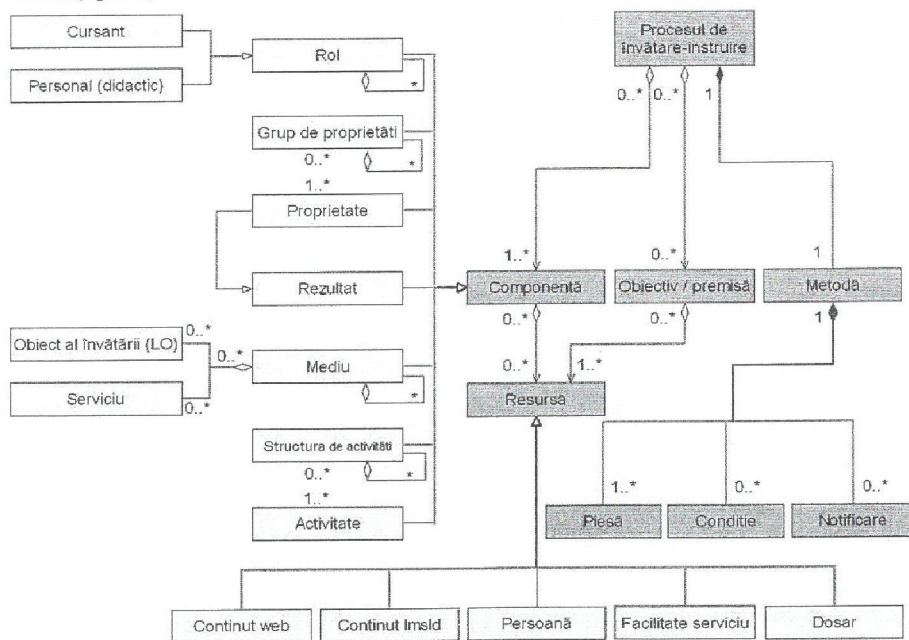


Figura 2. Modelul conceptual - IMS Learning Design

Modelul IMS este bazat pe următoarea abordare pedagogică: o persoană (*person*) îndeplinește un rol (*role*) în procesul de învățare-instruire, de regulă cel de cursant (*learner*) sau de personal didactic (*staff*). În acest rol persoana respectivă urmărește obținerea unor rezultate (*outcome*), executând una sau mai multe activități (*activity*) utilizând unul sau mai multe medii (*environment*). Un mediu constă din obiecte de învățare (*learning object*) și servicii (*service*) furnizate persoanelor, în funcție de rolul îndeplinit. Prin metodă (*method*) sau prin notificări (*notification*) se stabilesc ce roluri intră în acțiune și ce activități execută ele la un moment dat. Metoda este destinată realizării obiectivelor învățării (*learning objective*) și presupune existența anumitor premise (*prerequisite*). Metoda constă din una sau mai multe piese (*play*) concurente; o piesă constă din unul sau mai multe acte (*act*) secvențiale; un act constă din executarea unor părți de roluri (*role-part*) prin care se asociază fiecărui rol o activitate sau structură de activități (*activity-structure*). Fiecare rol poate avea sub-roluri cu activități specifice. O metodă poate conține condiții (*condition*) prin definirea unor expresii booleene de proprietăți (*property*). Ex. reguli *If-Then-Else* care rafinează vizibilitatea activităților și entităților mediului pe persoane și roluri. Proprietățile pot fi grupate în proprietăți-grup și pot fi de mai multe tipuri: globale sau locale, personale sau pe roluri. O notificare este declanșată de un rezultat și poate activa un rol să execute o nouă activitate. Persoana care face notificarea nu este în mod obligatoriu cea care a obținut rezultatul.

Conform standardului IMS, personalizarea se poate specifica numai începând cu nivelul B (din cele trei niveluri de detaliere disponibile A, B, C, unde C este nivelul de maximă detaliere) care permite evidențierea premiselor (pre-cunoștințe, pre-condiții), preferințelor și accesibilității la nivelul fiecărui utilizator. Pentru proiectul SinPers a fost utilizat nivelul C, care include definirea de proprietăți, condiții și notificări necesare definirii unor aspecte comportamentale complexe.

## 4.2. Cazuri de utilizare - alternative

Într-o primă fază a cercetării s-au definit mai multe *cazuri de utilizare*, bazate pe diferite metode pedagogice, conforme cu obiectivele proiectului SinPers, prezentate comparativ în tabelul 1.

Tabelul 1. Cazuri de utilizare alternative - comparație

Caz de utilizare	Actori	Opțiuni cursant	Acțiuni instructor	Pre-evaluare	Informații de personalizare	Rezultat personalizare
1. Adaptarea unităților de învățare la obiectivele cursantului	Instructor Cursant individual	Rezultatul instruirii	Identifică rezultate [propune alte rezultate]	Test (îndeplinire premise pentru un rezultat dat)	Rezultatul testului Modelul cursantului	Arborele de activități
2. Remedierea cunoștințelor	Cursant individual	Cursul/ modulul/ subiectul/ competența	-	Test de cunoștințe (specifice cursului/ modulului/subiectului/ competenței selectate)	Rezultatul testului Modelul cursantului	Arborele de activități
3. Învățare colaborativă (pe roluri)	Grupuri de cursanți Instructor	-	Atribuire roluri	-	Rolurile fiecărui grup	Arborele de activități
4. Recomandarea unei căi de învățare	Cursant individual Instructor	Acceptare Test de pre-evaluare Selectare teste [Cursuri complementare urmate]	[Transmite testul de pre-evaluare] [Compune calea de învățare și transmite teme de lucru]	Set de teste de cunoștințe (pe domeniul selectat)	Rezultatele testului Conținutul domeniului (structurat pe LO)	Calea de învățare (secvența LO) Conținut educațional
5. Instruire adaptivă	Cursant individual Sisteme LMS operaționale / furnizor de servicii	Preferințe (stil de învățare, de prezentarea conținutului etc.)	-	Formular preferințe	Preferințe [Modelul cursantului] Metadatele LO Secvența LO	Instanțiere conținut educațional



### 4.3. Cazul de utilizare propus

Pe baza scenariilor alternative de mai sus s-a definit un nou caz de utilizare compus, descris pe scurt în continuare.

*Actori primari:* cursantul, instructorul

*Precondiții:*

Cursantul și-a însușit modul de lucru cu sistemul (fie printr-o lecție preliminară „face to face”, fie printr-un manual / instrucțiuni de utilizare publicat pe website).

Instructorul și cursantul au asigurat accesul în sistem (prin identificatori și parole atribuite). Conținutul educațional este disponibil.

*Declanșare:* Cursantul accesează sistemul pentru prima oară.

*Scenariul de succes:*

1. Cursantul accesează sistemul utilizând identificatorul și parola atribuită.
2. Sistemul îi prezintă cursantului un meniu de opțiuni privind modul de personalizare și prezentare a cursului:
  - pe obiective / rezultate dorite,
  - pentru completarea cunoștințelor într-un sub-domeniu dorit,
  - pentru construirea unei căi de învățare în funcție de profilul cursantului (nivel de cunoștințe inițiale, preferințe).
3. Cursantul selectează o opțiune din meniu.
4. Sistemul completează profilul cursantului (implicit sau prin dialog cu cursantul).
5. Sistemul îi prezintă cursantului setul de teste-întrebări de pre-evaluare specifice opțiunii selectate.
6. Cursantul completează setul de teste-întrebări de pre-evaluare și îl supune sistemului.
7. Sistemul corectează testele grilă și punctează / acordă calificativ testului de pre-evaluare.
8. Sistemul actualizează profilul cursantului.
9. Sistemul supune instructorului testele-text (întrebări, studii de caz etc.)
10. Instructorul corectează testele-text și punctează / acordă calificativ testului de pre-evaluare.
11. Instructorul actualizează profilul cursantului.
12. Sistemul transmite cursantului și instructorului rezultatele testului de pre-evaluare.
13. Sistemul compune unitatea de învățare.
14. Sistemul prezintă cursantului descrierea unității de învățare personalizată.
15. Cursantul parcurge unitatea de învățare și supune sistemului rezultatele (exerciții, referate, studii de caz, proiecte etc.). În acest pas se parcurg cele „n” module ale unității de învățare personalizate.
16. Instructorul validează rezultatele intermediare, transmite feedback, acordă sau nu cursantului dreptul de continuare a secvenței de activități și actualizează profilul cursantului.
17. Sistemul furnizează cursantului testele/metoda de post-evaluare.
18. Cursantul efectuează post-evaluarea și supune rezultatele sistemului.
19. Instructorul punctează / acordă calificative pentru post-evaluare(i) și eliberează certificatul de absolvire curs.

*Extensii:*

- 1a. Sistemul nu recunoaște cursantul.
  - 1a1. Sistemul transmite cursantului un mesaj de atenționare.
- 19a. Instructorul nu validează testul de post-evaluare.
  - 19a1. Sistemul transmite mesaj cursantului.

## 4.4 Transpunerea scenariului în modelul IMS

Acest scenariu a fost formalizat prin diagrame UML și apoi transpus în modelul IMS - nivelul C, prin definirea succesivă a *rolurilor*, *activităților de învățare*, a *activităților suport* și a *mediilor* de instruire, cu ajutorul *RELOAD Learning Design Editor 2.1.2*<sup>1</sup> (un exemplu în figura 3).

Un element esențial l-a constituit definirea *metodei*, *proprietăților* și *condițiilor*, pe care se bazează mecanismele de personalizare și respectiv de control al derulării procesului.

Personalizarea se realizează în mai multe moduri:

- personalizarea *arborelui de activități* - prin definirea *pieselor*, *actelor*, *structurilor de activități* și a *rolurilor-parte*,
- personalizarea *arborelui de medii* - similară cu personalizarea arborelui de activități,
- personalizarea *conținutului educațional* (obiectele de învățare selectate).

Ca urmare, personalizarea s-a specificat în mod *explicit* (prin specificarea condițiilor de terminare a unui act sau activități, a pieselor și actelor componente ale procesului de instruire, a relațiilor rol-parte) și *implicit* (prin specificarea workflow-ului procesului de instruire, de exemplu, într-o secvență de activități în care o activitate nu poate fi accesată decât dacă precedentă s-a completat). În acest caz, pentru fiecare utilizator trebuie actualizată *starea secvenței de activități* parcurse. Indiferent de metoda de personalizare explicită sau implicită, elementul de bază îl constituie *dosarul utilizatorilor*. Întreținerea dosarului cursanților se face fie direct de către utilizator prin acțiunile parcurse de acesta (terminarea cu succes a unei activități de învățare), fie de către un alt actor (instrucătorul în cadrul unor activități suport - ex. validarea unui test). La implementarea sistemului se va face distincția între următoarele evenimente:

- *interacțiunea utilizatorului cu sistemul* - cum ar fi finalizarea unei activități sau setarea unei proprietăți,
- *evenimentele temporale* - la anumite intervale de timp trebuie declanșate reevaluări ale expresiilor și condițiilor care conțin referințe la funcțiile temporale,
- *schimbarea rolurilor utilizatorilor*, în urma căreia pot rezulta noi seturi de condiții și expresii care trebuie evaluate pentru realizarea personalizării.

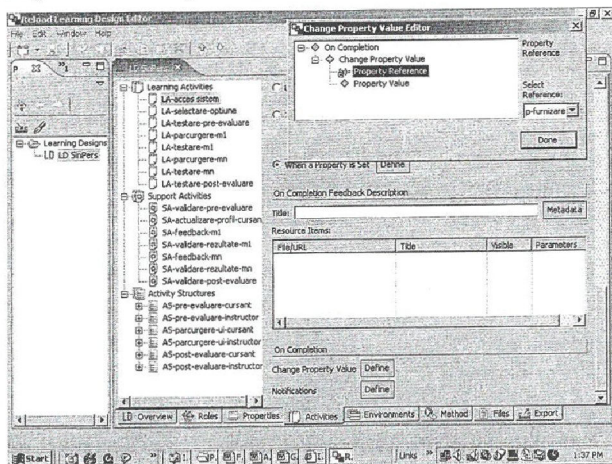


Figura 3. Specificarea activităților (exemplu)

O problemă aparte apare atunci când utilizatorii nu sunt conectați online în mod permanent; în acest caz este necesară implementarea unui mecanism de trasare, care să marcheze utilizatorii offline și sincronizarea evenimentelor de întreținere a dosarului utilizatorilor. Acest aspect s-a specificat prin

<sup>1</sup> RELOAD este un proiect din JISC Exchange for Learning Programme (X4L), realizat de University of Bolton și University of Strathclyde (UK), conform cu standardele IMS și SCORM. Setul de instrumente RELOAD este free și utilizat pe scară largă în toată lumea ([www.reload.ac.uk](http://www.reload.ac.uk)).

delimitarea tipurilor de proprietăți: generale, locale, personale-generale, personale-locale.

Odată proiectat procesul de învățare - instruire, cu ajutorul RELOAD s-a generat specificația în limbaj XML, conformă cu standardul IMS (imsmanifest.xml).

## 5. Concluzii

Adoptarea modelului *IMS-Learning Design Standard* (nivel C) și utilizarea editorului *RELOAD Learning Design* au permis proiectarea și specificarea completă, consistentă și formalizată a procesului de învățare-instruire, necesară dezvoltării în continuare a proiectului complex CEEEX-SinPers. În acest mod, a fost posibilă identificarea unor soluții de personalizare, conținutul educațional și activitățile putând fi adaptate în funcție de preferințele, portofoliul, pre-cunoștințele, necesitățile educaționale și circumstanțele situaționale ale utilizatorului.

Metodele, tehnicile, instrumentele utilizate și rezultatele intermediare obținute până în prezent (ex. *Metodologie de proiectare a obiectelor educaționale* și *Metodologie de evaluare a sistemelor de e-Learning*) în afara utilității imediate în cadrul proiectului, pot constitui și un cadru metodologic mai general pentru proiectarea sistemelor de e-Learning cu caracteristici superioare de flexibilitate, interoperabilitate, reutilizabilitate.

## Bibliografie

1. IMEL, S.: e-Learning - Trends and Issues Alert, Centre on Educational Training for Employment, Trends and Issues Alert no. 40, 2002.
2. ATTWELL, G.: E-Learning and Sustainability, University of Bremen, Publ.Creative Commons, 2005.
3. \* \* \*: Learning Concepts [<http://www.educationau.edu.au>]
4. \* \* \*: Britain S.: A Review of Learning Design: Concept, Specifications and Tools, A report for the JISCE - Learning Pedagogy Programme, May 2004.
5. \* \* \*: IMS Learning Design: Information Model, Version 1.0 Final Specification, IMS Global Learning Consortium, January 2003, [<http://www.imsglobal.org>]
6. \* \* \*: RELOAD Learning Design Editor, version 2.1.2, [<http://www.reload.ac.uk>]