

LBRIS

We know
books

CIPRIAN IOAN CUCU

**CONTRIBUȚII LA DEZVOLTAREA
TEHNOLOGIILOR INFORMATICE UTILIZATE
ÎN PROCESUL EDUCAȚIONAL**



TRITONIC

Tritonic Books

București | 2024

CUPRINS

INTRODUCERE	9
MOTIVAȚIA CERCETĂRII	11
Localizarea domeniului cercetării	11
Aspecte practice, motivație economică	13

CAPITOLUL 1

EVOLUȚIA ȘI IMPACTUL TEHNOLOGIILOR INFORMATICE ÎN PROCESUL EDUCAȚIONAL	19
1.1 Dezvoltarea tehnologiilor educaționale. Direcții de cercetare	19
1.2 Elemente privind clasificarea sistemelor e-learning	20
1.2.1 Clasificarea sistemelor e-learning din perspectiva accesului la procesele și resursele educaționale	20
1.2.2 Clasificarea sistemelor e-learning din perspectiva domeniului de aplicabilitate	21
1.2.3 Clasificarea sistemelor e-learning din perspectiva prezentării și structurii	22
1.2.4 Clasificare din perspectiva modelului și arhitecturii implementate	29
1.3. Rezumat	33

CAPITOLUL 2

SISTEME DE ÎNVĂȚARE INTELIGENTE: IPOTEZE, TIPOLOGII ȘI MODELE	35
2.1 Automatizarea proceselor de evaluare și învățare	35
2.2 Ipoteze privind rolul și dezvoltarea ITS	37
2.2.1 Învățarea bazată pe experimentare	37
2.2.2 Instruirea individualizată – problema „doi-sigma” (2 – σ)	38
2.2.3 ITS – soluție posibilă pentru problema „2 sigma”	39

2.3 Definirea și clasificarea sistemelor inteligente de instruire	41
2.3.1 Definirea sistemelor inteligente de instruire	41
2.3.2 Tipologii ale sistemelor inteligente de instruire	43
2.4 Arhitecturi, modele și tehnologii utilizate în ITS	46
2.4.1 Model Tracing Tutors	46
2.4.2 Constraint Based Tutors	55
2.5 Rezumat	59

CAPITOLUL 3

EDUCAREA ABILITĂȚILOR SOCIALE PRIN SISTEME

INTELIGENTE	61
3.1 Abilitățile sociale: importanță, definiție, învățare	61
3.2 Particularități privind abordarea informatizată a educației în domeniul abilităților sociale	63
3.3 Reprezentarea și analiza comunicării om – computer	68
3.4 Rezumat	70

CAPITOLUL 4

DEZVOLTAREA ȘI IMPLEMENTAREA UNEI ARHITECTURI PENTRU UN SISTEM INTELIGENT DE

INSTRUIRE	73
4.1 Definirea problemei de cercetare	73
4.2 Abordarea „conversational agents”	76
4.3 Modelul propus, prezentare generală	78
4.3.1 Principii inițiale	78
4.3.2 Arhitectura, privire de ansamblu	80
4.4 Componentele sistemului	82
4.4.1 Interfața cu utilizatorul	82
4.4.2 Modulul tutor / student	85
4.4.3 Modulul expert	87
4.5 Beneficii și limitări ale modelului propus	89
4.6 Implementare: prezentare generală	90
4.6.1 Ipoteze teoretice	90
4.6.2 Termeni particulari utilizați	95
4.7 Implementarea modului student / tutor	95
4.8 Implementarea modului expert	100
4.8.1 Implementarea sistemului de înregistrare a evenimentelor	104
4.8.2 Sistemul de procesare a regulilor	108
4.8.3 Procesarea expresiilor logice bazate pe valori din Istoric	112

4.9 Interfața cu utilizatorul	114
4.10 Unelte pentru editare	123
4.10.1 PEdi: Unealta pentru editarea și crearea de scenarii	124
4.10.2 Editorul de reguli – RuEdu	127
4.11 Tehnologii utilizate	129
4.12 Rezumat	133

CAPITOLUL 5

STUDII DE CAZ ȘI REZULTATE EMPIRICE	135
5.1 Studiu de caz: scenariul „prima întâlnire cu clientul”	136
5.1.1 Descrierea scenariului	136
5.1.2 Obiective educaționale	139
5.1.3 Reguli utilizate	140
5.1.4 Interacțiuni utilizator – sistem (dialog)	142
5.1.5 Istoric conform dialogului	144
5.1.6 Procesare dialog (explicații)	146
5.2 Studiu de caz: scenariul „două turnuri”	148
5.2.1 Descrierea scenariului	148
5.2.2 Obiective educaționale	154
5.2.3 Reguli utilizate	154
5.2.4 Interacțiuni utilizator – sistem (dialog)	155
5.2.5 Istoric conform dialogului	158
5.2.6 Procesare dialog	161
5.3 Studiu de caz: scenariul „Acordare Credit”	165
5.3.1 Descrierea scenariului	165
5.3.2 Obiective educaționale	167
5.3.3 Reguli utilizate	168
5.3.4 Interacțiuni utilizator – sistem (dialog)	169
5.3.5 Istoric conform dialogului	170
5.3.6 Procesare dialog (explicații)	172
5.4 Testarea inițială: rezultate obținute, observații	173
5.5 Rezumat	180

CAPITOLUL 6

CONCLUZII ȘI DIRECȚII DE CONTINUARE	183
ANEXA 1: GLOSAR TERMENI	187
ANEXA 2: LISTĂ FIGURI	188
ANEXA 3: LISTĂ TABELE	190
BIBLIOGRAFIE	191

Capitolul 1

EVOLUȚIA ȘI IMPACTUL TEHNOLOGIILOR INFORMATICE ÎN PROCESUL EDUCAȚIONAL

1.1 Dezvoltarea tehnologiilor educaționale. Direcții de cercetare

Problema de cercetare propusă aparține domeniului e-learning, mai exact sistemelor inteligente de învățare – un tip de sistem apărut în anii '60 dar care în perioada recentă a cunoscut o revenire în interesele de cercetare datorită noilor tehnologii informatice disponibile.

E-learning-ul s-a dezvoltat în literatura de specialitate ca un domeniu larg, ce cuprinde totalitatea proceselor, tehnologiilor și sistemelor informatice utilizate în scopuri educaționale: pentru a sprijini învățarea în diferite forme. Deși în anii recenti, prin T.I.C. (tehnologii informatice și de comunicare) utilizate în procesul educațional se subînțelege în general utilizarea computerelor și a Internetului, la bază Tehnologiile Informaționale și de Comunicare reprezintă „un set divers de unelte și resurse tehnologice utilizate pentru a comunica și pentru a crea, disemina, stoca și gestiona informația” (Blurton, 1999) și cuprind încă din anii 1960 utilizarea radioului, a televiziunii sau telefoniei în procesul educațional.

Principalele arii de aplicare a tehnologiilor de învățare, definite ca „modalități de aplicare a tehnologiei pentru îmbunătățirea activităților de predare, învățare și evaluare” (Rist

& Hewer, 1996) au cuprins: exerciții practice (drill), tutoriale, sisteme de gestiune a informațiilor, simulări, microlumi (reprezentări virtuale ale unor componente limitate a lumii reale), unelte de productivitate și unelte de comunicare. Acest capitol propune câteva direcții de clasificare în e-learning și urmărește să ilustreze rolul și locul cercetării curente în acest domeniu.

1.2 Elemente privind clasificarea sistemelor e-learning

1.2.1 Clasificarea sistemelor e-learning din perspectiva accesului la procesele și resursele educaționale

Dezvoltarea tehnologiei informaționale și creșterea accesului la resurse tehnologice, a dus la creșterea gradului în care acestea sunt utilizate în mod curent în procesul de învățământ. Aplicarea și implementarea practică a acestora poate împărți tehnologiile educaționale în trei categorii: tehnologii folosite în sala de curs, tehnologii folosite în procesul de învățare la distanță și tehnologii mixte.

În cazul tehnologiilor folosite în sala de curs, se păstrează interacțiunea între studenți și profesori iar tehnologia este un suport al procesului, urmărind creșterea interactivității și nivelului de structurare a conținutului. O serie particulară de aplicații folosite în sala de curs este seria de aplicații de management al clasei bazate pe rețeaua locală (LAN) și prin care se asigură interacțiunea profesor-student și student-student. Astfel de aplicații oferă facilități cum ar fi demonstrația: afișarea automată pe ecranele calculatoarelor studenților a unei prezentări sau ferestre dorite de profesor, monitorizare studenți: profesorul poate monitoriza prin intermediul aplicației ce ferestre sunt deschise și ce se întâmplă pe fiecare calculator în parte sau comunicare: studenții au posibilitatea de a adresa întrebări profesorului prin aplicație sau pot comunica între

ei dacă este necesar. Alte tipuri de aplicații pot fi folosite în sala de curs cum ar fi aplicațiile menite să ofere simulări ale unor sisteme complexe.

Învățarea la distanță este în prezent constituită în cea mai mare parte de diferite platforme online. Cele mai frecvente platforme online sunt în forma sistemelor de gestiune a învățării – LMS (Learning Management System) și au ca funcționalitate principală organizarea într-un mediu online a conținuturilor educaționale; alte tipuri de platforme online includ jocurile educaționale, mediile virtuale și anumite simulări.

Învățarea combinată (blended learning) este un termen care a apărut pentru a ilustra avantajele utilizării învățământului la distanță (bazat pe Internet) care oferă acces *oricând* – *oriunde* (anytime-anywhere) la resursele informaționale, cu necesitatea interacțiunii fizice între studenți și între studenți și profesori. Avantajele evidente ale metodei sunt însă combătute de o serie de provocări privind complexitatea implementărilor și costurile crescute de implementare și derulare. (Harryman, 2004).

1.2.2 Clasificarea sistemelor e-learning din perspectiva domeniului de aplicabilitate

În analiza diferitelor tehnologii, metodologii sau platforme e-learning, domeniul de aplicabilitate poate varia de la foarte strâns, foarte specific la foarte larg. În acest sens se poate vorbi de lărgime (breadth) sau de profunzime (depth), aceste două concepte fiind în general invers proporționale în aceeași tehnologie / metodologie / platformă. Astfel o platformă ce urmărește aplicativitate asupra unui număr ridicat de domenii distincte va avea o lărgime crescută, dar de asemenea va fi generală, iar o platformă sau o tehnologie ce urmărește detalierea unui anumit domeniu, va fi mai profundă dar mai specifică în principal datorită diferențelor fundamentale din-

tre modelele pedagogice ce pot fi implementate și tehnicile utilizate în predare în domenii total distincte.

Spre exemplu, o platformă de tip LMS poate oferi resurse informaționale de o profunzime redusă (texte, imagini reprezentative) atât din domeniul istorie cât și din domeniul informatică, dar o simulare a unui sit arheologic va prezenta informații mai profunde în domeniul istorie fără a putea fi aplicată pe domeniul informatică, iar un sistem inteligent pentru baze de date va conține concepte și cunoștințe profunde despre domeniul respectiv fără a avea posibilitatea adaptării asupra altor domenii la același nivel de performanță și eficiență.

1.2.3 Clasificarea sistemelor e-learning din perspectiva prezentării și structurii

În ceea ce privește prezentarea informațiilor, structurarea acestora și opțiunile de interacțiune cu sistemul și între utilizatorii sistemului, pot fi considerate trei mari categorii de sisteme, ce vor fi descrise în continuare: Sisteme de gestiune a conținuturilor (LMS); Simulatoare și sisteme bazate pe realitate virtuală (VRLS – Virtual Reality Learning Systems); Jocuri educaționale.

A. Sistemele de gestiune a învățării / conținuturilor (LMS)

Acest tip de sistem (de management a învățării) este cel mai răspândit dintre sistemele informatice create ca sprijin pentru procesele educaționale. Scopul acestora este de a oferi o platformă de interacțiune între cei care oferă conținutul educațional și cei care doresc să îl acceseze în principal prin structurarea conținutului în unități de conținut și prin asocierea secvenței de unități unei planificări temporale. Modalitatea de structurare a conținutului și relațiile dintre unitățile de conținut depind în mare măsură de proiectantul

curiculei și de uneltele de generare de conținut (*authoring tools*) disponibile.

În general, sistemele de tip LMS oferă următoarele funcționalități:

- Gestiunea conținuturilor educaționale: platformele de e-learning sunt organizate în general pe baza unor baze de date client-server care permit accesul simultan al mai multor utilizatori la același conținut din locații diferite. Conținuturile pot fi reprezentate sub forma hypertext, pot fi fișiere editate în procesoare de text, fișiere PDF sau de calcul tabelar; de asemenea în anumite cazuri poate fi oferit suport pentru fișiere audio sau audio-video. De asemenea, în cadrul acestei funcționalități profesorii pot propune teme și proiecte pe care studenții să le rezolve.
- Comunicare: funcționalitatea de comunicare se realizează atât prin intermediul e-mailului cât și prin forumuri sau chat.
- Evaluare: funcționalitatea de evaluare automată este implementată prin diferite tipuri de teste, în general teste de tip grilă. De asemenea sistemele LMS oferă spații și unelte specifice pentru studenți pentru a trimite rezolvări la probleme complexe ce vor fi evaluate manual.

O structurare în elemente a acestui tip de sistem – ilustrată în Figura 1 – este oferită de Hüsemann et al. (2002), în care autorii propun separarea LMS în trei sub-sisteme: *authoring systems* (sisteme pentru creare de conținut), *run-time systems* (sisteme de execuție) și *learning management systems* (gestiunea efectivă a conținutului și utilizatorilor).

Prima componentă se referă la unelte necesare ofertanților de conținut educațional, care trebuie să structureze conținutul în unități de conținut de diferite dimensiuni și dificultăți. De asemenea, în funcție de complexitatea sistemului, pe lângă