

Dezvoltarea unui sistem închis de instruire ca sistem deschis

Prof.dr. Constantin APOSTOL, lect.dr. Gabriel ZAMFIR, asist. Adriana REVEIU,
Catedra de Informatica Economica, A.S.E. Bucuresti
Daniel BALACEANU, Mirela ANDRONESCU, absolventi A.S.E.

*În etapa imediat anterioara a cercetării [Manager1, 1999b] s-au investigat cerintele și posibilitățile de dezvoltare a produsului **Manager1** ca sistem de instruire la distanță. În acord cu ultimele tendințe în domeniu, s-a evidențiat posibilitatea realizării sale ca produs de instruire Web și s-au prezentat, în sinteză, caracteristicile principale ale limbajelor de descriere a paginilor Web și ale extensiilor acestora, dezvoltate pentru construirea unor pagini dinamice, considerate din perspectiva necesităților sistemelor de instruire la distanță.*

Cuvinte cheie: instruire asistată de calculator, instruire Web, sisteme de instruire deschise

Obiectivul major asumat pentru noua etapă de cercetare este construirea efectivă a sistemului de instruire Web a managerilor în tehnologia informației, denumit **Manager 2000**, prin conversia și dezvoltarea conform noilor posibilități a produsului **Manager1**.

Într-o primă fază a acestei etape, care face obiectul Raportului de cercetare sintetizat în prezentul articol, se urmărește atingerea următoarelor obiective specifice:

- Alegerea tehnologiei de realizare ca sistem de instruire Web a produsului **Manager 2000**;
- Definirea arhitecturii produsului și a structurii sitului Web asociat ;
- Proiectarea soluției de gestiune dinamică a utilizatorilor produsului.

Pe această bază, într-o a doua fază a acestei etape, se va asigura publicarea experimentală pe Web, utilizarea produsului de către un esantion reprezentativ de beneficiari potențiali, evaluarea rezultatelor și definitivarea produsului **Manager 2000**. Odată cu definirea cadrului instituțional și juridic de utilizare comercială și întreținere a produsului, devine posibilă publicarea și exploatarea sa curentă.

Mutațiile profunde induse de tehnologiile Internet se regăsesc în apariția unor direcții noi în instruirea asistată de calculator, în modificarea viziunii specialiștilor asupra proceselor educationale contemporane, res-

pectiv în identificarea elementelor specifice instruirii asistate de calculator în domeniul economic, domeniu caruia i se subsumează și instruirea managerilor în tehnologia informației. Corespunzător, în prezentul demers, sunt abordate sintetic următoarele probleme:

- 1. Direcții de dezvoltare a instruirii asistate de calculator**
- 2. Tehnologiile de realizare a sistemelor de instruire Web**
- 3. Arhitectura sistemului de instruire Web a managerilor în tehnologia informației**
- 4. Gestiunea dinamică a utilizatorilor și conținutului sistemului de instruire**

1. Direcții de dezvoltare a instruirii asistate de calculator

Instruirea asistată de calculator în domeniul economic poate fi dezvoltată distinct pentru două obiective:

- pe de o parte, pentru perfecționarea profesională a salariaților;
- pe de altă parte, pentru asigurarea unui grad de învățare participativă și anticipativă a elevilor și studenților prin sistemul de învățământ.

Perfecționarea pregătirii profesionale a salariaților este posibilă prin mai multe metode, în funcție de obiectivele urmărite:

- ☞ Perfecționarea cadrelor cu pregătire superioară prin programe personale, în care accesul la o documentare rapidă și completă este posibil prin dezvoltarea bibliotecilor

electronice si a automatizarii accesului la legislatie;

☐ Perfectionarea la locul de munca sub directa îndrumare si controlul cadrului de conducere, în vederea introducerii unui nou sistem de evidenta automata a lucrarilor;

☐ Organizarea cursurilor de perfectionare în cadrul întreprinderii, situatie în care apar doua probleme deosebite: alegerea instructorului si asigurarea mijloacelor moderne. Practica a demonstrat ca utilizarea specialistilor din cadrul întreprinderii, fara o pregatire prealabila corespunzatoare, nu asigura rezultate spectaculoase;

☐ Pentru a înlatura acest neajuns, întreprinderea poate realiza pregatirea si prin institutiile specializate cum ar fi: institutiile de învățământ superior, asociatiile profesionale, centrele de formare si perfectionare;

☐ Noile tehnologii permit perfectionarea prin instruirea la distanta, situatie care prezinta avantaje privind costul, durata, perioada de desfasurare.

În privinta instruirii scolare si universitare în domeniul economic, problema dobândește dimensiuni specifice.

Având în vedere principalele modalitati prin care calculatorul electronic poate interveni în procesul educational, se disting mai multe directii de abordare:

☐ Instruirea asistata de calculator (*Computer Assisted Instruction*) presupune existenta unor programe care sa dezvolte abilitati impuse de un anumit domeniu si care sa înlocuiasca activitatea de rutina a cadrului didactic, permițând totodata fiecarui instruit sa insiste asupra procesului de pregatire în functie de capacitatile sale initiale. În aceasta situatie este dezvoltata ideea de a învăța folosind calculatorul electronic, mai înainte de a învăța despre calculator.

☐ Conducerea instruirii asistate de calculator (*Computer Managed Instruction*) are în vedere activitati care pot prescrie ulterior mijloacele de învățare adecvate fiecaruia.

☐ Sistemele de documentare asistata de calculator presupun transmisiile mesajelor (sub toate formele acestora: text, imagine grafica, sunet) la distanta. În acest sens, se poate dis-

tinge între: biblioteci electronice sau documentare la cerere (*just in time training*).

☐ Învatarea asistata de calculator (*Computer-Based Learning*) porneste de la abordarea nivelurilor de învățare prin: memorare, învățarea conceptelor, învățarea principiilor si rezolvarea problemelor si identificarea tipurilor de programe corespunzatoare acestora: programe tutoriale, programe specializate (*drill and practice*), programe de simulare. Interventia calculatorului este posibila atât în momentul predarii cunostintelor cât si în activitatea de laborator.

☐ *Computer Assisted Training* completeaza metoda precedenta, evidentiind necesitatea fixarii cunostintelor dobândite, constituind o activitate specifica fiecarui elev sau student, în functie de capacitatea de asimilare a fiecaruia, de calitatea si intensitatea acestui proces.

☐ Testarea asistata de calculator (*Computer Assisted Testing*) presupune existenta unor programe capabile sa testeze nivelul de pregatire a subiectilor, evaluarea raspunsurilor acestora si orientarea pregatirii lor în continuare prin recomandarea unei bibliografii corespunzatoare sau reluarea activitatii din anumite puncte specifice fiecaruia.

Procese educationale contemporane

Diversitatea reprezentarilor educatiei evidenziaza complexitatea conceptului si caracterul sau interdisciplinar:

- actiunea de transmitere a unui patrimoniu cultural de la o generatie la alta, sau actual cultural specific de comunicare organizata si controlata de catre societate, care are în vedere stimularea experientei practice de viata a generatiilor tinere;
- exercitiul de influentare reciproca între generatii în scopul asigurarii unei responsabilitati colective pentru îmbunatatirea calitatii vietii;
- investitie sociala în om si o valoare revendicativa, în functie de cererea pietei muncii si de modul în care sunt concepute relatiile dintre educatie si economie;
- profesie care necesita cunoasterea legilor dezvoltarii individului;
- un proiect uman si societal care desemneaza o situatie istorica si psihologica de

viata si în acelasi timp o modificare a comportamentului.

În structurile teoretice ale stiintelor educatiei s-a conturat, în forme si cu întelesuri variate, conceptul de sistem de actiune educativa. S-a încercat astfel, nu numai configurarea caracterului orientat si constient al procesului educational, ci si încadrarea acestui proces în rândul activitatilor umane sistemice si modelabile care, constituindu-se pe traiectul "scop-actiune-rezultat", pot fi tratate în termeni operationali, astfel încât decalajul dintre scopul proiectat si rezultatul obtinut sa fie minimizat. Relativa inadecvare operatorie a conceptului la domeniul complex si greu programabil al educatiei (în sens larg) a iesit în evidenta si prin reductia de întelesuri impusa în registrul actiunii practice, fie sub forma dirijismului monodecisional si al refuzului alternativelor actionale bazate pe optiuni libere, fie sub forma socio-pedagogiei directive.

În acest context a aparut ca o necesitate nevoia unei reactii explicative, de tip sociologic, integralist si global, dezvoltându-se analiza educatiei din perspectiva teoriei sistemelor, considerata atât ca un cadru general de gândire cât si ca o meta-teorie sau ca un model. Aceasta teorie se valideaza atât în plan conceptual cât si în elaborarea si urmarirea unor strategii de actiune.

Analiza sistemica a educatiei implica integrarea transdisciplinara a stiintelor educatiei. Transdisciplinaritatea are ca suport unidisciplinaritatea, adica specializarea foarte stricta, profesionalitatea de înalta clasa, urmata de pluridisciplinaritate si apoi de catre interdisciplinaritate, care în raport cu conceptul initial, reprezinta o forma mai putin dezvoltata a comunicarii, coordonarii si integrarii unei discipline stiintifice.

Conceput ca un tip de sistem deschis, învatamântul poate fi supus unei cercetari globale, atât în ceea ce priveste structurile, functiunile si organizarea sa interna, cât si legaturile sale externe, cu mediul social, cu alte sisteme. Distingem în literatura de specialitate între sistem de învatamânt si sistem de educatie, întelegând prin cel de-al doilea,

alaturi de tipurile de învatamânt primar, secundar, postsecundar, general si specializat si programele si procesele organizate de educatie si de formare (educatie nonscolara): propaganda industrială si agricola, alfabetizarea functionala, formarea în întreprinderi si în cursul muncii, extensiunea universitara, cursurile de reciclare profesionala, programele speciale pentru tineret.

O structurare metodologica a educatiei conduce la reliefarea componentelor de baza si a modului de integrare sistemica, evidențiindu-se principalele subsisteme:

- sistemul educativ social;
- sistemul de învatamânt;
- practica educativa creata si acumulata în societate.

În acest context sistemic, educatia este compusa din elemente organizate astfel încât, fiecare constituent al actiunii educative poate fi cauza dar si efectul altuia.

Instruirea asistata de calculator în domeniul economic

Pentru definirea si reflectarea corespunzatoare a instruirii asistate de calculator si întelegerea evolutiei sale, alaturi de analiza evolutiei si impactul dezvoltarii echipamentelor fizice (*hardware*) si a programelor aferente (*software*) este necesara analiza si evolutia procesului de predare-învatare în general.

Cresterea gradului de utilizare a calculatoarelor electronice în domeniul economic a condus la aparitia unui domeniu distinct de cercetare: **informatica economica**, fapt care genereaza doua directii de actiune esentiale – instruirea în domeniul tehnologiei informatiei si instruirea în domeniul economic prin prisma diversificarii utilizarii tehnologiilor moderne, având în vedere componenta determinanta a economicului – managementul.

Infrastructura informatională globala determina profilul demersului realizat si exemplificariile sunt reprezentate prin intermediul instrumentelelor analizate.

Sisteme închise si sisteme deschise în instruirea asistata de calculator

Un sistem de instruire asistata de calculator reprezinta un sistem specific de dirijare a activitatii de cunoastere a subiectului, de ori-

entare a procesului de achiziție a cunoștințelor corespunzător unui obiectiv predefinit. Specificitatea procesului de instruire asistată de calculator în domeniul economic rezidă în calitatea instruitului de "gestionar" al resurselor instrumentului pentru gestiunea resurselor obiectului instruirii.

În dezvoltarea unui astfel de sistem se pornește de la identificarea nivelului inițial al cunoștințelor instruitului în ceea ce privește domeniul informaticii, pe de o parte, iar pe de alta parte, în domeniul supus instruirii.

După inițierea unui contact prealabil al subiectului cu obiectul propriu-zis al procesului de instruire și al instrumentului utilizat, se trece la achiziția de cunoștințe privind obiectul și instrumentul, consolidarea graduală a acestora și generalizarea lor.

Procesul este finalizat prin evaluarea cunoștințelor dobândite, cantitativ și calitativ, concomitent cu precizarea direcțiilor ulterioare ale instruirii.

Metodele utilizate se pot diferenția în funcție de gradul de implicare a subiectului în procesul dirijării instruirii, având în vedere posibilitatea implicării treptate a acestuia, deci o abordare flexibilă asupra aceluiași subiect:

☐ programarea activității de instruire în totalitatea sa de către sistem presupune determinarea succesiunii programelor de învățare și control de către acesta și identificarea unor factori de comandă având la bază corectitudinea răspunsurilor subiectului, a duratei formulării acestora corelate cu gradul de complexitate al problematicii;

☐ modelarea mediului de învățare de către instruit conduce la creșterea gradului de interactivitate, prin care acesta să poată cunoaște proprietățile obiectelor și fenomenelor studiate. Instruitul are posibilitatea să decida asupra succesiunii programelor de învățare și control;

☐ instruirea liberă oferă subiectului accesul la structura formalizată și la mijloacele de conducere a sesiunii de instruire. În funcție de nivelul calitativ al îndeplinirii obiectivului final, sistemul poate recomanda modalități de abordare ulterioară a instruirii.

Metodele pot fi susținute prin soluții complementare vizând testarea psiho-profesională a subiectului și a nivelului cunoștințelor dobândite precum și accesul la informații explicative referitoare atât la conținutul obiectului instruirii cât și la instrumentul utilizat.

O aplicație de perspectivă a instruirii libere o constituie instruirea generativă, care are la bază transmiterea către subiect a modelelor experienței personale a autorului materialului de învățământ.

Utilizarea calculatoarelor electronice în învățământ a cunoscut în ultimile două decenii o dezvoltare exponențială, iar studiile previzionale anticipează o revoluționare a proceselor de învățare în general și de instruire în special. Noile tehnologii asigură învățarea personalizată a individului indiferent de vârstă sa, abilitățile sale sau diversitatea mediului educațional din care face parte. De altfel, o caracteristică a instruirii asistate de calculator, alături de posibilitatea furnizării datelor, a informațiilor și ulterior a cunoștințelor la cererea subiectului, o constituie crearea unui mediu atractiv și interesant, care să evidențieze aptitudinile instruitului și valorificarea eficientă a disponibilităților sale.

În literatura de specialitate, alături de învățământul general, se identifică trei orientări distincte ale procesului educațional asupra unor segmente speciale ale populației¹:

- învățământul special (de recuperare);
- învățământul profesional (de perfecționare) și
- învățământul de excelență.

Din perspectiva unei abordări sistematice, privind individul ca o "cutie neagră", procesul instructional are în vedere la intrare: regăsirea, recunoașterea sau înțelegerea, corespunzător celor trei orientări amintite anterior, iar la ieșire posibilitatea aplicării, analizei sau sintezei.

¹ <http://www.eroziehung.uni-giessen.de/EARLI/SIG5.HTML> *Learning and Instruction with Computers, Special Interest Group (SIG) 5 of the European Association for Research on Learning and Instruction:*

Infrastructura informationala globala actuala, aflata într-o dinamica permanenta, genereaza diversitate, iar interactivitatea pe care o implica din partea individului, îl plaseaza automat pe acesta într-una din cele trei categorii, în momentul finalizarii învățământului generalizat.

2. Tehnologiile de realizare a sistemelor de instruire Web

Sistemele de instruire Web nu reprezinta altceva decât un caz particular de aplicatie Web. Aceasta caracteristica este cu atât mai evidenta atunci când, pe lângă procesul de transmitere de cunostinte, se asigura gestiunea dinamica a utilizatorilor, prin crearea și întreținerea unei baze de date care urmareste evolutia în timp a activitatii acestora în procesul de instruire. Întrucât produsul **Manager 2000** se încadreaza în aceasta categorie, devine utila abordarea prealabila a caracteristicilor generale ale aplicatiilor Web dinamice.

Caracteristici generale ale aplicatiilor Web dinamice

Prin arhitectura, caracteristici constructive și functionalitate, aplicatiile Web ilustreaza modul de utilizare a tehnologiei client/server în mediul Internet.

Tehnologia client/server ofera o noua paradigma a procesarii informatiei care faciliteaza colaborarea și schimbul de informatii între un numar mare de sisteme și organizatii. Ea presupune colaborarea între doua tipuri de aplicatii cu roluri diferite: **aplicatii server** care asigura realizarea unor servicii (acces la fisiere, baze de date, acces la imprimante etc.) de care beneficiaza **aplicatiile client**.

Tehnologia s-a dezvoltat în paralel cu sistemele de gestiune a bazelor de date relationale pentru calculatoare personale (dBase, Paradox, FoxPro, Access etc.), care ofera un mod rapid și usor pentru a crea **aplicatii client/server pe doua niveluri** (*two-tier*). În mediul clasic client/server pe doua niveluri marea parte a proceselor se executa pe masina client, utilizând spatiul de memorie și procesorul clientului pentru a realiza majori-

tatea functiilor sistemului. Editarea câmpurilor, rezolvarea cererilor locale și accesul la dispozitivele periferice (scanner, imprimanta etc.) sunt realizate de catre sistemul client.

În aceasta arhitectura aplicatia client trebuie să cunoasca locul unde sunt pastrate datele și modul fizic în care sunt ele stocate. Datele pot fi plasate pe unul sau mai multe servere de baze de date sau pe un *mainframe*. În timp ce serverul(e) ofera doar accesul la date, formatarea și afisarea datelor sunt realizate tot de catre aplicatia client.

Arhitectura pe trei niveluri (*three-tier*), mai târziu devenita **arhitectura multinivel**, a evoluat odata cu aplicatiile distribuite. Pe masura ce aplicatiile pe baza arhitecturii cu doua niveluri au început să se extinda s-a constatat ca aceasta teorie nu este usor de dezvoltat și generalizat, iar într-un mediu de afaceri în continua schimbare scalabilitatea și mentanabilitatea constituie principalele preocupari. Un alt factor care contribuie la trecerea de la arhitectura pe doua niveluri la cea multinivel este marea varietate a clientilor din cadrul marilor organizatii, numeroase întreprinderi neavând posibilitatea de a avea acelasi tip de calculatoare client pe care ruleaza acelasi sistem de operare.

Nivelul de interfata (*presentation tier*) este independent de nivelul de afaceri (*business rules tier*), care, la rândul său, este independent de accesul la date (*data access tier*). Acest model necesita un efort mai mare de analiza și proiectarea mai amanuntita a interfeței, dar câștigurile obtinute în mentenanța și flexibilitate sunt semnificative. Pe un plan mai general, acest model este larg promovat de catre compania Microsoft pentru aplicatiile Web distribuite, sub denumirea de **DNA** (*Distributed interNet Architecture*).

În acelasi mod în care au fost eficientizate afacerile folosind arhitecturi multinivel în cadrul retelelor LAN și WAN, se poate beneficia în prezent de avantajele oferite de **Internet** și **intranet**. Prin rolurile lor clientul (navigatorul) și serverul, atunci când sunt proiectate corect, pot oferi toate facilitatile arhitecturii traditionale client/server, la care

se adauga beneficiile controlului si gestiunii sistemelor centralizate.

În aplicatiile pentru Internet aceasta alegere este foarte simpla: se va utiliza TCP/IP si protocolul HTTP pentru transportul în retea si comunicatii. De exemplu, într-o arhitectura client/server, o aplicatie Visual Basic trimite cereri catre Microsoft SQL Server folosind reseaua privata.

Aceasta retea este de regula o retea LAN sau WAN. Serverul proceseaza aceste cereri si returneaza datele. În continuare, depinde exclusiv de Visual Basic sa interpreteze si sa afiseze aceste date.

La nivel logic arhitectura aplicatiilor Web difera de arhitectura aplicatiilor client/server. O prima diferenta o constituie interfata. În timp ce **aplicatiile client/server** dispun de o **interfata Win32**, **aplicatiile Web** au o **interfata HTML**. Într-o arhitectura Web paginile HTML formeaza interfata utilizator, iar serverul Web realizeaza procesarea din spatele paginilor.

În arhitectura Web, rolul de interfata este jucat de un **formular HTML** afisat prin intermediul unui navigator Web. Utilizatorul completeaza formularul, iar informatia pe care o introduce este furnizata IIS-ului (*Internet Information Server*) utilizând metode HTML cum ar fi metoda POST. IIS, utilizând Active Server Pages, poate procesa aceste informatii si returneaza o pagina raspuns. În cazul aplicatiilor Web simple nu sunt incluse operatii logice la nivelul clientului. Pentru aplicatiile mai complexe pot fi însa incluse si astfel de operatii, prin folosirea de controale ActiveX, applet-uri Java, cod VBScript sau JavaScript.

Alternative de dezvoltare a sistemelor de instruire Web

În dezvoltarea sistemelor de instruire Web, considerate din perspectiva caracterului lor de aplicatii Web dinamice, se poate face apel la cel puțin doua clase de solutii alternative de abordare, identificate în urma unei analize aprofundate a tehnologiilor promovate de marile companii producatoare de software [Manager1, 1999b]:

- **Tehnologii specializate;**

- **Tehnologii generale.**

În prima categorie se regasesc tehnologii destinate explicit dezvoltarii sistemelor de instruire, iar în cea de a doua sunt tehnologii generale de dezvoltare a aplicatiilor Web, care pot fi folosite inclusiv pentru sisteme de instruire Web.

Tehnologii specializate de dezvoltare a sistemelor de instruire Web

Din aceasta categorie sunt abordate produsele de creare a manualelor electronice (*courseware*) ale companiei **Asymetrix**, realizatoare si a produsului **Multimedia Toolkit**, cu care a fost dezvoltata versiunea **Manager1**.

Noua generatie de instrumente dezvoltate de **Asymetrix** este formata dintr-o familie de produse reunite sub denumirea **Toolkit II**:

- **Toolkit II Instructor** care permite proiectarea aplicatiilor complexe, oferind control complet al textului, graficii, celorlalte obiecte multimedia si controalelor Visual Basic;
- **Toolkit II Asistent**, destinat crearii, distribuirii si gestionarii aplicatiilor de instruire utilizate prin Internet;
- **Toolkit II Librarian**, care permite instructorului si administratorului sa monitorizeze activitatea cursantilor aflati la distanta;
- **CMS Pro** (*Course Management System*), destinat sa gestioneze accesul studentilor la diversele cursuri oferite.

În ansamblul sau, sistemul **Toolkit II** ofera un mediu complet configurat de accesare si dezvoltare de aplicatii multimedia interactive. Ceea ce este semnificativ din perspectiva obiectivelor sistemului **Manager 2000** este solutia asigurata pentru gestiunea cursurilor si a cursantilor, prin includerea unor aplicatii specifice de control si gestiune a accesului diverselor categorii de utilizatori: administrator, cursanti, instructori. Pentru gestiunea categoriilor de informatii specifice acestora este folosit sistemul de gestiune a bazelor de date relationale **Paradox**.

Tehnologii generale de dezvoltare a aplicatiilor Web utilizabile în realizarea sistemelor de instruire

Din aceasta categorie, analiza realizata anterior [Manager1, 1999b] a relevat deplasarea accentuata de la editoarele HTML clasice, folosite în dezvoltarea unor **pagini statice**, catre tehnologiile de dezvoltare profesionale, complexe, care ofera toate instrumentele necesare pentru construirea unor **pagini dinamice**, cu asigurarea consultarii si întretenirii din aplicatia Web a bazei de date asociate acesteia. Excluzând categoria situurilor cu caracter de prezentare, majoritatea aplicatiilor Web actuale impun folosirea paginilor dinamice, singurele care asigura tratarea *on line* a tranzactiilor ce afecteaza baza de date a aplicatiei. Sistemele de instruire de tipul lui **Manager 2000**, care își propun gestiunea dinamica a utilizatorilor, se înscriu nemijlocit în aceasta ultima categorie.

Pe baza acestor constatari, singurele tehnologii abordate în continuare sunt cele de dezvoltare a unor aplicatii Web dinamice. Referitor la aceasta categorie, în analiza citata s-a facut o trecere în revista a tehnologiilor dezvoltate succesiv de Microsoft, considerate în contextul evolutiilor pe plan mondial si a preocuparilor de standardizare a instrumentelor si de asigurare a portabilitatii si scalabilitatii solutiilor între diverse platforme *hardware* si *software*.

Pentru paginile dinamice una din problemele principale este solutia asigurata în realizarea legaturii cu software-ul serverului Web. Din perspectiva posibilitatilor de adaptare pentru dezvoltarea sistemelor de instruire Web retin atentia **Common Gateway Interface** (CGI) si doua dintre solutiile alternative dezvoltate succesiv de Microsoft: **Internet Server Application Programming Interface** (ISAPI) si **Active Server Pages** (ASP).

Common Gateway Interface (CGI)

Comunicarea prin Internet se bazeaza pe protocoale. Protocolul utilizat pentru serverele Web, pentru comunicatiile dintre servere si programele care le acceseaza (clienti) este HTTP (HyperText Transfer Protocol). Ca orice protocol pe Internet, el este în ace-

lasi timp un mecanism extrem de complex si un dialog simplu bazat pe principiul cerere/raspuns: programul care cere (clientul) emite o cerere spre server (dupa o secventa initiala de conectare). Cererea pe WWW porneste în general începând de la un document în format HTML si poate sa ia o mare varietate de forme: de la o cerere simpla, de exemplu aducerea unui alt document, pâna la completarea form-urilor HTML. Datele transferate de catre protocol pot veni în formate diferite, de la text simplu pâna la imagine sau videoclip. Mai mult, este posibil ca datele ce compun un document sa se afle fizic pe calculatoare diferite, putând fi acceseate, doar prin alte protocoale de comunicare, nu direct via HTTP.

Comunicatia se deruleaza între clientul care a initiat cererea si serverul Web accesat. Serverul are la dispozitie mecanismul specificat de standardul **CGI** (**Common Gateway Interface**).

CGI specifica exact sub ce forma trebuie date mai departe informatiile sosite sub forma unei cereri de la client. Programele care receptioneaza cererile se numesc **programe CGI**: sunt practic programe activate pe server, indirect, de catre utilizatori externi, datorita caracterului interactiv (dinamic) al documentelor HTML. Aceste programe pot fi scrise în principiu în orice limbaj de programare de uz general.

CGI specifica *modul* în care trebuie sa se faca transferul cererilor sosite la serverul Web (prin HTTP) catre programele CGI. CGI este deci o interfata independenta de limbaj ce permite realizatorilor aplicatiilor Web sa genereze documente dinamice. Numite uneori impropriu *script-uri CGI*, acestea pot fi scrise în aproape orice limbaj ce are posibilitati de acces la variabilele de mediu si poate produce o iesire.

Scopul CGI este furnizarea unui mecanism flexibil si convenabil pentru extinderea functiilor unui server HTTP peste limitele unor simple preluari si afisari de fisiere. Desi are avantajul de a fi o interfata flexibila si puternica, CGI prezinta dezavantajul unor implicatii asupra securitatii sistemului.

Datorita usurintei de a realiza *script*-uri CGI, programatorii le trateaza cu aceeasi usurinta ca pe niste programe obisnuite, neglijând faptul ca CGI ruleaza pe un server Internet, fiind astfel expus la pericolele inerente acestui tip de *server*-e.

Programele CGI sunt scrise adeseori pentru a accepta date într-un anumit format, dar spre program pot fi transmise date arbitrare, de lungime nelimitata. Aceasta înseamna ca programele trebuie scrise robust, astfel încât sa fie capabile sa refuze datele de intrare atunci când acestea sunt rau-intentionate sau bizare. În concluzie, este mai mult decât riscant sa se permita utilizatorilor sa creeze programe CGI, fara o evaluare detaliata a riscurilor implicate si fara luarea masurilor corespunzatoare pentru minimizarea acestor riscuri.

În principiu, orice limbaj de programare se poate folosi pentru a realiza functiile pe care trebuie sa le îndeplineasca o interfata CGI. Anumite limbaje însa sunt mai potrivite decât altele. De aceea trebuie luate în considerare urmatoarele elemente:

- Usurinta de lucru cu texte: majoritatea aplicatiilor CGI implica lucrul cu texte;
- Capacitatea de a comunica cu alte biblioteci si utilitare *software*: baze de date, biblioteci grafice etc.;
- Capacitatea de a accesa variabilele de mediu (în special pentru platformele UNIX).

Solutii Microsoft de realizare a paginilor Web dinamice

Sub aspect cronologic, prima alternativa semnificativa propusa de Microsoft la CGI este **ISAPI** (*Internet Server Application Programming Interface*).

În timp ce CGI este o interfata universala, suportata de majoritatea serverelor HTTP, **ISAPI** este o interfata proprie a Microsoft si suportata de un numar mai restrâns de servere HTTP.

Daca se foloseste IIS sau orice alt server HTTP compatibil, ISAPI pune la dispozitia programatorului un ansamblu de functii utilizabile din cea mai mare parte a limbajelor de programare, pentru a manipula direct IIS sau serverul compatibil ISAPI. Aceste

functii permit sa se recupereze informatiile provenind de la navigator si sa i se transmita înapoi pagini generate dinamic.

Primul punct important de avut în vedere pentru lucrul direct cu ISAPI este obligatia de a crea o biblioteca de legaturi dinamice (DLL - *Dynamic Link Library*) si nu o aplicatie executabila.

În interiorul unui DLL se dispune de un ansamblu de functii pentru a obtine de la IIS informatii asupra clientului si asupra datelor furnizate. De exemplu, functiile ISAPI **Get Server Variable** si **ReadClient** retransmit informatiile furnizate când DLL este chemata de navigator; functia **WriteClient** retrimite un lant de caractere care serveste la a acceda pagina ceruta.

Principala solutie dezvoltata de Microsoft pentru construirea paginilor Web dinamice este ASP (*Active Server Pages*), care propune o viziune conceptual noua. Scrierea *script*-urilor pentru zona *server* cu ajutorul ASP este în prezent în centrul strategiei Microsoft, care, din al doilea trimestru 1997, încurajeaza realizatorii siturilor Web dinamice sa foloseasca aceasta noua tehnologie, mai curând decât ISAPI (OLEISAPI) sau alte tehnologii proprietare dezvoltate anterior (IDC sau dbWeb).

În linii generale, ASP este un *interpretor VBScript si JavaScript*, integrat în IIS, dotat cu o interfata pentru alte controale personalizate. ASP este, astfel, un mediu de rulare a *script*-urilor pe partea de *server*, ce poate fi folosit pentru crearea si rularea aplicatiilor de tip Web interactive, de mare performanta. Atunci când *script*-urile ruleaza pe *server*, *browserul* receptioneaza HTML creat deja, presupus a fi valid, astfel încât textul în format HTML poate fi procesat de *browser* imediat.

Un *script* ASP începe sa ruleze când *browserul* cere un fisier de tip `.asp` de la *server*-ul Web. În acest caz, *server*-ul Web apeleaza ASP, care citeste integral fisierul solicitat, executa toate comenzile ce îi sunt destinate si trimite pagina HTML catre *browser*.

Una din trasaturile importante ale mediului ASP este aceea ca *script*-urile executabile sunt incluse direct în fișierele HTML. În acest fel, scrierea în HTML si "*script*-area" aplicatiei devin unul si acelasi proces, permitând proiectantului sa se concentreze asupra modului în care se prezinta si cum este perceput situl Web, încorporând elemente dinamice în pagini, daca este necesar. Deci, ca trasaturi de baza ale aplicatiilor de tip ASP, putem mentiona:

- integrarea completa cu fișierele HTML.
- usurinta în creare, fara compilarea sau *link*-editarea programelor.
- orientarea pe obiecte si extensibilitatea prin includerea componentelor de tip ActiveX *server* (numite anterior "*Automation Server*").

Platforma activa de dezvoltare a aplicatiilor Web dinamice

Plecând de la modelul client/server, s-au cristalizat doua tehnologii de dezvoltare a aplicatiilor Web: **tehnologii implementate la nivelul server-ului si tehnologii implementate la nivelul clientului**. Pornind de la acest concept, compania Microsoft a dezvoltat o platforma care integreaza ambele directii (ASP pentru server si DHTML pentru client), ale carei caracteristici principale vor fi prezentate în paragrafele urmatoare.

Modelul de programare Active Server

În noiembrie 1996, Microsoft a introdus **Platforma Activa** (*Active Platform*), care sintetizeaza partile majore ale viziunii Microsoft cu privire la viitorul dezvoltarii aplicatiilor Internet.

Modelul Microsoft creeaza aplicatii care sunt *logic centralizate* si *fizic descentralizate*. Un sistem *logic centralizat* poate fi administrat din orice loc. Un astfel de sistem este simplu din punct de vedere conceptual, iar când este bine dotat cu instrumentele necesare, este usor de gestionat. Sistemele *fizic descentralizate* pot fi mult mai eficiente, tolerante la erori, mai puternice si mai scalabile.

Componente Active Server Pages

Aplicatiile IIS sunt gazduite de fișiere Active Server Pages (.asp) si utilizeaza o serie

de obiecte cuprinse în modelul de obiecte ASP. Aceste componente Active Server sunt:

- **Request** – receptioneaza cererile de la utilizator formulate prin intermediul navigatorului;
- **Response** – trimite informatii navigatorului care le afiseaza utilizatorului;
- **Session** – pastreza informatii referitoare la sesiunea utilizator curenta, depozitând si solicitând informatii de stare;
- **Application** – gestioneaza stari de partajare între instante multiple;
- **Server** – creeaza alte obiecte si determina proprietatile specifice serverului;
- **BrowserType** – determina posibilitatile navigatorului si ia decizii de executie pe baza acestor informatii.

Extensia Dynamic HTML

Dynamic HTML (DHTML) este un set de facilitati incluse în Microsoft Internet Explorer 4.0, care permite dezvoltatorilor de aplicatii Web sa schimbe dinamic continutul documentelor.

DHTML ofera dezvoltatorilor posibilitatea sa creeze documente care interactioneaza cu utilizatorul fara implicarea serverului în acest proces. Cu DHTML pot fi adaugate documentelor HTML elemente care pâna acum erau dificil de realizat:

- ascunderea textului si imaginilor în cadrul documentelor si afisarea lor dupa un anumit timp sau în urma interactiunii cu utilizatorul;
- animarea textului si imaginilor din carul documentelor, miscarea independenta a unui element dintr-un punct în altul, urmând o cale dinainte aleasa sau stabilita de utilizator;
- crearea unui cronometru care împroropateaza automat continutul documentului cu stiri de ultima ora;
- crearea unui formular, citirea lui, executarea si prezentarea rezultatelor utilizatorului.

DHTML realizeaza toate aceste operatii modificând documentul curent dupa care automat îl reformateaza si îl reafiseaza pentru a evidetia modificarile facute. Pentru

aceste operatii nu este necesara reîncarcarea documentului, încarcarea unui nou sau apelarea unui server care sa genereze noul continut. În schimb, DHTML utilizeaza puterea calculatorului utilizatorului pentru realizarea calculelor si aplicarea modificarilor, ceea ce înseamna ca utilizatorul, pentru a vedea modificarile, nu trebuie sa astepte pâna când datele si textul parcurg drumul pâna la server si înapoi. Mai mult, *Dynamic HTML* nu necesita suport suplimentar din partea altor aplicatii sau controale incluse. În general documentele DHTML sunt independente, utilizând un numar redus de linii de cod pentru a procesa intrarile utilizator si pentru a manipula tag-uri HTML, attribute, tipuri si text în cadrul documentelor.

Dynamic HTML poate fi folosit în cadrul aplicatiilor Web alaturi de controale ActiveX si alte obiecte incluse. Obiectele incluse si controalele ActiveX pot fi folosite pentru realizarea operatiilor dificile din cadrul aplicatiei, iar *Dynamic HTML* poate prelua sarcina afisarii rezultatelor si preluarea intrarilor de la utilizator. De exemplu, poate fi creat un document care permite utilizatorului sa formuleze cereri, sa afiseze rezultatele si sa proceseze intrarile utilizator folosind facilitatile DHTML de „legare la date” cu un obiect sursa de date. Obiectul care constituie sursa de date obtine si pastreaza datele dintr-o baza de date, iar *Dynamic HTML* executa cererea utilizator, afiseaza rezultatele si controleaza interactiunea cu obiectul.

Legatura la date este o facilitate importanta a *Dynamic HTML* care permite legarea elementelor HTML din cadrul documentului la date din baze de date sau fisiere text. În momentul în care documentul este încarcat, datele sunt automat obtinute de la sursele de date, formatate si afisate în cadrul elementului HTML.

Un mod foarte practic de utilizare a legaturii la date este generarea automata si dinamica a tabelelor din cadrul documentelor. Acest lucru poate fi realizat prin legarea elementului TABLE la o sursa de date.

Atunci când elementul este vizualizat, în tabel este creat câte un rând pentru fiecare înregistrare obtinuta de la sursa de date, iar celulele fiecarui rând sunt completate cu text si date din câmpurile înregistrarii. Deoarece aceasta generare are loc dinamic, utilizatorul poate vedea documentul chiar daca în aceiasi timp înca sunt create rânduri în cadrul tabelului. Dupa ce sunt obtinute toate datele, acestea pot fi manipulate (sortate, filtrate) fara ajutorul *server*-ului. Tabelul este regenerat, utilizând datele obtinute anterior.

O alta utilizare practica este legarea unui sau a mai multor elemente din cadrul documentului la anumite câmpuri ale unei înregistrari. Când documentul este vizualizat, elementele sunt completate cu text si date din câmpurile specificate din înregistrarea curenta. Un exemplu far putea constitui un formular de redactare a unei scrisori în care numele, adresa email si alte detalii despre o anumita persoana sunt completate prin consultarea unei baze de date.

Legatura la date foloseste o arhitectura bazata pe componente care cuprinde patru pise principale: **obiecte surse de date, consumatori de date, agentul de legatura, agentul repetitor**. Obiectele surse de date pun datele la dispozitia paginilor, elementele HTML folosesc datele pentru a le afisa, iar agentii se asigura ca ofertantii si consumatorii datelor se sincronizeaza.

3. Arhitectura sistemului de instruire Web a managerilor în tehnologia informatiei

Produsul **Manager 2000**, realizat ca sistem Web de instruire a managerilor în tehnologia informatiei, reprezinta în esenta translatarea sistemului de instruire multimedia **Manager1**, dezvoltat pe parcursul mai multor ani de cercetare [Manager1, 1996-1999]. Corespunzator, ceea ce se urmareste în etapa actuala este conversia acestui sistem la specificul noilor tehnologii, ceea ce presupune identificarea si rezolvarea claselor de probleme generate de acest proces.

Probleme ale conversiei pentru Web a sistemului de instruire *Manager1*

Sistemul de instruire **Manager1**, dezvoltat cu ajutorul produsului *Multimedia Toolbook* al companiei *Asymetrix*, se încadrează prin caracteristicile sale în categoria produselor *desktop*, utilizabile pe calculatoare *stand-alone* sau în context de rețea locală.

Principalele probleme ale construcției unui asemenea sistem de instruire multimedia vizează:

- Tehnica de navigare;
- Moduri de realizare a animației;
- Incluziunea elementelor multimedia (imagini, sunet, film).

În general, navigarea este posibilă în două moduri:

- prin hiperlegături;
- prin butoane de comandă.

În mediul *Multimedia Toolbook*, navigarea prin hiperlegături poate trimite la alte pagini din cadrul aceleiași cărți (fișier .tbk), sau ale altor cărți, cu condiția ca ele să fie fizic pe același calculator sau în aceeași rețea locală.

În aplicațiile Web nu există restricția existentă fișierelor referite în contextul strict în care rulează aplicația. Practic, aceste hiperlegături pot realiza trimiteri către orice adresă disponibilă din Internet.

Folosirea butoanelor de comandă în mediul *Toolbook* presupune un efort de construire suplimentar, care în cazul sistemului **Manager1** s-a materializat în definirea unei bare de navigare proprii, propagată în toate paginile produsului. Instrumentele de dezvoltare a aplicațiilor Web, de tipul **Microsoft FrontPage**, asistă la un nivel superior utilizatorul în definirea unei tehnici de navigare, oferindu-i posibilitatea să aleagă dintre mai multe soluții prestabilite, efortul de personalizare a acestora conform specificului aplicației fiind nesemnificativ.

Structura sitului Web al sistemului de instruire *Manager 2000*

Similar oricărei aplicații Web realizate în tehnologia ASP, situl asociat sistemului de instruire conține o **pagina de vizitare** (*Home Page*), care se activează la accesarea

sistemului dintr-un navigator de Internet. În continuare, prin maniera lor de înlănțuire, paginile ASP se constituie într-o structură arborescentă, al cărei prim nivel de detaliere este prezentat în figura 1.

- Structura arborescentă a sitului este vizualizată folosind opțiunea *Navigation* a produsului **Microsoft FrontPage 2000**, cu care s-a realizat dezvoltarea sistemului de instruire. Figura 1 ilustrează numai primul nivel de structurare a sitului, cu evidențierea paginilor de început ale subsistemelor sale: Subsistemul **Administrare**, destinat să asigure funcții de administrare a utilizatorilor și conținutului informațional al sitului;
- Subsistemul **Hardware**, care conține paginile de conținut privind componentele *hardware* ale sistemelor de calcul și rețelelor de calculatoare;
- Subsistemul **Software**, care conține capitole, subcapitole și pagini de conținut privind procesele informațional-decizionale, sistemele informatice, inteligența artificială și sistemele expert;
- Subsistemul **Dataware**, care conține resursele informaționale ale sistemului de instruire (glosar TI, glosar financiar-contabil, dicționar de acronime etc.), precum și o baterie de teste.
- Prin comparație cu produsul **Manager1**, se remarcă faptul că subsistemul **Administrare** este complet nou. Referitor la subsistemele de conținut : **Hardware**, **Software** și **Dataware**, menționăm doar că, cel puțin în etapa actuală, ele sunt structurate și organizate într-o manieră asemănătoare celei folosite la produsul **Manager1**.

Forma, tehnicile de realizare și conținutul acestor pagini sunt analizate în paragraful următor.

Proiectarea structurii paginilor sitului Web

În funcție de destinația lor, în cadrul sitului asociat sistemului de instruire **Manager 2000** se regăsesc mai multe tipuri de pagini :

- Pagina de vizitare (*Home Page*) ;
- Pagini de început de subsistem ;
- Pagini de început de capitol ;
- Pagini de detaliu.

Pagina de vizitare ofera informatii generale asupra destinatiei si structurii sistemului de instruire. Modul de continuare a navigarii

prin sit depinde de categoria utilizatorului: **vizitator ocazional** sau **utilizator înregistrat**.

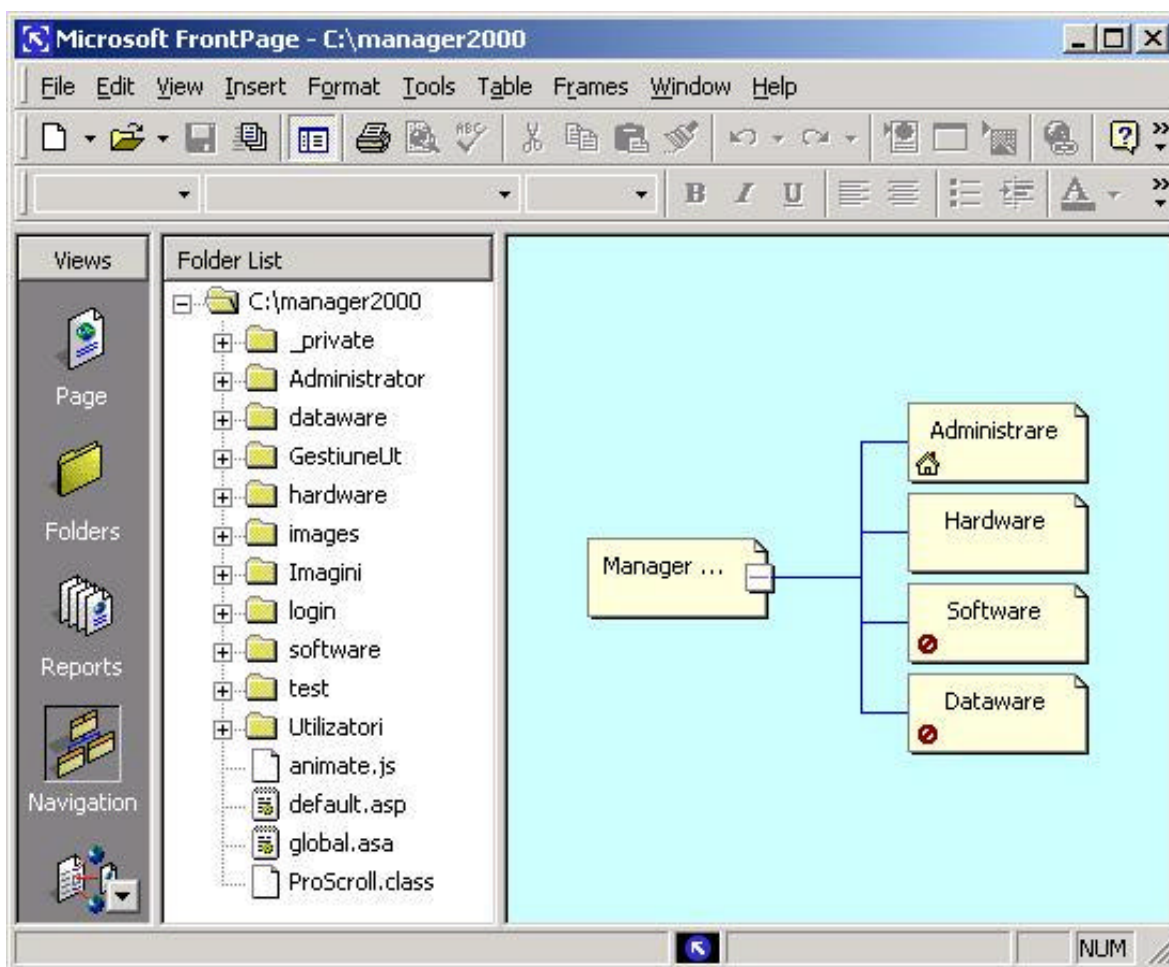


Fig. 1. Structura generala a sitului sistemului de instruire *Manager 2000*

Vizitatorul ocazional poate accesa un prim nivel de componente ale sitului, pornind de la butoanele de comanda asociate celor trei subsisteme de continut (**Hardware**, **Software**, **Dataware**).

Pentru un **utilizator înregistrat**, aceasta pagina se reconfigureaza dinamic, în functie de clasa în care el se încadreaza : **administrator**, **instructor** sau **utilizator simplu**. În forma initiala a paginii, un utilizator (altul decât un vizitator ocazional) se poate gasi într-una din urmatoarele situatii:

- Nu a fost înregistrat anterior;
- Este deja utilizator înregistrat.

Un utilizator neînregistrat poate solicita înregistrarea prin hiperlegatura **formular de**

înregistrare din pagina de vizitare. Corespunzator, este afisata pagina cu formularul (figura 2), dupa completarea careia utilizatorul va putea primi un identificator (*UserId*) si o parola de acces.

Dupa primirea unui cont de acces, în urma înregistrarii sale, un utilizator va putea accesa resursele informationale ale sitului prin introducerea identificatorului sau si a parolei în câmpurile *UserID* si *Parola* din pagina de vizitare, urmate de clic pe butonul de comanda *Login*.

Sistemul realizeaza autentificarea utilizatorului si, în functie de categoria sa, se continua astfel :

- Pentru **utilizatorii simpli**, prin navigarea fara restrictii în subsistemele de instruire ale sitului ;
- Pentru **utilizatorii cu drepturi speciale** (administratori, instructori) se asigura implicit aceste drepturi de consultare, dar, în plus, este posibila folosirea functiei de **Administrare**, afisata dupa reconfigurarea dinamica a paginii.

Principial, functia de **Administrare** ofera dreptul utilizatorilor din categoria **administrator** sa realizeze operatii de gestiune a utilizatorilor, iar celor din categoria **instructor** sa realizeze operatii de gestiune a subsistemelor de instruire sau de analiza a informatiilor cu caracter de *feedback* primite de la vizitatorii ocazionali sau utilizatorii simpli.

The image shows a screenshot of a Microsoft Internet Explorer browser window displaying a registration form. The browser's address bar shows the URL: http://localhost/manager2000/Utilizatori/InscriereUtilizator.asp. The form is titled "Formular de înregistrare" and contains the following fields:

- Nume: Apostol
- Prenume: Constantin
- E-mail: apostol@ase.ro
- Telefon: (empty)
- Adresa: (empty)
- Domeniu de activitate: Educație (dropdown menu)
- Profesie: Informatician (dropdown menu)
- Ocupatie: alta (dropdown menu) and profesor (text input)
- Cunoștințe IT: Radio buttons for începător, mediu, avansat (selected), and expert.

At the bottom of the form is a button labeled "Trimitere formular". The browser's taskbar at the bottom shows the Start button, several open applications, and the system clock displaying 09:07.

Fig. 2. Formularul de înregistrare a utilizatorilor

4. Gestiunea dinamica a utilizatorilor si continutului sistemului de instruire

Fundamentarea unei solutii de gestiune riguroase presupune identificarea problemelor ridicate de utilizarea bazelor de date din aplicatii Web, dublata de analiza tehnologiilor dezvoltate în acest scop pe plan international.

Tehnologia proiectarii si utilizarii bazelor de date din aplicatii Web

Orice aplicatie Web dinamica trebuie sa asigure o solutie de acces la baze de date, atât

în sensul consultarii acestora, cât si pentru rezolvarea tranzactiilor care asigura operatiile uzuale de întreținere. Pe masura deplasarii accentului catre acest tip de aplicatii, pe plan international s-au dezvoltat numeroase solutii alternative de organizare si acces la baze de date, prezentate în sinteza în paragraful urmator.

Baze de date referite din aplicatii Web

Sinteza realizata prezinta o trecere în revista a celor mai folosite motoare de baze de date pentru Web, pentru care se precizeaza câte-

va dintre facilitatile deosebite oferite. Pentru cititorul interesat, se precizeaza si adresa sitului companiilor producatoare, unde pot fi gasite mai multe informatii si suport pentru fiecare dintre ele.

Caracteristici generale ale Microsoft SQL Server

Crearea unor situri Web dinamice presupune existenta unor servere de baze de date puternice, cu mecanisme riguroase de acces si asigurarea securitatii datelor în conditiile de lucru specifice mediului Internet. Din aceasta categorie se remarca sistemul **SQL Server**, dezvoltat de catre Microsoft, ajuns la versiunea 7.0, care se constituie în principalul instrument pentru accesul la baze de date din pagini Web dinamice construite în tehnologia ASP.

Într-o prezentare sintetica, sunt surprinse urmatoarele aspecte :

- Ce este SQL Server?
- Implementarea arhitecturii Client/Server;
- Organizarea bazei de date;
- Arhitectura serverului.

În concluzie, tehnologia ASP ofera dezvoltatorului un ansamblu de posibilitati prin care îsi poate asigura accesul la baza de date, ca si controlul modului cum se deruleaza aceasta legatura. Pe aceasta baza devine posibila crearea aplicatiilor Web dinamice, de tipul sistemului de instruire **Manager 2000**. Co-respunzator, se poate trece la identificarea acelor clase de informatii asociate sistemului de instruire care necesita o gestiune dinamica, problema abordata în paragraful urmator.

Definirea solutiei de gestiune a utilizatorilor si continutului

Din perspectiva proiectarii bazei de date a sistemului de instruire, doua sunt entitatile care trebuie caracterizate informational prin attributele introduse în tabelele acesteia: **utilizatorii**, respectiv **unitatile de continut**.

Clase de utilizatori

Sistemul de instruire **Manager 2000** face distinctia între doua clase de utilizatori :

- utilizatori ocazionali;
- utilizatori înregistrati.

Utilizatorii ocazionali sunt persoane care acceseaza partea publica a sitului. Acesti utilizatori pot consulta primul nivel al sitului care contine structura pe capitole a subsistemelor si, cu titlu ilustrativ, câteva pagini de continut din fiecare subsistem. Din perspectiva gestiunii utilizatorilor singurul aspect retinut pentru aceasta categorie este includerea în numarul de vizitatori ai sitului. Totodata, trebuie mentionat ca în proiectarea sistemului de instruire s-a avut în vedere posibilitatea transformarii acestor utilizatori ocazionali în utilizatori înregistrati, dupa completarea unui formular de înregistrare.

Utilizatorii înregistrati sunt persoane autentificate de sistem carora, pe baza unui cont (*UserID* si *Parola*), li s-a acordat dreptul de acces la resursele informationale ale sistemului de instruire. Pentru înregistrarea utilizatorilor este necesara completarea unui **formular de înscriere**.

Dupa nivelul de acces la resursele sistemului si drepturile asociate, utilizatorii înregistrati pot fi împartiti în urmatoarele categorii :

- **Administratori** – responsabili cu gestiunea utilizatorilor;
- **Instructori** - responsabili cu gestiunea continutului informational al sistemului de instruire;
- **Utilizatori simpli** – persoane care acceseaza situl pentru instruire.

La nivelul actual de dezvoltare a sistemului s-au identificat mai multe caracteristici pentru aceste categorii de utilizatori.

Caracteristici ale unitatilor de continut

Similar sistemului de instruire, **unitatile de continut** sunt structurate pe mai multe niveluri:

- Subsistem;
- Capitol;
- Subcapitol;
- Pagina.

Pentru prima etapa de dezvoltare a sistemului, pentru fiecare din aceste unitati de continut se retin urmatoarele caracteristici:

- Numele fisierului asociat (.asp sau .htm);
- Unitatea parinte.

Primul atribut nu este o simpla modalitate de inventariere a unitatilor de continut. În pers-

pectiva, destinatia sa principala este crearea unei posibilitati dinamice pentru instructori de a construi anumite succesiuni de parcurgere a paginilor, pentru a propune anumite viziuni de abordare a instruirii, pornind de la anumite solicitari ale utilizatorilor, sau de la informatia de *feedback* acumulata în urma parcurgerii testelor. Al doilea atribut permite gestionarea de o maniera simpla a structurii arborescente a unitatilor de continut ale sitului.

Odata determinate cele doua categorii de caracteristici, pentru utilizatori si unitatile de continut, se poate trece la proiectarea bazei de date a sistemului de instruire. Evident, publicarea experimentală si sugestiile înregistrate vor permite extinderea caracteristicilor, ca si a claselor de entitati caracterizate informational prin baza de date.

Proiectarea bazei de date

Teoretic, proiectarea structurii bazei de date presupune structurarea atributelor în tabele si determinarea relatiilor dintre aceste tabele. Practic, pentru sistemul de instruire **Manager 2000** au fost identificate urmatoarele tabele:

- **Utilizator** – contine date generale despre utilizatorii înregistrati, indiferent de categoria acestora;
- **CunostinteIT** – contine lista valorilor posibile pentru atributul “CunostinteIT”;
- **DomeniuDeActivitate** – contine lista valorilor posibile pentru atributul “Domeniu de activitate”;
- **Profesie** – contine lista valorilor posibile pentru atributul “Profesie”;
- **Ocupatie** – contine lista valorilor posibile pentru atributul “Ocupatie”;
- **Administrator** - contine date specifice administratorilor sistemului de instruire;
- **Instructor** - contine date specifice instructorilor afiliati sistemului de instruire;
- **InstructorDomenii** – contine lista domeniilor de interes pentru instructori;
- **UnitatiContinut** – contine lista unitatilor de continut si relatiile ierarhice dintre acestea.

Conform solutiei alese pentru realizarea sistemului de instruire, baza de date astfel

proiectata a fost descrisa folosind mediul **Enterprise Manager** al **Microsoft SQL Server 7.0**.

În încheiere, mentionam ca raportul de cercetare reflecta caracterul intermediar al acestei faze si ca o serie de probleme urmeaza a fi abordate în etapele urmatoare ale cercetarii.

Referitor la functionalitatea sistemului, reflectata în structura bazei de date si în tehnologia de prelucrare a acesteia, este necesara dezvoltarea aspectelor specifice tipurilor de *feedback* definite pentru diverse clase de utilizatori. Foarte importante sunt, în acest sens, urmarirea progresului realizat, pe baza rezultatelor obtinute la teste, ca si posibilitatea personalizarii parcurgerii în functie de domeniile de interes ale utilizatorilor.

O alta problema de un deosebit interes teoretic si practic în aplicatiile Web dinamice o constituie securitatea. Corespunzator, pe lângă elementele de securitate aisgurate de autentificarea utilizatorilor, etapa urmatoare a cercetarii trebuie sa trateze cu prioritate cerintele pe acest plan ale sistemului de instruire **Manager 2000**, ca si alternativele si solutiile disponibile pentru satisfacerea lor.

Bibliografie

- ☞ [Apostol et al, 1997a] Apostol C., Apopei N., Baron C., Bodea C., Vasilescu A., Zamfir G., Cretu A.: *Sistem de instruire asistata de calculator a managerilor în domeniul tehnologiei informatiei – Manager1*, articol în revista *INFORMATICA ECONOMICA*, nr. 2/1997, ISSN: 1453-1305
- ☞ [Apostol et al, 1997b] Apostol C., Bodea C., Vasilescu A., Zamfir G., Cretu A., Reveiu A.: *Hardware – Software – Dataware: un sistem-cadru pentru personalizarea aplicatiilor de instruire asistata*, articol în revista *INFORMATICA ECONOMICA*, nr. 4/1997, ISSN: 1453-1305
- ☞ [Apostol et al, 1998] Apostol C., Apopei N., Bodea C., Zamfir G., Cretu A., Reveiu A., Balaceanu D.: *Evaluarea produselor software educationale*, articol în revista *INFORMA-*

TICA ECONOMICA, nr. 8/1998, ISSN: 1453-1305

☞ [Apostol et al, 1999a] Apostol C., Bodea C., Zamfir G.: *Instruirea asistata de calculator a managerilor în domeniul tehnologiei informatiei în medii intranet*, articol în revista *INFORMATICA ECONOMICA*, nr. 10/1999, ISSN: 1453-1305

☞ [Apostol et al, 1999b] Apostol C., Bodea C., Zamfir G., Reveiu A., Balaceanu D., Aricescu A., Andronescu M. – Testarea si evaluarea în procesele de autoinstruire, articol publicat în revista *INFORMATICA ECONOMICA*, nr. 12/1999, ISSN: 1453-1305

☞ [Apostol & Lupu, 1999] Apostol C., Lupu V.: *Building Windows Applications for the Internet Age*, în volumul *INFORMATION TECHNOLOGY – Proceedings of the Fourth International Symposium on Economic Informatics*, Editura INFOREC, Bucuresti, 1999

☞ [Apostol & Zamfir, 1997] Apostol C., Zamfir G.: *Sistemul educational si instruirea asistata de calculator*, articol în revista *INFORMATICA ECONOMICA*, nr. 1/1997

📖 [Bodea et al, 1999] Bodea C., Apostol C., Rosca Gh. I., Smeureanu I., Zamfir G., Cretu A., Aricescu A., Chindea M. – Courseware: o noua tehnologie didactica, Editura INFOREC, 1999, ISBN: 973-98508-8-X

📖 [Chow, 1999] Chow S. W. (Editor) – *Multimedia Information Systems in Practice*, Springer Verlag Singapore Pte Ltd. 1999, ISBN: 981-4021-53-9

📖 [Erwin, 1996] Erwin M.: *Special Edition Using CGI*, Macmillan Computer Publishing, 1996

📖 [Eugene, 1996] Eugene E.: *CGI Developers Guide*, Macmillan Computer Publishing, 1996

📖 [Homer et al, 1998] Homer A., Gill D., Jakab S.: *Interface entre Web et bases de données sous Windows NT*, Ed. Eyrolles, Paris, 1998

📖 [Keegan, 1996] Keegan D.: *Foundation of Distance Education*, Routledge, 1996

☞ [Manager1, 1996] Instruirea asistata de calculator a managerilor în domeniul tehnologiei informatiei (Proiect pilot), director proiect: prof. univ. dr. C. APOSTOL, A.S.E., noiembrie 1996

☞ [Manager1, 1997a] Arhitectura produsului program pentru instruirea asistata de calculator a managerilor în tehnologia informatiei, director proiect: prof. univ. dr. C. APOSTOL, A.S.E., iunie 1997

☞ [Manager1, 1997b] Elaborarea partiala si testarea modulelor realizate ale produsului program, director proiect: prof. univ. dr. C. APOSTOL, A.S.E., noiembrie 1997

☞ [Manager1, 1998a] Realizarea unei versiuni operationale a produsului-program, director proiect: prof. univ. dr. C. APOSTOL, A.S.E., iunie 1998

☞ [Manager1, 1998b] Realizarea unei versiuni comerciale a produsului-program, director proiect: prof. univ. dr. C. APOSTOL, A.S.E., noiembrie 1998

☞ [Manager1, 1999a] Extinderea continutului tematic al instruirii cu problematica sistemelor Intranet, director proiect: prof. univ. dr. C. APOSTOL, A.S.E., iunie 1999

☞ [Manager1, 1999b] Dezvoltarea functionalitatii sistemului, director proiect: prof. univ. dr. C. APOSTOL, A.S.E., 1999

📖 [Tyler & Erickson, 1999] Tyler D., Erickson D.: *Microsoft FrontPage 98*, Editura Teora, Bucuresti, 1999