

1.2. E-Learning - caracteristici

1.2.1. Arhitectura unui sistem e-Learning

Arhitectura clasică (fig. 2.1) a unui sistem e-Learning arată că toate obiectele sunt stocate în cadrul bazei de resurse care sunt puse la dispoziție de către unitatea organizatoare, respectiv universitate. Excepție fac cazurile în care sistemul e-Learning este furnizat de terțe părți sau alte companii. Sistemul universității furnizează toate serviciile și, desigur, toate resursele tehnice. Setul de sisteme e-Learning este constant la început; în cazul dezvoltării ulterioare, de exemplu prin utilizarea de noi echipamente, prin îmbunătățirea serviciilor (o conexiune Internet mai rapidă), prin mărirea staff-ului (administratori de sisteme informatice), nivelul de dezvoltare va fi direct proporțional cu nivelul curent de încărcare a sistemului. Este posibil să se estimeze în avans o creștere a cerințelor tehnice doar pe baza statisticilor oferite de încărcarea existentă. Indicatorii ce privesc încărcarea utilizatorilor se pot modifica. În cazul unei creșteri rapide a indicatorilor de încărcare este foarte posibil să urmeze o avariere a sistemului, fapt ce va conduce la timpuri morți necesari reparării. Acest lucru se produce datorită faptului că cererea de resurse este mai mică decât oferta, ceea ce înseamnă că nu sunt utilizate toate resursele disponibile, dar trebuie întreținute și prin urmare, sistemul va înregistra pierderi.

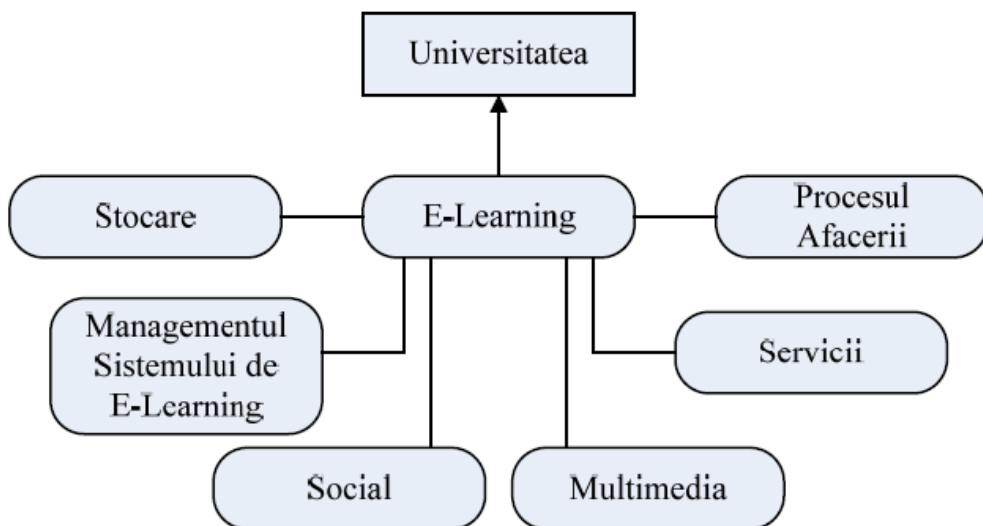


Fig. 2.1. – Arhitectura clasică a unui sistem de e-learning (preluat din [10])

Serviciile Web reprezintă un standard al comunicării între diferite aplicații software, funcționând pe tipuri de platforme diferite și pe framework-uri diferite, reprezentând un standard de referință în promovarea interoperabilității, extensibilității între aplicații, precum și combinării pentru realizarea unor operații complexe. Există numeroase arhitecturi de e-Learning care [25]:

- propun un framework pentru realizarea și dezvoltarea de sisteme educaționale online bazate pe agenți care integrează agenții software și tehnologii specifice obiectelor educaționale;
- se adresează problemei interoperabilității, ca o consecință a proliferării sistemelor educaționale online și alege CORBA (Common Object Request Broker Architecture) ca infrastructură tehnologică;
- dezvoltă o arhitectură funcțională deschisă, bazată pe analiza proceselor implicate în management și pe furnizarea de conținut educațional, arătând cum rezolvă tehnologia agent problemele de planificare a învățării colaborative și care este prezentarea optimă a conținutului didactic;
- dezvoltă un model pentru aplicații colaborative orientate pe Web.

Arhitectura funcțională a unui sistem de e-Learning definește componentele acestuia (de exemplu standardul SCORM – Sharable Content

Material preluat, doar cu scop didactic, din cursul

Instruire Asistată de Calculator. Platforme educaționale on-line, Ed. Universitas, Petrosani 2019.

Autori: M. Dobritoiu, C. Corbu, A. Guta, Gh. Urdea, L. Bogdanffy

Object Reference Model – care definește modelul general funcțional al unui sistem de management al învățării). Standardele unui sistem de e-Learning se referă în principal la [25]:

- *Metadata* - pentru conținutul învățării și catalogare este necesară o etichetare consistentă care va permite indexarea, stocarea și regăsirea de obiecte ale învățării de către diferite utilitare (LOM – Learning Object Metadata).
- *Pachete de conținut* - standardele și specificațiile pachetelor de conținut permit transferul cursurilor de la o platformă la alta (de exemplu: IMS Content Packaging, IMS Simple Sequencing, ADL SCORM – Advanced Distributed Learning Sharable Content Object Reference Model).
- *Profilul cursantului* - datele personale, planurile învățării, istoricul învățării, cerințele de accesibilitate, certificările și diplomele, gradul de cunoaștere și participare la învățare (Learner Information Profile – LIP).
- *Înregistrarea cursantului* - informațiile furnizate la înregistrare permit componentelor de administrare și furnizare de conținut să identifice și să regăsească elementele necesare acestora (IMS Enterprise Specification, Schools Interoperability Framework).
- *Comunicarea conținutului* - se furnizează datele cursantului și informațiile despre activitățile precedente (ADL SCORM).

Sistemul de management al învățării definit de SCORM poate fi împărțit în sistem de management al conținuturilor învățării (LCMS) și sistem de management al învățării (LMS). Un sistem de management al conținutului învățării este un mediu multi-utilizator, unde dezvoltatorii de conținut pot crea, stoca, reutiliza, realiza management și furniza conținut digital de învățare. LMS realizează managementul învățării, iar LCMS realizează crearea și furnizarea conținutului de învățare. LCMS permite utilizatorilor să creeze și să refolească mici unități de conținut digital educațional. Utilizarea standardelor structurilor de metadata ale învățării, precum și a standardelor formatelor de import și export permit obiectelor învățării să fie create, folosite în comun de utilitare multiple și depozite de conținuturi de învățare. Pentru realizarea interoperabilității între sisteme, LCMS este realizat utilizând specificațiile standard pentru metadatale de conținut, pachetele de conținut și comunicarea conținutului. El interschimbă profilul utilizatorului și informațiile furnizate la

înregistrare cu alte sisteme, localizează cursurile în cadrul LCMS și ghidează cursantul în acțiunile sale.

Arhitectura unui sistem de e-Learning definește modul diferit de transfer de mesaje în interacțiunea cu serviciile agenților Web pentru fiecare sistem. Furnizorul de servicii este platforma care găzduiește accesul la servicii și este un mediu de execuție pentru servicii sau un container pentru serviciu, având rolul de server în schimbul de mesaje. Serviciul de cerere caută sau inițializează interacțiunea cu serviciul. Agenția de descoperire a serviciilor este un set de servicii unde furnizorii publică descrierea serviciului lor, care poate fi centralizat sau distribuit. Informația educațională prezentată în format XML și ținând cont de specificațiile SOAP (Simple Object Access Protocol) este schimbată între serviciul de cerere și furnizorul de servicii. Furnizorul de servicii publică un fișier WSDL (Web Services Description Language – Limbaj de descriere a serviciilor Web) conținând descrierea mesajului și informația de sfârșit, ceea ce permite serviciului de cerere să genereze un mesaj SOAP și să-l trimită spre destinația corectă.

Unul din aspectele fundamentale ale aplicațiilor de e-Learning este controlul acțiunilor utilizatorilor, adică, adaptarea preferințelor și a performanțelor acestora. Sistemele de e-Learning care țin cont de această cerință educațională deosebit de importantă sunt sisteme ce au arhitectură cu agent dublu sau arhitectură cu mai mulți agenți.

Pentru primul caz, agentul dublu nu reține numai istoricul acțiunilor utilizatorului, ci și ghidează utilizatorul. Arhitectura constă într-o interfață utilizator, un agent dublu și conținut (fig. 2.2). Orice cerere a utilizatorului este verificată și procesată mai întâi de un agent. Din punctul de vedere al utilizatorului, acestuia îi este vizibil numai agentul, funcționalitățile fiind încapsulate. Agentul este componenta responsabilă de feedback-ul furnizat utilizatorului, fiind de asemenea și cel care controlează ceea ce vede utilizatorul. Natura duală îi dă numele acestuia (agent dublu) și simulează procesul educațional dintre student și profesor. El trebuie să identifice, să verifice și să evalueze cererile ținând cont și de cele precedente, ceea ce reprezintă controlul sesiunii, care se realizează prin autentificare, mecanismul de identificare a cererilor, un istoric și un jurnal al acestora. De asemenea, trebuie avute în vedere preferințele utilizatorului și mediul de lucru al clientului [25].

Un alt mod de a descrie funcționarea sistemului este prin a considera sistemul ca având mai mult de doi agenți. De exemplu, se separă agentul funcțional, într-un agent utilizator și un agent aplicație, dând astfel un alt sens agentului dublu (fig. 2.3). Agentul primește cererea de la client, o identifică, o verifică și o transmite la blocul de control al aplicației. Pe baza informației transmise de agent, conținutul necesar prezentării se regăsește în baza de date.

LMS-urile sunt sisteme integrate puternice care suportă un număr de activități realizate de instructor și cursant în procesul de e-Learning. Instructorul realizează notițe de curs în format Web, teste, comunică cu studenții, îi monitorizează și notează progresul cursanților, iar cursanții îl folosesc pentru învățare, comunicare și colaborare.

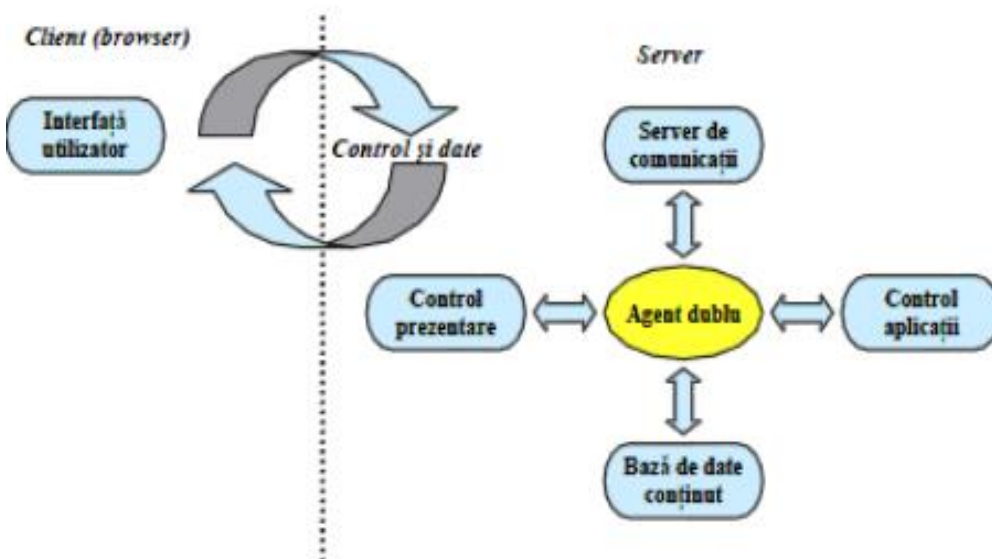


Fig. 2.2. – Arhitectură generală cu agent dublu (preluat din [25])

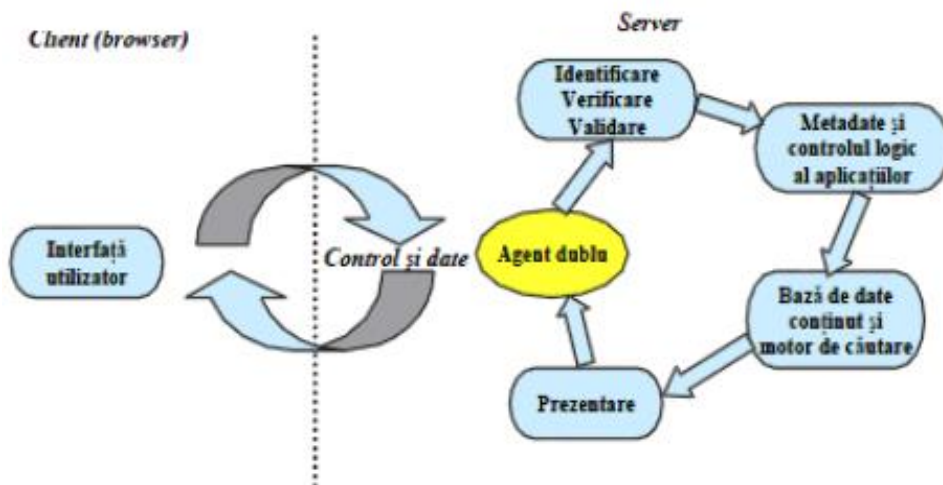


Fig. 2.3. – Arhitectură cu mai mult de doi agenți (preluat din [25])

Tuturor cursanților le este furnizat același curs, indiferent de cunoștințe sau obiective. Cursanții au acces la același material educațional și set de utilitare cu un suport nepersonalizat.

Sistemele adaptive educaționale bazate pe Web (AWBES – Adaptive Web-based Educational systems) sunt o clasă de arhitecturi care reprezintă un contracandidat pentru LMS. Astfel, pentru orice funcție specifică LMS există un număr de AWBES care o realizează: cursuri adaptive precum InterBook, Netcoach sau ActiveMath, ajută studenții să învețe mai rapid și mai eficient și teste adaptive precum SIETTE evaluează cunoștințele cursanților cu mai puține întrebări. Analizările inteligente de soluții pot diagnostica soluțiile exercițiilor educaționale și ajută cursantul să rezolve problemele. Sistemul adaptiv de monitorizare a clasei furnizează instructorului cursanții care au rămas în urmă. Sistemele de lucru colaborativ îmbunătățesc învățarea colaborativă, deoarece conținutul este furnizat din materiale noi ale învățării sau prin recombinarea celor existente. Sunt sisteme care își pot schimba arhitectura (fig. 2.3) prin achiziția unei părți din resursele existente într-o zonă numită „cloud” (nor) [9] și permit ajustarea resurselor disponibile în concordanță cu indicatorii referitori la încărcare. Aceste schimbări implică atribuirea parțială a proceselor afacerii și stocarea informațiilor relevante în vederea asigurării managementului acestora către proprietarul sistemului – Universitatea.

Material preluat, doar cu scop didactic, din cursul

Instruire Asistată de Calculator. Platforme educaționale on-line, Ed. Universitas, Petrosani 2019.

Autori: M. Dobritoiu, C. Corbu, A. Guta, Gh. Urdea, L. Bogdanffy

Suportul de curs, copiile de siguranță și toate informațiile despre caracteristicile dinamice sunt deținute în „cloud”. Această colaborare între resursele oferite de Universitate și posibilitățile oferite de „cloud” furnizează adaptabilitatea necesară sistemului într-un mod mult mai eficient; informația conținută de „cloud” poate fi accesată mult mai rapid, volumul de resurse poate fi modificat în mod dinamic și accesul este permanent [10].

Arhitectura distribuită a unui sistem de e-Learning adaptiv presupune existența a patru tipuri de servere (fig. 2.4) [25]:

- *Serverul de activități* este o componentă centrată pe nevoile de conținut și servicii.
- *Portalul educațional* reprezintă nevoile furnizorilor de cursuri și joacă un rol asemănător LCMS: accesul la diferitele aplicații este dintr-un singur loc și permite instructorului să structureze accesul la diferitele obiecte educaționale, astfel încât să răspundă nevoilor cursanților furnizând un curs complet.
- *Serviciul cu valoare adăugată* combină funcționalitățile primelor două, adăugând secvențierea adaptivă, adnotarea, vizualizarea și integrarea conținutului. El are capacitatea de interogare a serverului de activități și de acces la acestea. Serviciile cu valoare adăugată sunt realizate de furnizorii de servicii independente de curs, care pot fi reutilizate.

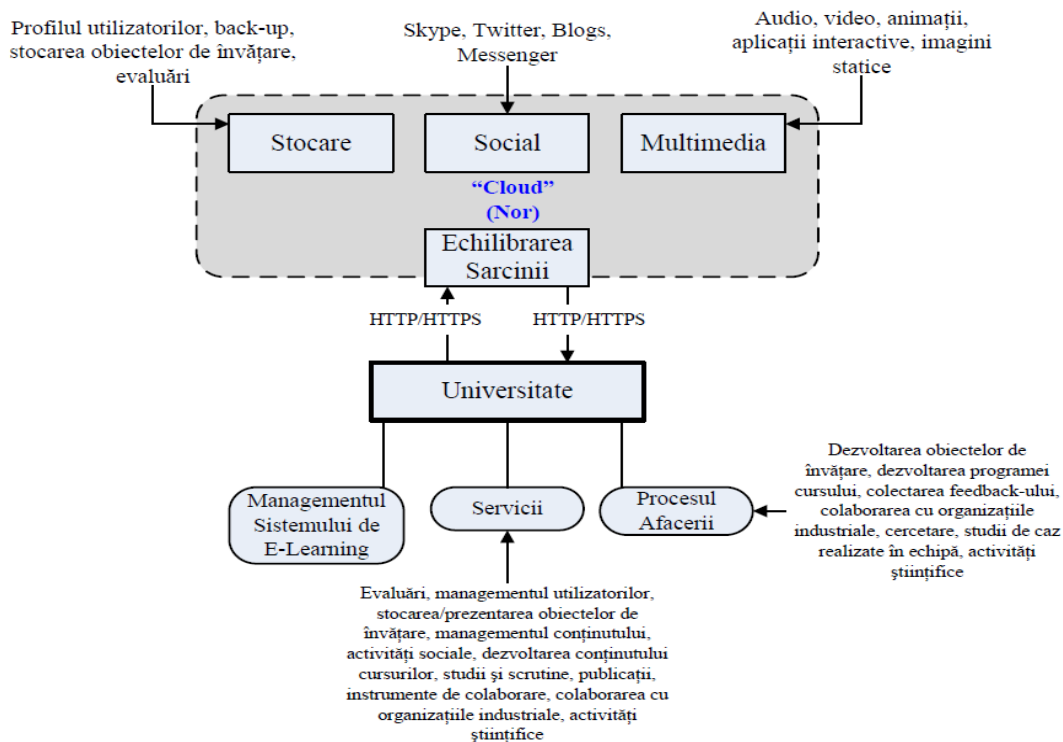


Fig. 2.3. – Arhitectura unui sistem de e-learning adaptiv (preluat din [10])

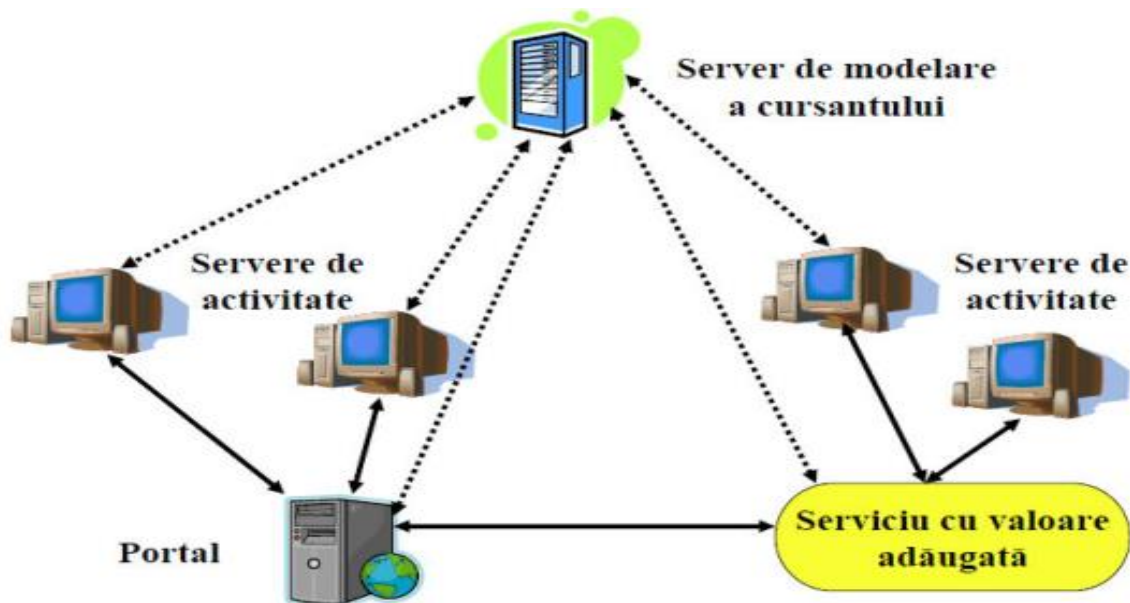


Fig. 2.4. – Arhitectura unui sistem de e-Learning adaptiv distribuit (preluat din [25])

Material preluat, doar cu scop didactic, din cursul
 Instruire Asistată de Calculator. Platforme educationale on-line, Ed. Universitas, Petrosani 2019.
 Autori: M. Dobritoiu, C. Corbu, A. Guta, Gh. Urdea, L. Bogdanffy

- *Serverul care stochează modelul cursantului* este o componentă care reprezintă nevoile și așteptările cursanților de la procesul de e-Learning. Prin intermediul acestor servere se permite personalizarea conținuturilor.