

Dezvoltarea de componente multimedia pentru sisteme mobile de instruire

Adriana Reveiu

Academia de Studii Economice București

Piața Romană, Nr. 6, Sector 1

reveiua@ase.ro

Marian Dârdală

Academia de Studii Economice București

Piața Romană, Nr. 6, Sector 1

dardala@ase.ro

REZUMAT

Lucrarea propune o soluție bazată pe șabloane pentru generarea de componente multimedia pentru sistemele de instruire distribuite, care pot fi utilizate în aplicații ce rulează atât pe calculatoare personale, cât și pe dispozitive mobile. Scopul acestei soluții este oferirea accesului la resursele de instruire, disponibile în mod uzual în sălile de curs prin intermediul calculatoarelor personale, și din alte locații, folosind dispozitivele mobile. Pentru a deveni instrumente utile în procesul educațional, soluțiile tehnice propuse urmăresc utilizarea potențialului dispozitivelor mobile și adaptarea conținutului educațional la caracteristicile specifice dispozitivelor mobile, rețelelor de comunicații, preferințelor și cunoștințelor utilizatorilor.

Cuvinte cheie

M-learning, tehnologii mobile, adaptarea conținutului multimedia, instrumente multimedia bazate pe șablon

Clasificare ACM

H5.1. Multimedia Information Systems, H5.2 User Interfaces.

INTRODUCERE

Sistemele mobile de instruire (*M-learning* sau *mobile learning*) descriu orice formă de instruire sau educație ce presupune folosirea unui dispozitiv mobil. [1] Odată cu creșterea performanțelor și complexității dispozitivelor mobile și datorită creșterii vitezei și ariilor de răspândire a rețelelor de comunicații mobile, instruirea folosind dispozitive mobile a devenit parte integrantă a spectrului general al tehnologiilor folosite ca suport pentru instruire.

Sistemele mobile de instruire trebuie să fie adaptabile atât la cerințele persoanelor care se instruiesc, cât și la caracteristicile și facilitățile dispozitivelor mobile folosite.

Avantajele tehnice ale dispozitivelor mobile și ale tehnologiilor care le recomandă pentru utilizarea în procesul educațional sunt: numărul mare de utilizatori, dispozitivele mobile au caracteristici multimedia performante, dispozitivele mobile pot fi conectate în permanență la rețele de comunicații cu o mare disponibilitate. Există însă o serie de dificultăți tehnice generate de marea varietate de dispozitive mobile disponibile, de posibilitatea de a personaliza dispozitivele mobile și de varietatea cerințelor educaționale ale utilizatorilor, aflate într-o dinamică continuă.

Scopul soluției propuse este generarea dinamică a conținutului educațional prezentat fiecărui utilizator, în

funcție de caracteristicile dispozitivelor mobile, de categoria căreia îi aparține utilizatorul și de preferințele acestuia.

Principalele avantaje ale soluției propuse sunt: scăderea intervalului de timp necesar instruirii, creșterea numărului de utilizatori potențiali ai sistemului de instruire, reducerea costurilor necesare și creșterea eficienței procesului de instruire.

TEHNOLOGIILE MOBILE DISPONIBILE PENTRU SISTEML DE INSTRUIRE MOBILE

Există diferite tipuri de tehnologii care pot fi clasificate ca tehnologii mobile. Din acest punct de vedere, mobil înseamnă portabil sau posibil de mutat.

Clasificarea tehnologiilor mobile

Varietatea de tehnologii mobile poate fi clasificată folosind două dimensiuni ortogonale: personal versus partajabil și portabil versus static, așa cum se prezintă în figura 1 [4] [6].

Primul cadran conține dispozitivele care pot fi clasificate ca portabile și personale. Aceste tipuri de dispozitive sunt: telefoanele mobile, PDA-urile, tablet PC-uri și laptop-uri. Aceste dispozitive sunt percepute ca fiind personale deoarece, în mod obișnuit, ele sunt folosite de un singur utilizator. Posibilitatea de a conecta aceste dispozitive la rețelele de comunicație permite utilizarea acestora cu scopul de a partaja informații, dispozitivele fiind personale. Aceste dispozitive sunt portabile și pot fi utilizate în diferite locații. Acestea sunt tehnologii personale portabile.

Sistemul educațional clasic inclus în cel de-al doilea cadran, este format din dispozitive și tehnologii folosite în procesul educațional, în mod individual. Tehnologia este statică deoarece aceasta poate fi folosită într-o singură locație, dar este personală deoarece fiecare utilizator folosește propriul dispozitiv, cont, configurație sau profil.

În cel de-al treilea cadran există exemple de tehnologii care pot oferi experiențe educaționale, chiar dacă dispozitivele nu pot fi mutate fizic. Exemple ale acestor tipuri de dispozitive sunt: chioșcurile informaționale, display-uri aparținând muzeelor interactive etc. În cadrul acestor tipuri de experiențe educaționale doar utilizatorul se deplasează, tehnologia folosită pentru distribuirea informațiilor fiind statică. Aceste tipuri de tehnologii pot fi partajate de mai mulți utilizatori, și deci pot fi considerate portabile.

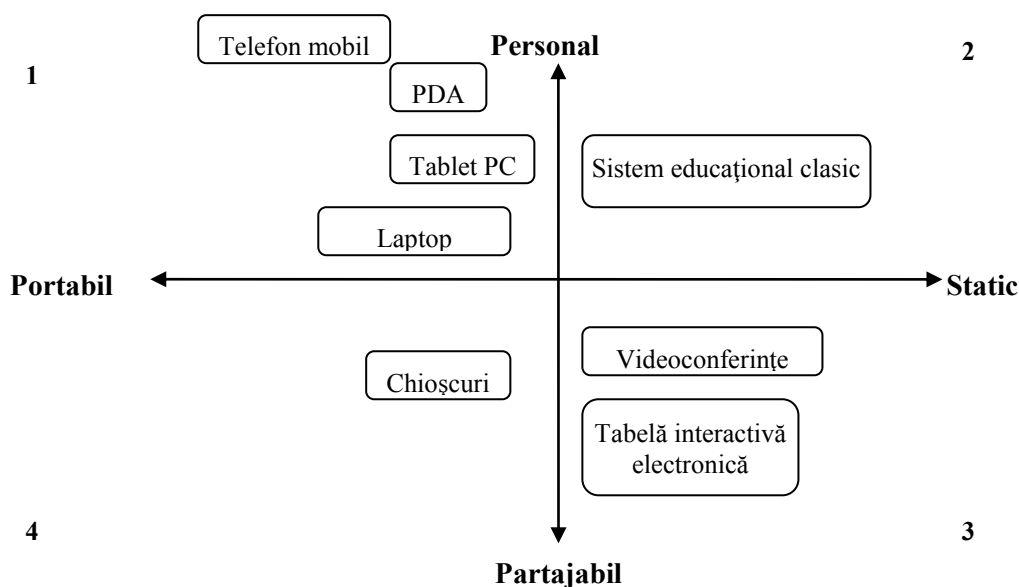


Figura 1. Clasificarea tehnologiilor mobile

Cel de-al patrulea cadran conține tehnologii precum: table interactive și dispozitive cu facilități pentru realizarea videoconferințelor care permit realizarea de interacțiuni. Acestea sunt mai mult partajabile deoarece dispozitivele sunt de mari dimensiuni și deci mai puțin portabile.

Tehnologiile mobile avute în vedere includ toate dispozitivele/sistemele din cadranele 1,2 și 3.

Soluții multimedia pentru instruirea mobilă

Instruirea mobilă este legată de dispozitivele mobile prin mediile de comunicație conectate la tehnologiile mobile, precum: telefonul mobil, *Personal Digital Assistant* (PDA), iPod, Personal Video Player și camera video digitală.

Principalele soluții multimedia pentru instruirea mobilă presupun:

- Utilizarea realității virtuale și a unui mediu de simulare, care oferă soluții complexe pentru instruire și pentru implementarea interacțiunii. Realitatea virtuală poate simula un spațiu finit sau un spațiu deschis, într-un cadru natural și permite implementarea unor interacțiuni variate. Programele software interactive simulează diferite situații reale și facilitează procesul educațional.
- Utilizarea dispozitivelor periferice și a echipamentelor multimedia care permit colectarea și interpretarea în timp real a unor valori, preluate din medii diferite. Acest lucru permite utilizarea de medii informale pentru instruire, precum: grădini botanice, grădini zoologice, râuri etc.

Aplicațiile software mobile oferă un control mai bun asupra mediului și sunt capabile să compenseze dezavantajele dispozitivelor mobile, cum ar fi: existența unor conexiuni intermitente, specifice rețelelor mobile de comunicație, lărgimile de bandă limitate ale rețelelor de comunicație, spațiului limitat de stocare al dispozitivelor mobile, lipsa diversității instrumentelor de interacțiune și

imposibilitatea de a oferi interacțiuni sociale comparativ cu soluțiile de instruire clasice. [5]

Tehnologiile mobile au început să fie răspândite în procesul de instruire. Pentru a dezvolta un sistem mobil adecvat pentru instruire este necesară satisfacerea unor cerințe. Cele mai importante cerințe sunt:

- Utilizarea informațiilor contextuale care ajută la adaptarea resurselor multimedia la condițiile tehnice ale fiecărui utilizator, la nivelul particular de învățare și la cerințele specifice ale procesului de instruire.
- Asigurarea flexibilității și mobilității, prin abilitatea de a conecta activitatea de procesul educațional și acestea de exteriorul procesului educațional și oferă studenților posibilitatea de a se instrui în afara sălilor de curs și de a participa, în același timp la activități neincluse în orarul școlar.
- Este necesară utilizarea instrumentelor software corespunzătoare, cu facilități pentru instruirea mobilă, în vederea înregistrării, regăsirii și organizării activităților specifice acestora.

DATE MULTIMEDIA PENTRU M-LEARNING

Dezvoltarea aplicațiilor multimedia din ultimii ani, datorită creșterii exponențiale a Internetului a avut drept consecință utilizarea intensă a datelor multimedia în aplicațiile pentru instruire.

Datorită caracteristicilor datelor multimedia, tehnicile de gestiune și de interogare a acestora sunt diferite de cele ale datelor tradiționale.

Caracteristicile datelor multimedia

Utilizarea datelor multimedia ca obiecte în sistemele mobile de instruire este o provocare. Datele multimedia sunt eterogene din multe puncte de vedere:

- Unele date sunt dependente de timp și altele sunt independente;
- Datele multimedia folosesc formate diferite de reprezentare;

- Unele date sunt structurate și altele sunt reprezentate ca fluxuri semistructurate sau nestructurate de date;
- Unele tipuri pot fi transferate la distanță într-un timp scurt iar altele necesită o perioadă mare pentru a fi transferate.

Putem vedea sistemele multimedia pentru instruire ca un set de componente software care includ o colecție de elemente multimedia: imagini, texte, secvențe video și audio și un set de informații temporale și spațiale folosite pentru descrierea locațiilor elementelor multimedia în interiorul fiecărei componente a sistemului.

Dacă alegem crearea manuală a instrumentelor de instruire multimedia, este necesară specificarea explicită pentru fiecare componentă multimedia a poziției, locației și duratei fiecărui element multimedia și anume: text, video, audio și animație. În acest caz, ori de câte ori se modifică contextul de lucru, preferințele sau caracteristicile dispozitivelor hardware al utilizatorilor, trebuie modificată fiecare componentă software folosită de către sistem, sau este necesară construirea unor versiuni diferite pentru fiecare componentă de instruire. Dacă ulterior se impune modificarea unor elemente ale componentei multimedia, sau dacă se dorește distribuirea unei componente pe diferite tipuri de platforme precum: în mediul Internet, pe dispozitive mobile cu diferite caracteristici sau dacă componentele de instruire trebuie adaptate preferințelor utilizatorilor, este necesară crearea de versiuni diferite pentru aceeași componentă.

GENERAREA DE INSTRUMENTE MULTIMEDIA FOLOSIND ȘABLOANE

O alternativă la crearea manuală a componentelor multimedia pentru sistemele de instruire este construirea șabloanelor și utilizarea lor pentru generarea automată, pentru fiecare situație particulară, sau recrearea automată a componentelor atunci când este necesară actualizarea sau înlocuirea conținutului acestora. Pentru a realiza acest lucru trebuie construit un sistem semantic cu relațiile dintre componentele multimedia ale sistemului educațional și caracteristicile semantice ale fiecărui element. Un sistem de acest tip poate fi folosit pentru generarea automată a unor sisteme de instruire complexe, adaptate unor anumite condiții, dar păstrând neschimbat mesajul educațional.

Descrierea conținutului multimedia presupune realizarea abstractizării detaliilor de nivel scăzut ale prezentării și specificarea relațiilor semantice dintre elementele multimedia. Folosind aceste informații este posibilă generarea componentelor educaționale din relații semantice care specifică cum poate fi sugerată fiecare relație semantică folosind construcții multimedia. În acest fel se pot genera în mod automat diferite componente educaționale, în funcție de platformele hardware și software folosite la gestiunea materialelor educaționale, în funcție de preferințele utilizatorilor și de specificul rețelei de comunicație.

Generarea materialelor de instruire multimedia folosind șabloane utilizează descrierea conținutului multimedia pentru crearea materialelor educaționale. Soluția propusă pentru generarea componentelor de instruire poate fi folosită atât în sisteme de instruire care rulează pe

calculatoare personale, cât și în sisteme care rulează pe dispozitive mobile.

Acest lucru presupune utilizarea unor reguli de transformare și a unui set de constrângeri care generează sistemul de instruire.

Nivelul prelucrărilor permite browser-ului web să cunoască fluxurile video, secvențele audio și imaginile statice afișate utilizatorului final și eșalonarea în timp a elementelor multimedia. Adesea, prelucrările se fac la nivelul clientului și nu la nivelul serverului, minimizând astfel influența negativă a caracterului dinamic al rețelelor de comunicații mobile, putându-se asigura o calitate bună a prezentării finale.

Soluție pentru generarea componentelor software pentru un sistem de instruire folosind șabloane

Pentru descrierea și integrarea componentelor educaționale în sistemul multimedia distribuit am folosit o soluție bazată pe standardul MPEG-21, dar se poate folosi orice soluție standardizată similară bazată pe XML.

MPEG-21 este un standard ISO/IEC21000 al MPEG (*Moving Picture Experts Group*) care a fost creat cu scopul de a oferi mecanisme de proiectare a sistemelor multimedia distribuite, de a crea un mediu unic, universal accesibil pentru livrarea și utilizarea resurselor multimedia în diferite condiții: diferite tipuri de utilizatori, rețele cu caracteristici variate, terminale cu caracteristici diferite etc. MPEG-21 standardizează fluxul informațiilor și serviciilor multimedia de la crearea conținutului până la livrarea către utilizatorii finali. Pentru a realiza acest lucru, conținutul trebuie identificat, descris, gestionat și protejat. Transportul și livrarea conținutului poate avea loc peste diferite rețele, între o varietate de terminale.

MPEG-21 se bazează pe două concepte esențiale: definirea unei unități fundamentale de distribuție și tranzacționare - elementul digital și utilizatorii care interacționează cu elementele digitale. Elementul digital este un obiect digital, structurat care are o reprezentare standard, ce poate fi identificat și care are asociate metadate. Elementele digitale conțin atât resursele multimedia (conținutul) cât și metadatele asociate resurselor sau întregului element digital. Documentele MPEG-21 au la bază limbajul XML.

Pașii pentru generarea componentelor software sunt:

1. Generarea dinamică, la momentul execuției, a documentului MPEG-21 în format XML, în funcție de preferințele utilizatorului sau de condițiile tehnice. Documentul MPEG-21 include elemente de tip container, care stochează informații despre poziția, momentul apariției și intervalul de timp în care se va afișa fiecare element multimedia. Containerele sunt folosite pentru sincronizarea elementelor multimedia în timpul prezentării. Legătura dintre denumirile elementelor și resursele multimedia corespunzătoare acestora se realizează în cadrul descrierii elementelor digitale prezentate în format MPEG-21. Descrierile MPEG-21 pentru o componentă care conține elemente de tip imagine sunt prezentate în următorul exemplu:

```
<Component id="imagini">
<Descriptor>
```

```

<Component id="dreapta">
  <Resource ref="imagini/dreapta.jpg"
type="image/jpg" />
</Component>
</Descriptor>
<Descriptor>
  <Component id="fata">

```

imagini statice în componenta software când sunt cerute de un dispozitiv cu/ fără facilități tehnice pentru afișarea acestor tipuri de elemente multimedia. [2][3]

În figura 2 este prezentat un exemplu cu o componentă software ce conține text, imagine și video sincronizate, generate folosind soluția pe bază de șabloane.

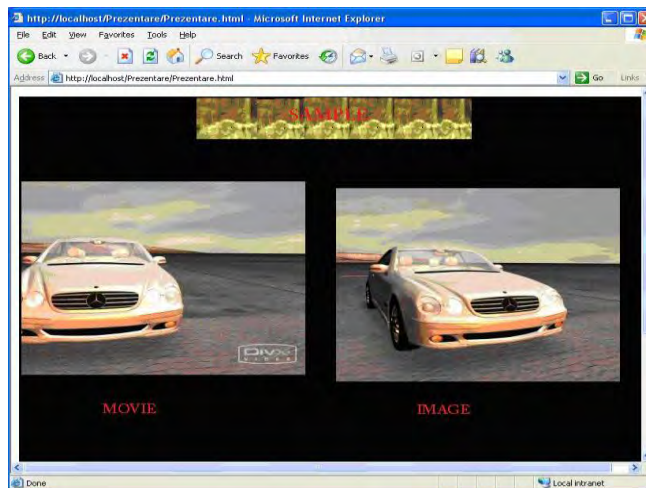


Figura 2. Exemplul unei componente de instruire generată folosind un șablon

```

  <Resource ref="imagini/fata.jpg"
type="image/jpg" />
</Component>
</Descriptor>
<Descriptor>
  <Component id="stanga">
    <Resource ref="imagini/stanga.jpg"
type="image/jpg" />
  </Component>
</Descriptor>
<Descriptor>
  <Component id="inapoi">
    <Resource ref="imagini/inapoi.jpg"
type="image/jpg" />
  </Component>
</Descriptor>
.....
</Component>

```

2. Transformarea documentului MPEG-21 într-un document HTML, pe baza schemei atașate documentului XML. Pentru transformarea documentului se folosește un document XSLT (*eXtensible Stylesheet Transformations*), permițând generarea și adaptarea prezentării finale în funcție de resursele disponibile sau de preferințele utilizatorilor.
3. Pentru detectarea automată a caracteristicilor hardware ale dispozitivelor am folosit sistemul standardizat WURFL (*Wireless Universal Resource File*). Aceste informații sunt folosite de către sistem pentru a include/ a nu include secvențe video și

CONCLUZII

Soluția propusă permite: generarea de componente software pentru sistemele de instruire, plecând de la un set de resurse multimedia și de la un șablon, cu posibilitatea de adaptare a lor la condițiile tehnice și la preferințele utilizatorilor. Acest lucru se realizează prin modificarea formatului componentelor, asigurând astfel o prezentare unitară a lor și permițând transformarea într-un format disponibil și pentru dispozitivele mobile.

Soluția deschisă, standardizată, pe bază de șablon utilizată pentru dezvoltarea arhitecturii propuse în lucrare asigură generalizarea dezvoltării de componente multimedia pentru sistemele educaționale.

REFERINȚE

1. Fitzek F., Reichert F., *Mobile Phone Programming and its Application to Wireless Networking*, Springer, 2007.
2. Klemettinen, M., *Enabling Technologies for Mobile Services*, John Wiley & Sons Ltd, 2007.
3. Laroussi M., Derycke A., *New e-learning services based on mobile and ubiquitous computing, CALIE'04*, Grenoble France, 2004.
4. Naismith, L., Lonsdale P., Vavoula G., Sharples M., *Literature Review in Mobile Technologies and Learning*, Futurelab Series, 2004.
5. Pagani, M., *Encyclopedia of Multimedia Technology and Networking*, Idea Group Inc., 2005.
6. Stojanovic D., *Context-aware mobile and ubiquitous computing for enhanced usability: adaptive technologies and applications*, Information Science Reference, 2009.