

Hipermedia: multimedia + hiperlegaturi

Sabin Corneliu Buraga

Articol aparut in PC Report vol.8, 5 (80), mai 1999 (tema lunii)

In cadrul acestui articol, vom defini si vom face o trecere in revista a termenilor de *multimedia*, *hypertext* si *hipermedia*, prezentind o serie de metodologii de dezvoltare si implementare, impreuna cu exemple de aplicatii hipermedia actuale.

Incercare de definire si istoric

Cresterea masiva a numarului de servicii si produse Web este data de utilizarea unui tot mai bogat continut informational: imagini, video si sunet.

Combinarea si integrarea acestor medii formeaza **multimedia**, utilizata pe scara larga in reprezentarea si interschimbarea informatiilor. Diverse obiecte/documente multimedia incluzind hiperlegaturi definesc conceptul de **hipermedia**. Nu exista insa o definitie universal acceptata a multimediei. Putem privi multimedia drept sursa a activitatilor de design, stocare, interogare si utilizare a documentelor electronice compuse din "medii" multiple ca video, audio, animatie, text, grafica si imagine. In general, o aplicatie este considerata a fi multimedia, daca ea contine macar o media continua (video, de pilda) si una discreta (cum ar fi textul).

Pentru a intelege notiunea de hipermedia, trebuie sa intelegem ce inseamna hipertextul. In anul 1965, *Ted Nelson* inventeaza termenul **hypertext** (text non-linear), definindu-l drept "material scris sau grafic interconectat intr-o maniera complexa care in mod conventional nu poate fi reprezentat pe hartie. El poate contine cuprinsuri ale propriului sau continut si relatiile dintre diverse parti componente; poate de asemeni contine adnotari, adaugiri si note de subsol pentru cei care doresc sa-l examineze."

Ideea de a reprezenta printr-o modalitate nelinara mai multe tipuri de medii este insa mult mai veche. Inceputurile hipertextului si multimediei apar intr-un articol publicat in iulie 1945 in *Atlantic Monthly*: "**As We May Think**", autorul lui fiind *Vannevar Bush*, profesor la MIT si Institutul Carnegie din Washington. El descrie o masina menita a ajuta omul in cadrul procesului de memorare, pe baza asociatiilor intre continut si forma, aceasta masina numind-o MEMEX (MEMory EXtended). MEMEX se baza partial pe tehnologia microfilmelor, fiind prevazuta cu dispozitive de selectie foto-optica si tastaturi, "dispozitiv ce poate stoca toate cartile, inregistrarile si comunicatiile si care este mecanizat in asa fel incit consultarea informatiilor se realizeaza flexibil si rapid." (Bush, 1945)

O alta persoana implicata in dezvoltarile de inceput ale multimediei este *Douglas Engelbart*, membru al Institutului de Cercetare de la Stanford unde dezvolta revolutionarul proiect **Augment**. Acest proiect deschide o directie importanta de cercetare odata cu prezentarea lui la Fall Joint Computer Conference in 1968.

In anul 1963, Engelbart propune dispozitive computerizate de scriere automata cu un deceniu inainte de aparitia primelor procesoare de texte evaluate.

In cadrul prezentarii din 1968, prima demonstratie publica a unor facilitati de baza standard ale actualelor programe de tehnoredactare, interfete grafice, aplicatii hipertext si multimedia, Engelbart ilustreaza urmatoarele idei inovative si inventii: mouse-ul, ferestre multiple pe ecranul computerului, facilitati de procesare de texte si hipertexte, posta electronica, teleconferinte, documente compuse din text si grafica, limbaje de comanda de tip script, interfata grafica.

A treia figura importanta in istoria multimediei este *Ted Nelson*, inventatorul termenului de hipermedia si a unui sistem hipermedia: **Xanadu** ("locul magic al memoriei literare" dupa cum il descrie Coleridge in poemul "Kubla Kahn"). Ideea de baza a proiectului Xanadu era aceea de a concepe un sistem care sa contina intreaga literatura universala, plus alte informatii, intr-un singur depozit de date.

Prototipul lui Xanadu exista intr-o versiune dezvoltata de Autodesk si in 1991 permitea:

- stocarea digitala a informatiilor de tip text, grafica, video etc.
- legaturi flexibile intre documente (la nivel de caracter, cuvint, fragment de imagine etc.)
- atasarea de senzori activi partilor de documente
- controlul versiunilor si compararea lor
- accesul concurent si sigur al mai multor utilizatori

Desigur, in prezent, Xanadu a fost depasit de ceea ce inseamna Web-ul, dar multe din ideile de pionerat ale lui Nelson se regasesc in cadrul WWW si a altor sisteme hipermedia actuale.

In cadrul Laboratorului Media de la MIT, incepind cu anii '70, s-au dezvoltat o serie de sisteme multimedia clasice, surse de inspiratie pentru aplicatiile actuale. Dintre acestea se pot mentiona: Spatial Data Management System, Aspen Movie Map, Project Athena, care definesc si domeniile de interes ale hipermediei: simulari interactive, colaborari stiintifice la distanta, invatamint.

Normal, cu anii, numarul aplicatiilor multimedia si hipermedia a crescut si pentru a le descrie, chiar si succint, pe fiecare dintre ele am depasi cu mult spatiul acordat acestui articol, Ca exemple: Intermedia, NoteCards, Knowledge Management System (KMS), HyperTies, Guide, Writing Environment, Macromedia Authorware, Asymetrix Toolbook si altele.

Metodologii

Noduri si legaturi

Conceptul esential prezent in cadrul hipertextului este cel al legaturilor (ce apar in cadrul aceluiasi document si/sau între documente diferite). Aceasta caracteristica de legare permite organizarea non-lineara a informatiilor.

Un sistem hipermedia este constituit din **noduri** (concepte) si **legaturi** (relatii). Un nod reprezinta, in mod uzual, un concept unic (o idee), putind contine text, grafica, animatie, audio, video, imagini sau programe. Un nod poate avea asociat un tip (detaliu, propozitie, colectie, observatie etc.) inglobind o informatie semantica. Nodurile sint conectate de alte noduri prin intermediul legaturilor. Nodul sursa al unei legaturi se numeste *referinta*, iar cel destinatie *referent*, putind fi denumite si *ancore*. Continutul unui nod se afiseaza la activarea legaturii.

Legaturile sint conexiuni între noduri (sau concepte) dependente unul de altul, putind fi bidirectionale sau doar unidirectionale (similare comunicatiilor duplex ori simplex). Si legaturilor li se pot asocia tipuri (legatura de specificare, de elaborare, legatura membru, legatura de opozitie etc.), definind natura relatiei dintre noduri. Legaturile pot fi referentiale (pentru realizarea referintelor incrucisate) sau ierarhice (ilustrind relatiile parinte-copil între noduri). Activarea marcajelor unei legaturi duce la vizualizarea (activarea) nodurilor.

Conceptele de mai sus isi au originile in istoria omenirii. Talmudul (utilizind din plin comentarii si adnotari imbricate, colaterale), Ramayana si Mahabharata sint prototipuri antice ale reprezentarii hipertextului. Dictionarele si enciclopediile tiparite pot fi considerate vechi forme de hipertext, fiind vazute ca retele de noduri-text unite de legaturi-referinte.

- obiect hipertext
 - nod
 - structura
 - nod-secvential
 - cale lineara
 - cale alternativa
 - cale conditionata
 - nod de explorare
 - continut
 - atomic
 - sursa interna
 - sursa externa
 - nod compus
 - legatura
 - structura
 - legatura secventiala
 - legatura de explorare
 - continut

Structura ierarhica a conceptului de obiect hipertext

Sincronizarea

In ultimul timp, hipermedia isi gaseste utilizari in variate domenii ca:

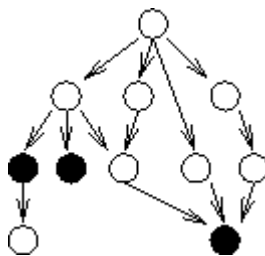
- televiziune pe Web (TV Web)
- prezentari multimedia pe CD-ROM
- televiziune/video in interactiune cu utilizatorul sau la cerere

In aceste arii trebuie avuta in vedere **sincronizarea prezentarilor multimedia**.

Trebuie facuta distinctia intre documente hipermedia si obiecte hipermedia. Obiectele in general reprezinta date monomedia (ca filme MPEG si imagini GIF, identificate de URI ori tipuri MIME). Documentele pot fi privite ca o colectie de obiecte, descriind meta-informatiile referitoare la obiectele componente. Aceste informatii includ relatiile temporale, spatiale si de continut intre mai multe obiecte si atributele unor obiecte individuale. Ca exemple de astfel de documente se pot mentiona HSL sau SMIL (prezentat acum citeva numere in cadrul acestei publicatii).

Model matematic

Prezentarea unui document hipermedia temporal poate fi modelata de un digraf aciclic (DAG), nodurile reprezentind obiecte media si arcele reprezentind evolutia in timp a acestora.



Graful DAG al unei prezentari

Intuitiv, un arc de la virful v_1 la virful v_2 inseamna ca v_1 si v_2 sint rulate secvential, v_1

inaintea lui v_2 , fara a se suprapune in timp. In orice moment al unei prezentari, poate exista o multime (posibil vida) de obiecte evoluind pe ecran, acest lucru fiind modelat ca un set de fire de executie concurente, fiecare fir (thread) prezentind un obiect activ. Numarul thread-urilor se modifica in mod dinamic pe parcursul prezentarii multimedia.

Modelul de sincronizare, **Media Relation Graph (MRG)**, se bazeaza pe rafinarea grafului temporal descris. Pentru reprezentarea informatiilor MRG este necesar un limbaj de descriere, de exemplu *Hypermedia Synchronization Language (HSL)* si *Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL)*, bazate pe SGML.

Exista doua nivele de sincronizare multimedia: **sincronizare intra-obiect** si **sincronizare inter-obiect**. Sincronizarea inter-obiect priveste relatia temporală in cadrul aceluiași obiect, cum ar fi un video-clip, iar sincronizarea inter-obiect se refera la relatiile temporale dintre mai multe obiecte. Sincronizarea inter-obiect se poate partitiona in doua sub-categorii: *sincronizare de nivel-scazut* si *sincronizare de nivel ridicat*, cea din urma fiind bazata pe punctele de sfirsit a derularii fiecarui obiect (mai des utilizata).

Pentru specificarea sincronizării de nivel ridicat se pot folosi mai multe metode ca: sintaxa declarativa, specificatii relationale, specificatii temporale.

Putem prezenta o specificatie relationala, fiecare obiect avind asociat un interval temporal. Date doua intervale temporale, se pot enumera 13 relatii mutual exclusive, *relatiile lui Allen*. In figura s-au ilustrat numai 7 din cele 13 relatii, in urma suprimării relatiilor inverse (de exemplu *after* este relatia inversa a lui *before*).

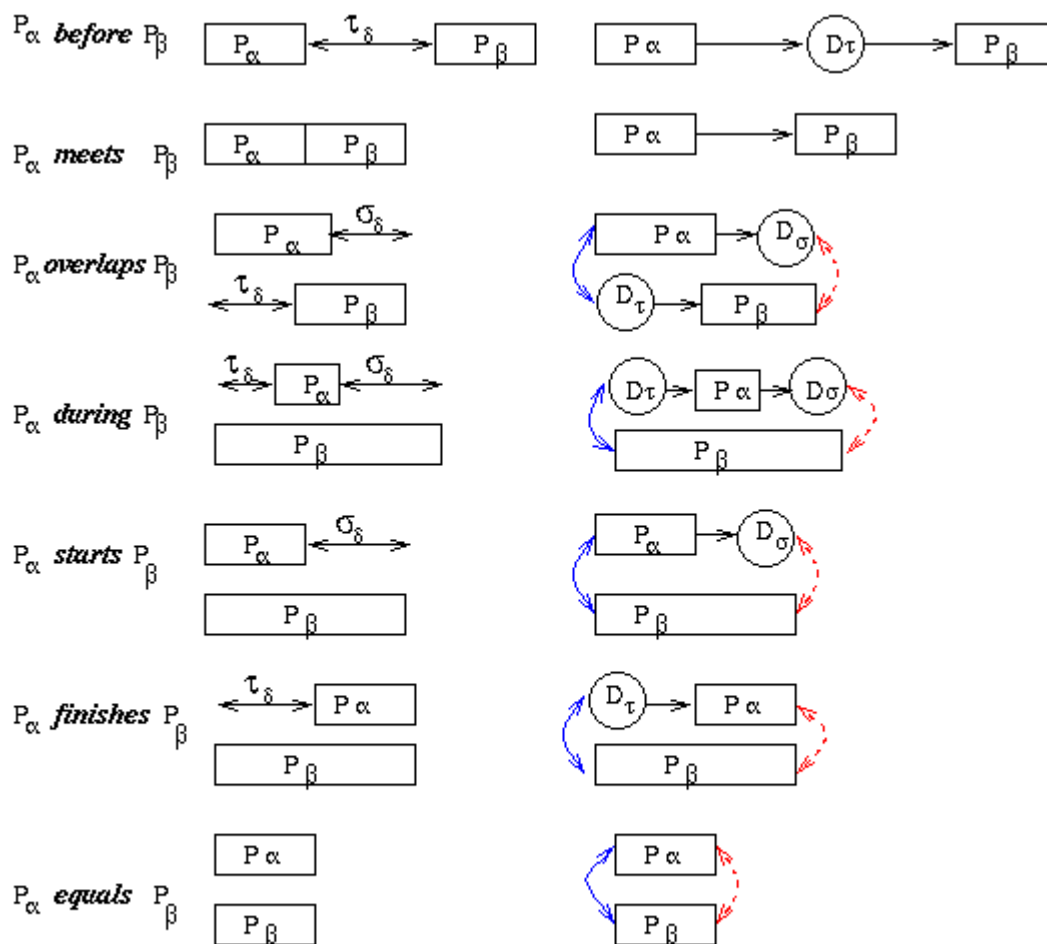


Fig.2 a) Temporal relations (after [7]) b) Corresponding MRG

Relatiile temporale ale lui Allen si corespondenta lor cu graful MRG

Cele 7 relatii se numesc: *before*, *meets*, *overlaps*, *during*, *starts*, *finishes*, *equals*.

Se poate utiliza si modelul cu relatii bazate pe instantanee de timp. Date doua momente de timp, exista 3 relatii mutual exclusive: *before* (<), *simultaneous to* (=) si *after* (>).

Exista si modelul hibrid, bazat pe ambele abordari de mai sus: obiectele sint modelate ca intervale temporale (continue), iar momentele de timp de inceput/sfirsit ale obiectelor sint considerate punctuale.

Relatii bazate pe punctele de sfirsit

Relatiile lui Allen acopera toate posibilele relatii dintre doua intervale de timp, putind descrie ce s-a intimplat intre doua intervale temporale in trecut (dupa ce executia celor doua obiecte corespunzatoare intervalelor de timp s-a incheiat). Dezavantajul este ca aceste relatii nu pot specifica in viitor ceea ce s-ar putea intimpla. De exemplu, in relatia $p_a \textit{ overlaps } p_b$, p_b nu poate incepe in cadrul intervalului p_a daca punctul de sfirsit al lui p_a e necunoscut.

Modelul care trebuie luat in considerare trebuie sa foloseasca si valori discrete de timp. Exista 12 relatii intre 4 puncte (start si end) ale doua intervale temporale. De observat ca avem 2 relatii implicite care sint indeplinite intotdeauna: $a.start < a.end$ si $b.start < b.end$.

Putem restringe cele 12 relatii, considerind doar 10 din ele. Astfel avem:

1. $a.end \leq b.start$
2. $a.end > b.start$
3. $a.start < b.end$
4. $a.start = b.end$
5. $a.start < b.start$
6. $a.start = b.start$
7. $a.start > b.start$
8. $a.end < b.end$
9. $a.end = b.end$
10. $a.end > b.end$

De notat ca relatiile nu sint mutual exclusive, cum erau relatiile lui Allen. Tabelul de implicatii ale acestora este urmatorul:

$a.end \leq b.start \implies a.start < b.end, a.start < b.start, a.end < b.end$
 $a.end > b.start \implies$ nici o informatie
 $a.start < b.end \implies$ nici o informatie
 $a.start = b.end \implies a.end > b.start, a.start > b.start, a.end > b.end$
 $a.start < b.start \implies a.start < b.end$
 $a.start = b.start \implies a.end > b.start, a.start < b.end$
 $a.start > b.start \implies a.end > b.start$
 $a.end < b.end \implies a.start > b.end$
 $a.end = b.end \implies a.end > b.start, a.start < b.end$
 $a.end > b.end \implies a.end > b.start$

Graful relatiilor media (MRG)

Nu toate dintre cele 10 relatii prezentate sint necesare sa specifice relatiile temporale in cadrul unei prezentari multimedia. Vom defini pentru inceput trei operatori.

Fie relatiile " $a.end \leq b.start$ ", " $a.start = b.start$ " si " $a.end = b.end$ ", numite **SerialLink**, **StartSync** si **EndSync**, respectiv.

- Pentru (a **SerialLink** b), a se numeste **parinte** si b se numeste **copil**.
- Pentru (a **StartSync** b) si (a **EndSync** b), a si b se numesc **perechi**.

Fiecare dintre acesti operatori da o restrictie temporala a operanzilor.

Prin compunerea operatorilor definiti mai sus putem exprima toate cele zece relatii considerate.

Fie i un interval de timp. Atunci avem:

- (a **EndSync** i **StartSync** b) $\implies a.end > b.start$
- (a **StartSync** i **EndSync** b) $\implies a.start < b.end$
- (b **SerialLink** a) $\implies a.start = b.end$
- (a **StartSync** i **SerialLink** b) $\implies a.start < b.start$
- (b **StartSync** i **SerialLink** a) $\implies a.start > b.start$
- (a **SerialLink** i **EndSync** b) $\implies a.end < b.end$
- (b **SerialLink** i **EndSync** a) $\implies a.end > b.end$

Intuitiv, (a **SerialLink** b) inseamna ca obiectele a si b evolueaza secvential, iar (a **StartSync** b) si (a **EndSync** b) inseamna ca obiectele a si b incep si, respectiv, se sfirsec in acelasi timp.

Cei trei operatori pot fi reprezentati in cadrul grafului MRG prin trei tipuri de arce. Graful prezentat la inceputul capitolului nu putea exprima **StartSync** si **EndSync**.

Nodurile, in MRG, pot fi de doua tipuri: obiecte media obisnuite si obiecte de intirziere: *delay* (utile in vederea realizarii sincronizarii). Punctul de inceput al unei prezentari

multimedia este reprezentat de nodul *root*.

Operanzii operatorilor definiti pot avea tipurile "obiect", "interval" sau "nod", in functie de context.

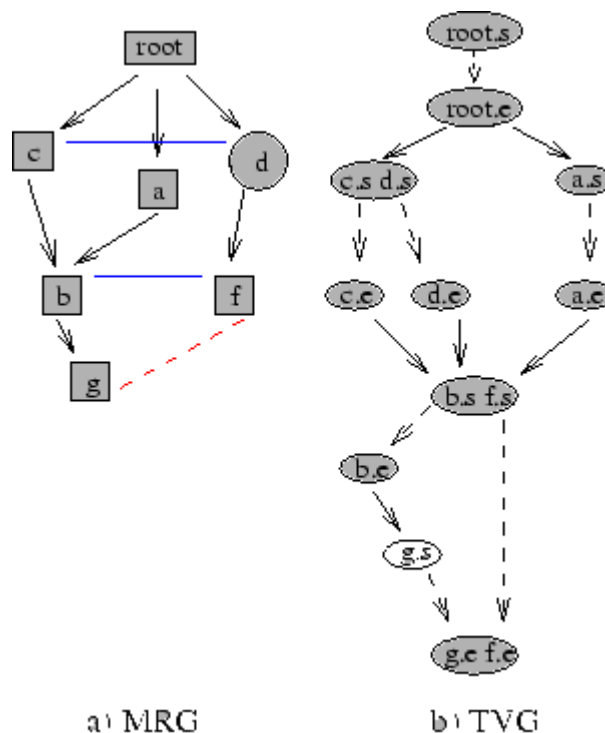
Fiecare obiect are asociat si un atribut definit de utilizator, "time to live" (*ttl*), specificind intervalul de timp cit va fi activ obiectul pe ecran (timpul de viata efectiva a obiectului). Un obiect de intirziere poate avea definit atributul *ttl*.

Validarea specificatiilor MRG

Inconsistentele temporale, cantitative si calitative, trebuiesc detectate inainte de pornirea unei prezentari. Inconsistentele calitate sint cauzate de relatii temporale conflictuale, iar cele cantitative de durate de timp incompatibile. Datorita simplitatii modelului MRG, inconsistentele cantitative sint excluse, deci consistenta cantitativa este garantata prin constructie.

Pentru detectarea inconsistentelor calitative, graful MRG se transforma intr-un alt graf, de *validare temporală* (**Temporal Validation Graph - TVG**) care contine doua tipuri de noduri:

- noduri de tip *start* care contin unul/mai multe puncte de start ale virfurilor din MRG.
- noduri de tip *end* care contin unul/mai multe puncte de end ale virfurilor din MRG.



Grafurile MRG si TVG

Aceasta transformare satisface urmatoarele reguli:

1. Pentru fiecare nod *a* din MRG, exista doua noduri *as* si *ae* in TVG corespunzatoare lui *a.start* si *a.end* respectiv. Exista de asemeni un arc de la *as* la *ae* (de tip EndSync).
2. Daca (*a StartSync b*), *a.start* si *b.start* sint intr-un unic nod start al lui TVG.
3. Daca (*a EndSync b*), *a.end* si *b.end* se gasesc intr-un unic nod end al lui TVG. Daca (*a SerialLink b*), atunci exista un arc (de tip StartSync) de la *ae* la *bs*.

Graful TVG are urmatoarele proprietati importante:

- a. Daca exista drum de la *as* la *bs*, atunci $a.start < b.start$.

- b. Daca exista drum de la *ae* la *be*, atunci $a.end < b.end$.
- c. Daca exista drum de la *as* la *be*, atunci $a.start < b.end$.
- d. Daca exista drum de la *ae* la *bs*, atunci $a.start \leq b.start$.

Pentru asigurarea validitatii, urmam procedura:

- pentru a adauga (*a SerialLink b*), trebuie sa nu existe drumuri de la *bs* la *ae*.
- pentru a adauga (*a StartSync b*), trebuie sa nu existe drumuri de la *as* la *bs* si de la *bs* la *as*.
- pentru a adauga (*a EndSync b*), trebuie sa nu existe drumuri de la *ae* la *be* si de la *be* la *ae*.

Aceasta operatiune poate fi implementata folosind maniera DFS standard. Complexitatea timp a fiecarui adaugari de arce la MRG este lineara.

Din proprietatile grafului TVG, putem deduce doua reguli privind suprapunerea temporala a executiei obiectelor:

- daca $as=bs$ sau $ae=be$, atunci *a* si *b* se suprapun in timp.
- daca este drum de la *ae* la *bs* sau de la *be* la *as*, atunci *a* si *b* nu se suprapun in timp.

Planificarea unei prezentari multimedia

In functie de comportamentul in timp, obiectele media pot fi clasificate astfel:

- **obiect marginit**

Timpii de inceput si de sfirsit ai evolutiei obiectului sint cunoscuti. De exemplu, texte sau imagini avind atributul *ttl* specificat, resurse video sau audio pre-inregistrate etc. Vom denumi obiectele audio/video *continue*, iar obiectele text/imagine *discrete*.

- **obiect neterminat**

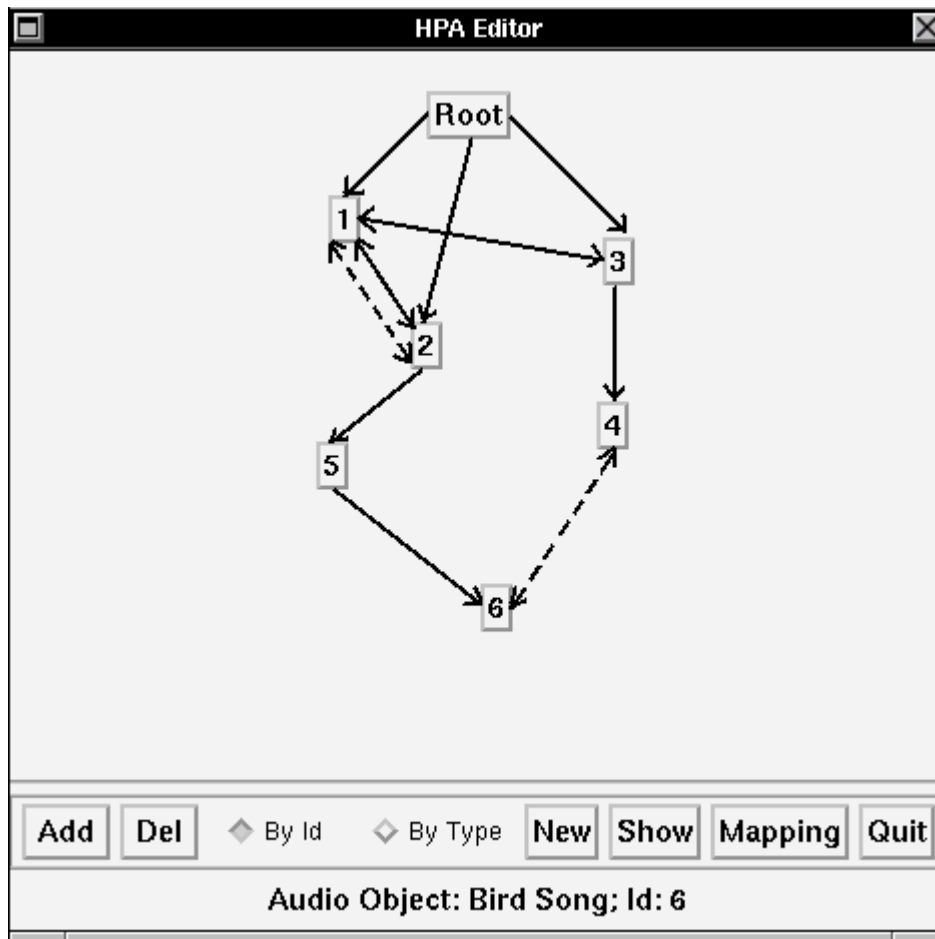
Timpul de start al unui obiect este cunoscut, dar timpul de sfirsit nu.

- **obiect nepredictibil**

Obiect care poate fi inceput de o hiper-legatura si terminat de alta.

Pentru majoritatea documentelor multimedia, duratele (*ttl*) obiectelor audio/video nu-s specificate, deci nu putem obtine timpii lor de sfirsit la nivelul procesarii documentului. Pot apare probleme si la transferul prin retea a unor obiecte continue aflate la distanta. Astfel, toate obiectele care nu au explicit specificat atributul *ttl* vor fi considerate obiecte neterminate. In fapt, prezentarile multimedia pe Web au un caracter nedeterminist.

Un obiect, din cadrul unei prezentari, poate fi in una din starile: activat, in executie, oprit, terminat, expirat sau dezactivat.



Editarea unei prezentari cu verificarea validitatii

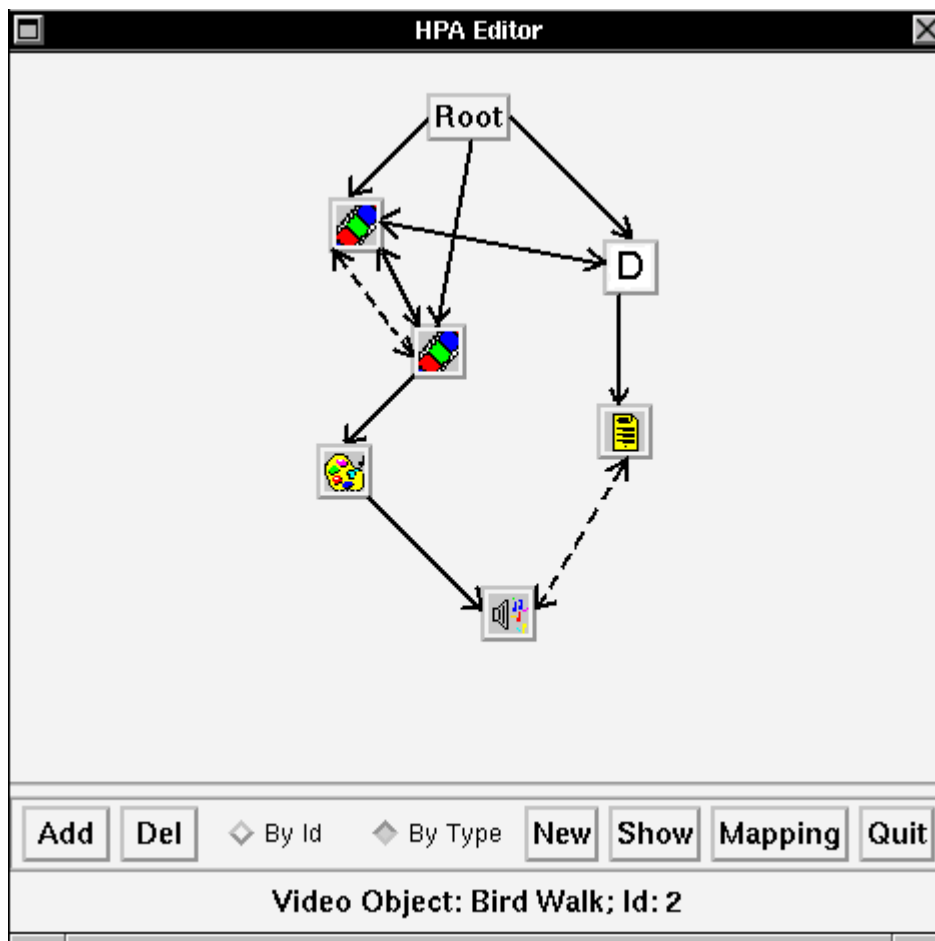
Daca timpul de viata a unui obiect expira inainte de sfirsitul lui natural, obiectul va trebui oprit. Ce se intimpla cu obiectul in tranzitia dintre starea de terminare si cea de dezactivare? In cazul unui obiect discret, ramine pe ecran pina la dezactivare. Pentru un obiect video, ultimul cadru persista pe ecran, iar in cazul unui obiect audio, isi pastreaza componentele vizuale (e.g. controlul volumului), daca exista, vizibile. Acest comportament este dependent de implementare.

Activarea unui obiect a este guvernata de regulile:

1. parintii lui a si parintii perechilor EndSync sint dezactivati si pentru fiecare b , cu (a StartSync b), parintii lui b si toti parintii perechilor EndSync sint dezactivati.
2. a si toate perechile sale StartSync intra in starea activat, daca regula 1. este satisfacuta.

Dezactivarea unui obiect a respecta regulile:

1. a si toate perechile sale EndSync au intrat in starea de terminare.
2. a si toate perechile sale EndSync intra in starea de dezactivare in acelasi timp, daca regula 1. este satisfacuta.



Asocierea tipurilor de obiecte multimedia grafului prezentarii (obiectul D este un obiect de intirziere)

Politicile de activare/dezactivare pot fi prezentate de algoritmul de mai jos, bazat pe evenimente, utilizat de planificatorul (navigatorul) prezentarii multimedia:

```
onContentEnd(object a) {
  if (a.ttl nespecificat)
    onFinish(a);
}

onTTLExpired(object a) {
  onFinish(a);
}

onFinished(object a) {
  a.state = Finished;
  for (p in perechile EndSync ale lui a)
    if (p.state != Finished)
      return;
  for (r in (this object && perechile EndSync)) {
    Deactivate(r);
    for (c in r.children)
      if CanBeActivated(c) {
        Activate(c si perechile StartSync ale lui c);
        Play(c si perechile StartSync ale lui c);
      }
  }
}
```

Modelul prezentat se preteaza pentru realizarea unui sistem de proiectare si prezentare multimedia, folosind un limbaj de marcare care sa permita sincronizarea. Modelul formal bazat pe relatii temporale poate fi utilizat si in cadrul procesului de planificare a prezentarii.

Cea mai generala aplicatie multimedia va permite integrarea fluxurilor multimedia live si sintetice intr-o unica interfata Web. E cea ce se numeste, eufemistic vorbind, *multimedia*

computing. Nu trebuie ignorat nici celalalt aspect, mai ales pentru realizarea unor aplicatii multimedia pe Web: *comunicatiile multimedia*, care depind in cea mai mare masura de doua cerinte de baza ale performantelor retelelor de calculatoare: latenta si latimea de banda. Alaturi de clasica pleiada de protocoale TCP/IP (de fapt, la nivelul aplicatie exista **HTTP=HyperText Transfer Protocol**), in ultimul timp pentru comunicatii multimedia in timp real se folosesc protocoale de tip **RTP (Real-Time Protocol)** care vor fi utilizate, probabil, si pentru implementarea unor servicii noi ca TV Web, stiri multimedia la cerere (multimedia News-on-Demand), invatamint la distanta (Multimedia Distance Learning).

Extensii multimedia bazate pe timp pentru HTML (HTML+TIME)

Desi limbajul SMIL este un format portabil pentru realizarea prezentarilor multimedia, nu ofera suport de integrare in HTML. De aceea, in vederea implementarii, au fost propuse o serie de extensii multimedia denumite **Timed Interactive Multimedia Extensions for HTML (HTML+TIME)** care sa adauge HTML-ului capabilitati de temporizare, interactivitate si procesare a mediilor, urmind liniile de dezvoltare din SMIL.

Suportul de temporizare si interactiune

Fiecarui element HTML i se pot asocia atribute indicind un timp de inceput si o durata, plus o modalitate de repetare a continutului unui obiect multimedia. Pentru scenarii de prezentare complexe, informatiile temporale pot fi grupate in asa-numitele regiunii locale de timp (suport pentru sincronizare paralela).

Noile atribute introduse sint urmatoarele:

- **begin** defineste momentul de incepere a unui element
- **beginWith** permite temporizarea relativa dintre elemente (start sincronizat)
- **beginAfter** permite temporizarea secventiala dintre elemente
- **beginEvent** permite temporizarea interactiva in cadrul documentului (in functie de aparitia unui eveniment). Interactivitatea aici inseamna: *interactivitate a utilizatorului* (un element va incepe la producerea unui eveniment produs de utilizator, **onClick** de exemplu), *interactivitate a serverului* (raspuns la un eveniment trimis de server, de exemplu incarcarea completa a unui film), *interactivitate a prezentarii* (raspuns la un eveniment generat de navigator insusi).
- **dur** specifica durata executiei unui anumit obiect
- **end** defineste timpul de final al unui element
- **endWith** defineste un sfirsit sincronizat intre elemente
- **endEvent** permite sfirsitul la aparitia unui eveniment
- **repeat** specifica numarul de repetitii ale unui element
- **repeatDur** defineste durata repetitiei

Prezentarile paralele vor avea loc in cadrul noului tag **par** care se comporta similar celui din SMIL. Pentru prezentari secventiale exista **seq. par** si **seq** pot apare si drept atribute in cadrul unor marcaje generale ca **span** ori **div**.

Suportul pentru extensii multimedia

HTML+TIME defineste patru nivele de suport:

- nivelul 0 trebuie sa permita specificarea duratei de timp si facilitati de pornire, oprire, pauza a player-ului multimedia.
- nivelul 1 trebuie in plus sa permita sincronizarea si resincronizarea.
- nivelul 2 trebuie sa suporte si sincronizari avansate.
- nivelul 3 trebuie sa ofere si facilitati de interogare a utilizatorului in legatura cu capabilitatile

navigatorului (cum ar fi: `canRepeat`, `canPlayBack`, `canPlayVariable` etc.).

HTML+TIME este inca la inceputuri, sintaxa declararii elementelor de sincronizare fiind inca deschisa. Flexibilitatea elementelor `region`, `a`, `anchor` din SMIL se regaseste mai greu in HTML+TIME, dar poate fi simulata cu harti de imagini senzitive sau prin CSS2 (Cascading Style Sheets - level 2). Elementele `par`, `switch`, `media` din SMIL sint mai usor de utilizat in SMIL. In schimb, HTML+TIME extinde o parte din facilitatile din SMIL, permitind repetitii fractionare (utile pentru animatii), sincronizari mai precise, usurinta in utilizare etc.

Exemple

a. O prezentare secventiala de imagini (slide-show):

```
<div width="200" height="200">  
  <t:seq t:repeatDur="indefinite">  
      
      
      
  </t:seq>  
</div>
```

Prezentarea celor trei imagini va dura la infinit, fiecare imagine fiind vizibila 2 secunde.

b. Sincronizare folosind atributul `par`:

```
<span t:par="true" id="TL1" t:dur="10">  
  <p>HTML+TIME</p>  
    
</span>  
<div t:par="true" t:beginAfter="TL1" t:begin="2">  
  <p>prezentat in cadrul acestui articol...</p>  
  <p t:begin="1">...de Sabin Corneliu Buraga</p>  
</div>
```

Avem doua prezentari, prima compusa dintr-un text si o imagine, durind 10 secunde, a doua compusa din doua paragrafe text, incepind cu 2 secunde mai tirziu decit prima.

In cadrul procesului de creare si dezvoltare a prezentarilor multimedia, se pot utiliza sisteme profesioniste de *authoring*, bazate pe diverse paradigme (scripturi, control iconic si al fluxului, obiecte ierarhice, marcaje, scenarii hipermedia etc.) dintre care dam citeva exemple:

- Microcosm - <http://www.webcosm.com>
- Question Mark - <http://www.questionmark.com>
- Macromedia Director - <http://www.macromedia.com/software/director/>
- Macromedia Flash - <http://www.macromedia.com/software/flash/>
- HyperCard - <http://www.apple.com/hypercard/>
- mTropolis - <http://www.quark.com/mfactory>



Multimedia folosita in prezentarile AGFA

Hyperwave - un sistem hipermedia distribuit

Hyperwave este un sistem hipermedia distribuit dezvoltat la Universitatea tehnica din Graz, Austria, de *H.Havrer* si *F.Kappe*. Hyperwave (initial Hyper-G) ofera:

- acces folosind hiper-legaturi, navigare si cautare ierarhice
- reducerea fragmentarii colectiilor de documente stocate pe servere multiple
- suport pentru documente in mai multe limbi
- identificarea si controlul accesului utilizatorilor (securitate)
- integrarea in sistemele informationale deja existente in Internet
- consistenta documentelor

Serverul Hyperwave

Hyperwave a fost conceput sa stocheze resurse hipermedia numeroase care pot fi regasite pe diferite servere. Dezvoltarea si administrarea pe termen lung a bazelor de date distribuite devin cruciale atunci cind dimensiunea acestora creste foarte mult. Pentru aceasta, Hyperwave impune o structurare a documentelor memorate. Fiecare document este membru al uneia sau mai multor colectii, aceste colectii formind o ierarhie.

Inafara de a suporta diverse facilitati ca asignarea unor atribute obiectelor multimedia sau indexarea si cautarea lor, serverul Hyperwave mentine o ierarhie a utilizatorilor organizati in grupuri.

Unui document i se pot asocia atribute ca:

- permisiuni de citire/scriere pentru grupuri sau utilizatori
- cuvinte-cheie de cautare
- titluri in diverse limbi
- proprietati de afisare
- o durata de accesibilitate
- costul vizualizarii
- fanioane de actualizare concurenta

Aceste atribute sint memorate intr-o baza de date separata, pentru facilitarea operatiunilor de extragere si manipulare.

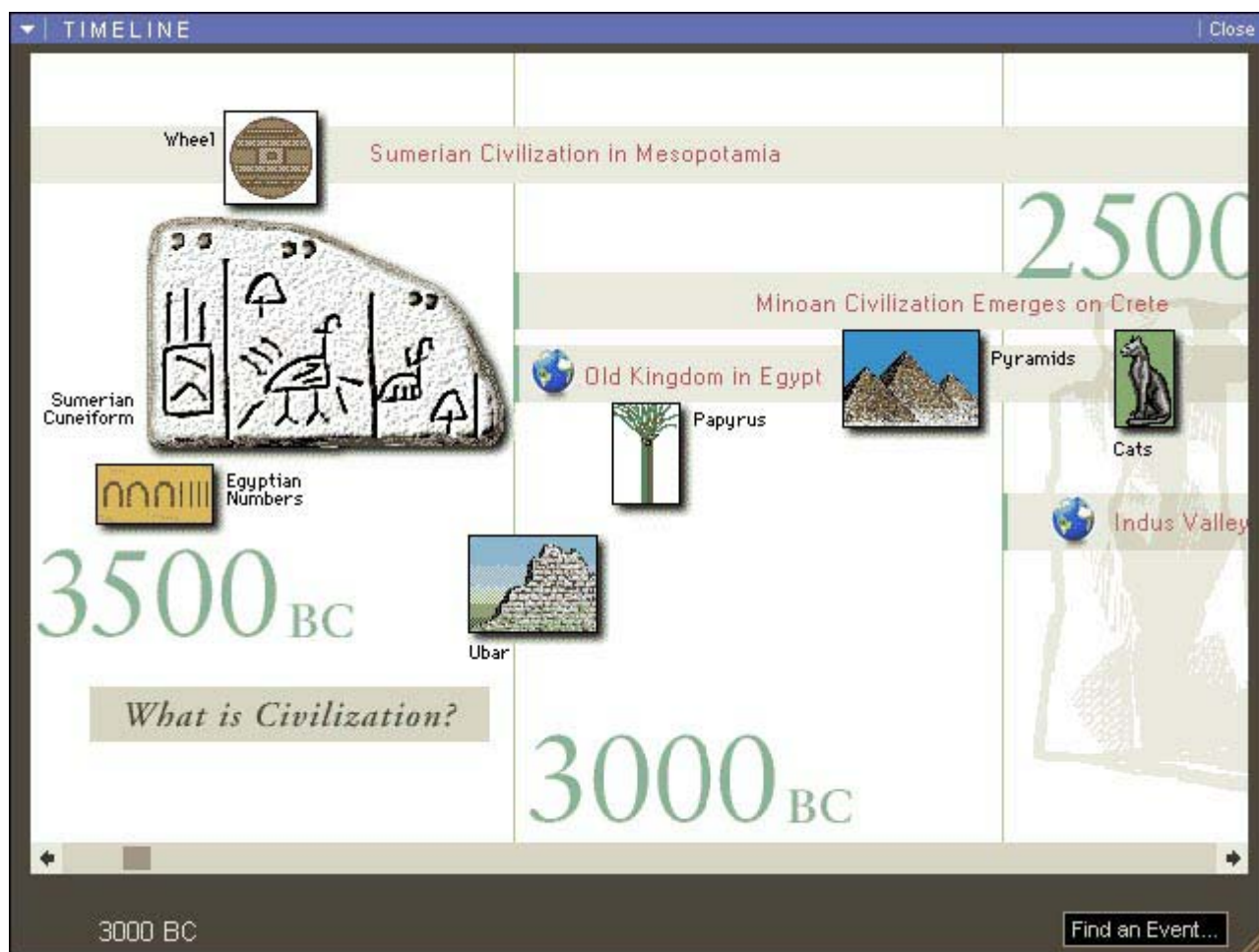
Documentele

Un server Hyperwave poate contine diverse tipuri de documente:

- documente text in formate HTML sau HTF (Hyperwave Text Format) ori neformate
- imagini (JPEG, GIF, PNG, TIFF etc.)
- filme in formatul MPEG
- documente Postscript
- lumi tridimensionale in formate VRML/SDF
- programe (applet-uri Java, de exemplu)

E posibil sa definim legaturi spre o serie de documente sau parti ale lor. Se pot insera si pseudo-documente speciale de catre script-uri ce vor fi executate de server la cererea clientilor. Folosind acest mecanism, continutul poate fi creat "din zbor" si prezentat utilizatorului (sint suportate script-uri CGI, HGI sau cod SQL). Aceasta faciliteaza si operatiunile de cautare sau indexare.

Prin facilitatile oferite, Hyperwave se poate considera a fi un veritabil sistem hipermedia pe Web.



O enciclopedie multimedia clasica: Encarta

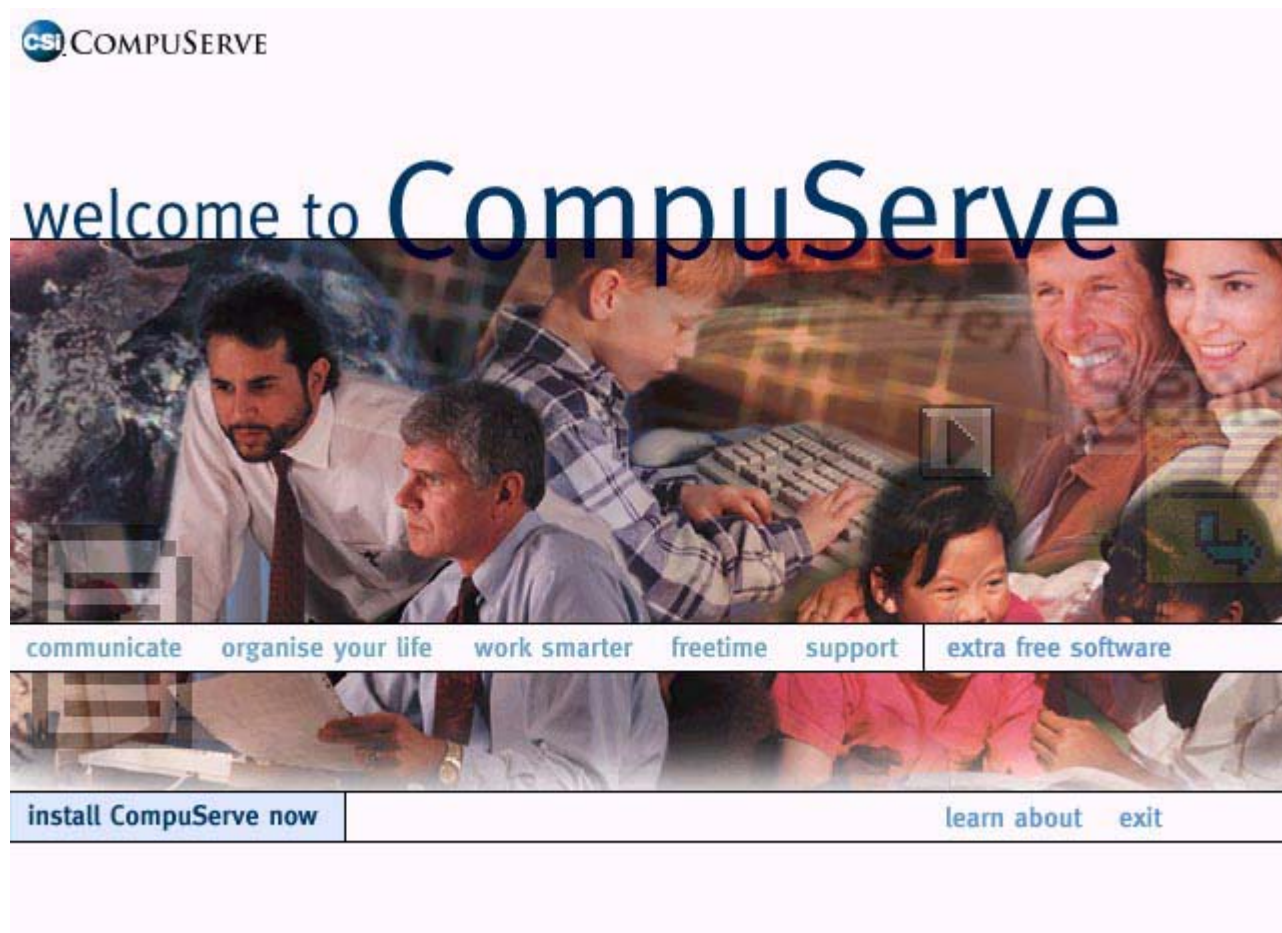
Viitorul hipermediei

Daca multimedia se refera la date preasamblate si preprogramate, incluzind o suitea de informatii din anumite medii, extensia ei - realitatea virtuala - este dinamica si in interactiune permanenta cu receptorul ei. Multimedia este la baza bidimensionala, o serie de imagini prezentindu-se, conform unui scenariu predefinit, pe ecran, pe cind realitatea virtuala este tridimensionala, mult mai maleabila si intens interactiva, combinatie avansata de hardware si software multimedia.

Utilizatorul unui sistem virtual are libertatea de a explora lumea creata de calculator si

de a interactiona direct cu ea. Astfel, realitatea virtuala este o simulare generata de calculator a unui mediu tridimensional in care utilizatorul este capabil sa vizualizeze si sa manipuleze continutul acestui mediu.

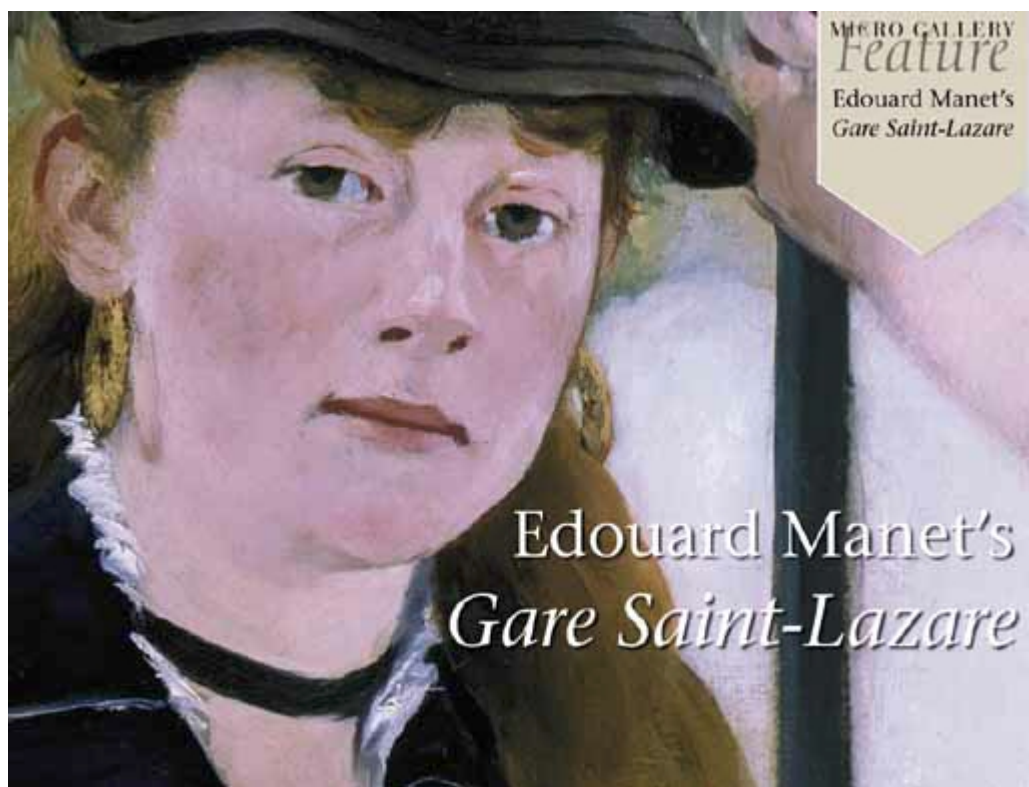
Spatiul cibernetic poate deveni viitorul laborator al omului de stiinta, viitorul simulator cibernetic al inginerilor, viitorul amfiteatru al studentilor. Daca inca nu exista suficiente instrumente menite a construi lumi 3D sofisticate, tehnici precum *telesenzatia* (sumum al realitatii virtuale, computer vision, multimedia si telecomunicatii) ofera premisele reprezentarii informatiilor intr-o forma familiara, facila si complexa, dezvoltind conceptul actual de hipermedia.



CompuServe - multimedia pe Internet

Referinte bibliografice

1. Balasubramanian, V. - "State of the Art Review on Hypermedia Issues And Applications", Rutgers Univ., New Jersey, 1994
2. Georganas, N. - "Multimedia Applications Development: Experiences", MCRLab, Univ. of Ottawa, 1998
3. Yu, J. - "A Simple, Intuitive Hypermedia Synchronization Model and its Realization in the Browser/Java Environment", DEC Systems Research Center, 1998
4. Buraga, S.C. - "SMIL - limbaj pentru prezentari multimedia sincronizate pe Web", PC Report & BYTE, vol.8, nr.2 (77), feb.1999
5. Connolly, D. - "Issues in the Development of Distributed Hypermedia Applications", W3C, 1998
6. * * * - "Multimedia Authoring Systems FAQ - vers. 2.0", 1999
7. Index to Multimedia Information Sources: <http://viswiz.gmd.de/MultimediaInfo>
8. Alpeda - The Multimedia Course: <http://WWW.ALPEDA.SHEF.AC.UK/>



Un alt domeniu de utilizare a hipermediei: Galerii virtuale

Termeni folositi

Ancora

Arie in cadrul continutului unui nod care este sursa sau destinatie a unei legaturi. Ancora poate reprezenta intregul continut al unui nod. Tipic, facind clic pe o ancora va fi urmata legatura ce o reprezinta. Ancorele sint intensificate intr-un mod anumit sau sint reprezentate de un simbol special.

Adnotare

Legatura unui nod de comentare la un nod obiesnuit. Autorii documentelor pot adnota nodurile folosind diverse marcaje, cel mai important fiind SGML, cu mai tinarul descendent XML. Sinonim cu *marcare* sau *tagging*.

Authoring

Termen pentru procesul de marcare, concepere si publicare a unui document/prezentari multimedia. Exista diferite sisteme specializate de editare si publicare pe Web a prezentarilor multimedia, respectind diverse paradigme.

Baza de date

Termen desemnind vag in acest context o colectie de noduri si modalitati de organizare a informatiilor corespunzatoare lor.

Browser

Program care permite unei persoane sa citeasca si sa parcurga hipertextul, vizualizind continutul nodurilor si navigind din nod in nod (browser=navigator, agent utilizator, client).

Buton

Este o ancora care reprezinta sursa unei legaturi. De cele mai multe ori, se figureaza pe ecran ca un buton.

Card

Fisa, termen alternativ pentru un nod in cadrul unui sistem (e.g. HyperCards, Notecards) in care marimea nodului este limitata la o singura pagina de capacitate fixa.

Client

Program care cere servicii de la alt program. Normal, navigatorul este client al unui server Web care poate furniza si servicii multimedia.

Cyberspatiu

Lume "electrica" perceputa pe ecranul computerului, in opozitie cu spatiul "real". Spatiul cibernetic poate fi perceput global cu ajutorul unor dispozitive speciale (manusa senzoriala si casca de vizualizare), fiind modelat prin VRML. Cunoscut si sub numele de *realitate virtuala*, extensie 3D a hipermediei.

Daemon

Un program care ruleaza independent, putind executa diverse activitati si deservind cereri venite din partea clientilor (daemon=server).

Document

Un nod in cadrul anumitor sisteme (ca Intermedia) sau o colectie de termeni inruditi. Consorțiul WWW il asimileaza termenului de pagina Web.

Extern

Atribut al unei legaturi catre un nod dintr-o alta baza de date.

Host

Gazda, un calculator al unei retele.

Hipermedia

Hipertext multimedia. Termenii "hipermedia" si "hipertext" tind sa fie considerati similari. Media include text, grafica, sunet, video etc.

Hipertext

Text intr-o forma non-lineara.

HTML

Lingua franca a Internetului, aplicatie majora a SGML. Nu ofera inca suport pentru realizarea de prezentari hipermedia veritabile, iar in viitor va fi inlocuit se pare de familia de limbaje XML.

Index

Facilitate oferind pointeri catre date particulare ca functie a unei interogari; tabela a continutului

unei carti in forma de hipertext.

Intern

Atribut referitor la o legatura intre noduri aflate in aceeasi baza de date.

Legatura

Relatia dintre doua ancore, stocate in aceeasi sau in baze de date diferite.

Navigare

procesul de mutare dintr-un nod in alt nod prin hipertext, in mod normal prin intermediul legaturilor. Navigatorul poate facilita acest lucru mentinand o lista cu cele mai recente legaturi urmate (*history*) etc.

Nod

Unitate de informatie, numit si *frame* (cadru) in KMS sau *card* (fisa) in Hypercard. A nu se confunda cu gazda (nod) de retea. Nodul poate fi asimilat si cu termenul de document, fiind adresat in Internet prin *URI (Uniform Resource Identifier)*.

Protectie

Prevenirea citirii, scrierii, manipularii unor date de catre utilizatorii neautorizati. Numita si "autentificare" ori "controlul accesului". Protectia urmeaza protocoale de autentificare precum S-HTTP (NCSA) sau SSL (Netscape).

Path

Cale, multime ordonata de noduri/ancore reprezentind o secventa de citire a informatiilor utilizata de cititor sau recomandata de autor.

Server

Program care ofera un anumit serviciu pentru potentialii clienti. Intr-un sistem hipertext, un server va oferi informatii hipertext unui client (vezi si daemon).

SMIL

Limbaj de realizare a prezentarilor sincronizate multimedia pe Web, bazat pe marcaje. A inspirat extensiile de sincronizare HTML+TIME pentru suport multimedia sincronizat in cadrul documentelor Web.

Trasare

Gasirea automata a nodurilor pentru navigare: gasirea tuturor nodurilor depinzind de un anumit nod, toate persoanele interesate de un nod dat, drumul minim de la un nod la alt nod etc.

Topologie

Toate conexiunile disponibile intre noduri, ancore si legaturi, de exemplu *1 la 1* sau *1 la mai multe* etc.

Versioning

Controlul versiunilor, stocarea si organizarea versiunilor precedente ale unui fragment de

informatie pentru securitate, statistici sau alte scopuri. Acest lucru devine important atunci cind mai multi utilizatori pot edita in mod concurent acelasi material.

Web

Pinza de paianjen, multime de noduri interconectate prin legaturi. De obicei desemneaza multimea tuturor nodurilor interconectate din lume. Denumita si WWW (World Wide Web), in continua dezvoltare si inglobind noi tehnologii.



Simularea unei curse cu o motocicletă Yamaha
