

SMIL - un limbaj pentru prezentari multimedia sincronizate pe Web

Sabin Corneliu Buraga (busaco@infoiasi.ro)

Articol aparut in PC Report vol.8, 2 (77), februarie 1999

Pentru a crea prezentari multimedia pe Web, similare celor de la TV, Consorțiul WWW a dezvoltat recent (a doua jumătate a anului 1998) un limbaj de specificare nou, descendent din XML 1.0, intitulat SMIL (**Synchronized Multimedia Integration Language**), oferind următoarele facilitati:

- descrierea comportamentului temporal al unei prezentari multimedia incluzind elemente text, audio, video, animatii
- descrierea facila a aranjarii elementelor prezentarii in cadrul ecranului
- asocierea de hiperlegaturi obiectelor multimedia in intregul lor sau partilor componente

SMIL este asemanator HTML-ului, beneficiind de flexibilitatea limbajului XML (posibilitati de extindere) si imprumuta trasaturi ale foilor de stiluri specificate de CSS2 (Cascading Style Sheets level 2).

Structura unui document SMIL

Asa cum este de asteptat, un document SMIL este bazat pe marcatori delimitati intre < si >:

```
<sgml>
  <head>
    ...
  </head>
  <body>
    ...
  </body>
</sgml>
```

Elementul `<head>` contine informatii independente de modul de desfasurare a prezentarii sau prezentarilor multimedia si defineste aranjamentul in pagina Web a acesteia (eventual folosind alternative de afisare a obiectelor multimedia).

Prin intermediul marcatorului `<layout>` se pot specifica pozitionari ale elementelor din corpul unui document SMIL, aceste pozitionari putind fi alese eventual dintr-un set de aranjamente (definite in diferite limbaje specifice: SMIL, CSS sau DSSSL).

Iata un exemplu care ilustreaza modul cum CSS2 poate fi utilizat ca o alternativa la aranjamentul de baza din SMIL:

```
<smil>
  <head>
    <switch> <!-- defineste o alternativa -->
      <layout type="text/css"> <!-- definitii CSS2 -->
        [ region="r1" ] { top: 20px; left: 20px;
                          height: 200px; width: 300px }
```

```
[ region="r2" ] { top: 400px; left: 400px;
                  height: 100px; width: 50px }
</layout>
<layout type="text/smil-basic-layout">
  <!-- definitii SMIL -->
  <region id="r1" top="20" left="20"
        height="200" width="300" />
  <region id="r2" top="400" left="400"
        height="100" width="50" />
</layout>
</switch>
</head>
<body>
  <par> <!-- doua obiecte multimedia evoluind in paralel -->
  <video region="r1" src="videos/v1.rm" dur="30s" />
  <video region="r2"
        src="http://www.infoiasi.ro/v/v2.rm" dur="2min"
        repeat="2" />
</par>
</body>
</smil>
```

In doua zone de pe ecran vor fi afisate doua resurse: un film incarcat de pe un server aflat la distanta (care va dura 2 minute si va fi repetat de doua ori) si un film luat de pe serverul local (cu o durata de 30 de secunde).

Tag-ul `<layout>` poate contine definitii a mai multor regiuni de ecran (prin `<region>`) sau a unui aranjament general, utilizat de toate celelalte elemente (folosind `<root-layout>`).

O regiune de document poate avea fixat un fundal (cu atributul `background-color`), o zona de ecran, in pixeli (atributele `top`, `left`, `height`, `width`), un identificator unic (atributul obligatoriu `id`), o maniera de incadrare a obiectului multimedia pe care il va contine: scalare, decupare, scrolling (atributul `fit`).

Corpul unui document SMIL

Corpul specificat de marcatorul `<body>` poate avea ca submarcaje: `<a>` si `<anchor>` (definesc ancore, similare celor din HTML), `<ref>`, `<animation>`, `<audio>`, ``, `<video>`, `<text>`, `<textstream>` (specifice obiectelor multimedia incluse in document), `<seq>` si `<par>` (elemente de sincronizare).

Sincronizarea obiectelor multimedia

Exact ca in limbajele de programare paralela, exista doua tag-uri pentru rularea in maniera secventiala sau paralela a prezentarilor multimedia.

Submarcatorii lui `<par>` se pot suprapune in timp, dar ordinea textuala a aparitiei lor nu are nici o influenta asupra modului de sincronizare a prezentarii.

Un exemplu:

```
<par>
  <audio id="a" begin="6s" src="audio/music.rm" />
</par>
```

Acuratetea sincronizarii dintre copiii (submarcatori definind obiecte multimedia) unui grup paralel este dependenta de implementare (cazul unor medii continue - flux audio sau video - prezentate in paralel).

Un navigator multimedia poate prezenta urmatoarele comportamente:

- *sincronizare hard* (programul de prezentare multimedia sincronizeaza copiii dintr-un `<par>` prin intermediul unui ceas comun);
- *sincronizare soft* (fiecare copil al tag-ului `<par>` are propriul lui ceas, care ruleaza independent de ceasurile altor copii prezenti in acelasi tag `<par>`).

Intervalul de timp poate fi specificat astfel: 03:40:10 (3 ore, 40 de minute si 10 secunde), 01:33 (o ora si 33 de minute), 15min, 39s, 5ms, 0.05s etc.

Pornirea, oprirea sau evolutia unei prezentari pot fi influentate de un eveniment ca "begin", "end" sau "valoare de timp".

Astfel, putem specifica urmatoarele:

```
<par>  
  <audio id="voice" begin="6s" src="voce.rm" />  
  <video begin="id(voice)(15s)" src="interviu.rm" />  
</par>
```

Filmul interviului va incepe cu 15 secunde mai tirziu decit sonorul.

Pentru prezentari secventiale se utilizeaza tag-ul `<seq>`.

Pot fi folosite pentru ambele tag-uri `<par>` si `<seq>` atribute ca:

- `begin` - timpul inceperii explicite a unui element,
- `dur` - durata unei prezentari sau a unui obiect multimedia,
- `endsync` - sfirsit sincronizat,
- `end` - sfirsitul explicit al unui element,
- `region` - regiunea unde se va derula prezentarea acustica sau vizuala a unui obiect,
- `repeat` - modul de repetare a continutului unei prezentari.

Aceste atribute se pot regasi si in cadrul tag-urilor de specificare a fiecărei resurse multimedia incluse in documentul SMIL.

Desigur, tag-urile `<seq>` si `<par>` pot fi imbricate, conducind la prezentari multimedia cu sincronizari complexe.

Modelul sincronizarii

Pentru fiecare element implicat in sincronizare se definesc niste valori de timp de inceput, sfirsit si durata a rularii unui obiect multimedia:

1. fiecare element in SMIL poseda un timp de inceput implicit (*implicit begin*).
2. fiecare element poate avea asignat un timp de inceput explicit (*explicit begin*) prin atributul `begin`. Se considera eroare daca timpul de inceput explicit este mai mic decit cel implicit.
3. fiecare element de asemeni are un timp de sfirsit implicit (*implicit end*).
4. fiecare element poate, prin intermediul atributului `end`, sa aiba asociat un timp de sfirsit explicit (*explicit end*).
5. durata implicita de rulare este diferenta ditre timpii de sfirsit implicit si de inceput implicit.
6. fiecare element in SMIL poate avea asignata o durata explicita prin intermediul atributului `dur`.
7. timpul de inceput dorit (*desired begin*) al unui element este egal fie cu timpul de inceput explicit (daca a fost specificat), fie cu timpul de inceput implicit. Similar pentru timpul de sfirsit dorit (*desired end*).
8. durata dorita a unui element este diferenta dintre timpul de sfirsit dorit si timpul de inceput dorit.
9. fiecare element are un timp de inceput efectiv si un timp de sfirsit efectiv (sfirsitul efectiv al unui copil nu poate surveni mai tirziu decit sfirsitul efectiv al parintelui sau).

10. durata efectiva este calculata facind diferenta dintre timpul de sfirsit efectiv si cel de inceput efectiv.

In specificatia SMIL se prezinta in extenso cum sint calculati toti acesti timpi.

Alternative de prezentare

Tag-ul `<switch>` da posibilitatea autorului unei prezentari sa specifice un set de resurse alternative dintre care doar una va fi aleasa. Exista o serie de attribute de test care daca sint evaluate ca 'adevarat' atunci resursa multimedia va fi incarcata, decodata si rulata.

Ca attribute de test se pot mentiona:

- `system-bitrate`

specifica largimea de banda (in biti pe secunda), depinzind de conexiunea folosita. Astfel, daca o resursa (de exemplu, un video-clip) nu poate fi transferata suficient de repede nu va mai fi incarcata (sau se poate furniza o locatie alternativa);

- `system-captions`

permite autorilor multimedia distinctia dintre textul redundant echivalent unei portiuni audio a unei prezentari (de pilda un discurs), text destinat celor cu disfunctionalitati auditive sau celor care invata sa citeasca, si textul destinat intregii audiente;

- `system-language`

va fi evaluat ca adevarat daca una dintre limbile indicate de utilizator se regaseste printre cele din lista de valori ale acestui parametru. Astfel, se poate renunta la incarcarea unui speech daca el nu este rostit in limba romana: `<audio src="cuvintare.rm" system-language="ro" />`

- `system-overdub-or-caption`

se utilizeaza pentru a recunoaste daca o resursa (audio sau video) se doreste a fi titrata sau dublata (o media se poate inlocui cu alta);

- `system-screen-size`

se evalueaza ca adevarat daca sistemul gazda suporta rezolutia specificata de acest atribut. In acest mod se pot concepe pagini independente de rezolutie, pentru fiecare rezolutie in parte putind fi oferita o alta prezentare;

- `system-screen-depth`

adincimea paletii de culori in biti (valori tipice: 1, 8, 24 etc.). Se pot avea in vedere caracteristicile color ale calculatoarelor gazda pe care se ruleaza prezentarea (daca nu se pot suporta destule culori, nu mai are rost sa se incarce o imagine JPG cu 1 milion de culori, ci doar un GIF cu 256 de culori).

Exemple:

```
<switch>
  <audio src="pinkfloyd/thewall-better_quality"
        system-bitrate="16000" />
  <audio src="pinkfloyd/thewall-poor_quality"
        system-bitrate="8000" />
```

```
</switch>

<switch>
  <video src="conference/opening_fr"
         system-language="fr, en, it" />
  <audio src="conference/opening_ro"
         system-language="ro" />
</switch>

<par>
  <audio src="vangelis/spiral.rm" />
  <switch>
    <par system-screen-size="1280X1024"
         system-screen-depth="16">
      <video src="vangelis_hires/" />
      
    </par>
    <par system-screen-size="640X480"
         system-screen-depth="8">
      
    </par>
  </switch>
</par>
```

Pe fundalul muzicii se va proiecta si video-clipul insotit de fotografia compozitorului numai daca rezolutia va permite acest lucru.

Hiper-legaturi

O prezentare a unui document SMIL poate implica alte aplicatii sau extensii (non-SMIL), datorita naturii sale de integrare a unor resurse eterogene. De exemplu, un navigator SMIL poate vizualiza o pagina HTML incorporata in documentul SMIL sau, invers, un agent HTML poate utiliza o extensie (plug-in) SMIL pentru a naviga printr-un document SMIL.

Legaturile se adreseaza prin intermediul URL-urilor, exact ca si la HTML.

Elementul `<a>` este foarte asemanator cu `<a>` din HTML 4.0, dar in SMIL este adaugat un atribut `show` controlind comportamentul temporal al sursei cind se selecteaza legatura pe care o defineste. Din considerente de sincronizare, `<a>` nu influenteaza sincronizarea subtag-urilor sale. Un marcaj `<a>` nu poate fi imbricat in alt `<a>`.

Atributul `show` poate avea urmatoarele valori:

"replace"

prezentarea curenta este oprita si este inlocuita de resursa destinatie a legaturii definite de `<a>`. Daca navigatorul are implementat un mecanism de history, prezentarea sursa va fi repornita cind utilizatorul se reintoarce la ea;

"new"

prezentarea resursei destinatie incepe intr-un nou context, fara a afecta prezentarea curenta (ambele se desfasoara independent);

"pause"

prezentarea curenta este oprita si prezentarea destinatie (nou incarcata) este inceputa intr-un nou context. La terminarea acesteia din urma, prezentarea initiala isi va continua rulara.

Un exemplu:

Prezentarea A

```
<a href="http://www.undeva.ro/prezentareaB#next">  
  <video src="video.rm" />  
</a>
```

Prezentarea B (aflata la adresa <http://www.undeva.ro/prezentareaB>)

```
<seq>  
  <video src="video.rm" />  
  <par>  
    <video src="videos/1" region="window1" />  
    <video src="videos/2" region="window2" id="next" />  
    <a href="http://www.altundeva.ro" show="pause">  
      <text src="title.html" region="titles" />  
    </a>  
  </par>  
</seq>
```

In acest exemplu, observam ca prezentarea A are o legatura in mijlocul prezentarii B. Daca legatura este urmata de catre navigator, atunci prezentarea va debuta de la timpul de inceput efectiv al elementului cu identificatorul `next` (in acest caz, un video-clip).

Functionalitatea lui `<a>` este limitata la asocierea unei legaturi catre un obiect multimedia in intregul lui. Tag-ul `<anchor>` ofera in plus:

- asocierea unei legaturi la o subparte temporala sau spatiala a unui obiect multimedia, prin atributul `href`
- crearea unei subparti a unui obiect multimedia utilizind atributul `id`
- impartirea in subparti spatiale a unui obiect, prin atributul `coords`
- divizarea in cuante de timp a unui obiect, folosind attributele `begin` si `end` (valorile acestora sint relative la inceputul obiectului respectiv)

Un exemplu in care durata unui film este impartita in doua subintervale de timp, cite o legatura diferita fiind asociata fiecarui subinterval:

```
<video src="http://www.infoiasi.ro/fct99/opening">  
  <anchor href="http://www.infoiasi.ro/fct99/text/discurs.txt"  
    begin="0s" end="50s" />  
  <anchor href="http://www.infoiasi.ro/fct99/text/traducere.txt"  
    begin="51s" end="2min" />  
</video>
```

Utilizind aceasta facilitate, pot fi create imagini senzitive (ca hartile de coordonate din HTML) si legaturi temporale (dinamice).

hpas

File Edit Go Bookmark Editors Authoring Options Help

URL Address: <http://www.ma.utexas.edu/HPAS/tale.hpa>

THE TALE OF HPAS

AFS 48-A
Approx. 12" High x 14" Wide

The End

Play Stop

Vizualizarea unei prezentari multimedia incluzind text, imagini si video cu HPAS

Obiecte multimedia

Obiectele multimedia constituie actorii unei prezentari multimedia, fiind incluse prin referinte folosindu-se URL-uri. Mai general, sint utilizate *URI*-uri (Uniform Resource Identifiers).

Autorii unei prezentari multimedia pot incadra fiecare obiect intr-una din categoriile: animatie, audio, imagine, video, text sau flux text, specificate de tagurile `<animation>`, `<audio>`, ``, `<video>`, `<text>`, `<textstream>` respectiv. Cind sint in dubiu, autorii pot folosi `<ref>`, tag generic desemnind orice element multimedia (lasa deschideri pentru alte tipuri de media, de exemplu lumi virtuale 3D).

Fiecare tag multimedia poate avea si urmatoarele atribute:

`alt`

descrierea alternativa a unui obiect, vizibila in caz ca agentii utilizator nu-l pot afisa

`author`

autorul respectivului obiect multimedia

`copyright`

specifica drepturile de autor

`type`

tipul obiectului (valori MIME. De exemplu: `image/jpeg`;
`text/plain`)

`title`

titlul asociat fiecarui obiect multimedia

Implementari

Cu toate ca SMIL este un limbaj de specificare foarte tinar si in continua dezvoltare, deja exista implementate unelte de creare a documentelor SMIL: *CWI Grins*, *TAG Editor 2.0*, *VEON*, plus agenti utilizator (navigatoare): *CWI Grins*, *Helio Barbizon*, *HPAS*, *Real G2*, *Works Lp player* etc. Validarea unui document SMIL se poate realiza cu *Validator*.

Metodologia de creare a unei prezentari multimedia folosind RealPlayer G2 comporta mai multi pasi (vezi si figura):

1. Utilizarea uneltelor de proiectare (authoring) pentru scrierea documentelor SMIL, prelucrarea si codificarea resurselor multimedia;
2. Crearea si stocarea pe server a fisierelor necesare prezentarii: SMIL, RealAudio/Video (`.rm`), RealText (`.rt`), RealPix (`.rp`), imagini (`.gif/.jpg`).
3. Folosind RealPlayer G2 accesarea prezentarii multimedia de pe Internet. RealPlayer G2 poate fi utilizat ca plug-in pentru Netscape.

Utilizare

SMIL ar putea fi solutia pentru prezentari multimedia sofisticate si chiar de a realiza corespondentul Web al unor emisiuni TV, prin mecanismul de sincronizare si integrare unitara a resurselor multimedia distribuite. SMIL ofera premisele *televiziunii la cerere* (TV on demand) sau *TV Web*-ului.

Autorii documentelor SMIL isi pot scrie prezentarile tinind cont de resursele fizice ale utilizatorilor (largime de banda, rezolutie, posibilitati color), de preferintele lingvistice sau anumite handicapuri, oferind astfel alternative pentru fiecare categorie in parte.



Credem ca in curind va fi inclus in limbaj si suportul pentru realitatea virtuala (conectivitate cu VRML) si o interactivitate mai larga cu utilizatorul (via Java probabil).
