

SMIL: Synchronized Multimedia Integration Language 2.0



Nabil LAYAÏDA
INRIA Rhône-Alpes – SYMM WG/W3C, Monbonnot
Nabil.Layaïda@inrialpes.fr

Introduction

- Tendance dans le web
 - Diversité des formats et des plates formes (pas de format d'échange, pérennité, ...)
 - Multimédia et web se développent en parallèle
- Multimédia sur le web: un problème d'intégration à deux niveaux
 1. Les médias entre eux (mp3, vidéo, texte, ..)
 2. Avec le web (technos web)
- Cadre du travail W3C
 - SYMM Working Group (SMIL 1.0 et 2.0)

Plan

- Introduction
- Objectifs et principe de conception
- Organisation d'un document SMIL (.smi)
 - Aspect spatial et synchronisations
 - Animations et transitions
 - Liens hypermédia
 - Extensibilité
- Conclusions et travaux futurs

Objectifs du projet : version 2

- Format textuel de documents pour l'intégration d'objet média (le html du multimédia).
- Utiliser les technologies du web pour le multimédia : XML, Namespaces, XBase, ... DOM
- Promotion de la notion de documents temporisés et de synchronisation à l'échelle des standards du web
- Neutralité vis-à-vis des protocoles d'accès réseaux et formats des médias RTP, RTSP, Mpeg,...
- Rassembler les industriels du multimédia et du web autour d'un format ouvert (le défi)

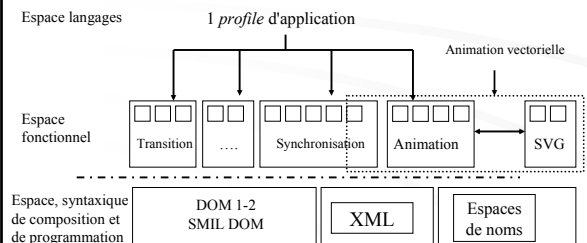
Organisations et entreprises impliquées

- Les principaux développeurs d'applications
 - Oratrix, Real Networks, Microsoft, IBM, Macromedia, Intel, Philips, Panasonic, Nokia
- **Produits**
 - Institution publiques: INRIA, CWI, NIST, WGBH ... **Syst. Expérimentaux**
- Les forces de SMIL
 - Version 1.0 est un succès relatif ...
 - Très simple à apprendre et à utiliser
 - Plus en plus d'intégration avec les autres standards du web



SMIL 2.0 : Principe de conception

Méta-langage qui permet de décrire le document multimédia du plus simple au plus sophistiqué



SMIL 2.0 : espaces fonctionnels

Les fonctionnalités couvertes dans SMIL 2.0 sont :

- Layout -- positionnement sur l'écran et sur les canaux audio
- Content Control -- sélection du contenu, adaptation, optimisation
- Structure -- la colle pour les autres modules
- Metainformation -- méta-données sur le contenu
- Timing and synchronisation -- le cœur de la bête
- Linking -- navigation hypermédia
- Media object -- média de base intégré dans une présentation
- Time manipulations -- accélérateur de temps
- Transition effects -- fondus, effets visuels ...

SMIL 2.0 : espaces langagiers

Un profile :

- Langage qui correspond à un type d'applications (DTD, Schema)
- Composition de l'espace fonctionnel (modules)
- Intégration avec des modules extra-SMIL (Animation SVG)

SMIL 2.0 Language Profile (SMIL Profile) :

- Successeur de SMIL 1.0 (compatibilité ascendante)
- Langage XML, une syntaxe et une sémantique
- Composition de la plupart des fonctionnalités de SMIL 2.0

SMIL 2.0 Basic Language Profile :

- Langage pour les téléphones et PDA
- Mécanisme d'extensibilité pour prendre en compte l'hétérogénéité

XHTML + SMIL

- Médias de base sont les éléments de XHTML
- Fusion (grâce aux espaces de noms) des deux langages

Documents SMIL typiques

- Un ensemble de "composants" accessibles via des urls, le contenu n'est pas inclus dans SMIL
- Ces composants peuvent avoir des types de médias différents : audio, vidéo, texte, image, etc.
- Synchronisation : intra- inter-objets et lip-sync
- Interactions des utilisateurs : CAT (Global) et liens spatio-temporels, changements dynamiques dans la présentation (événements)

Plan

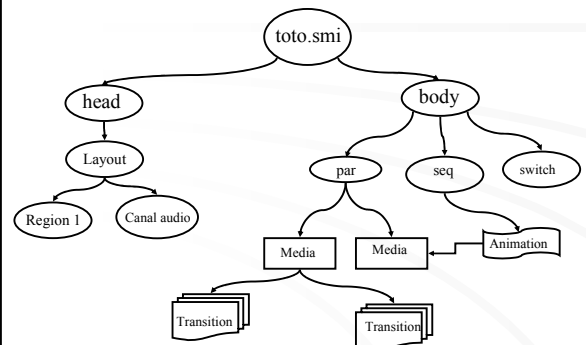
- Introduction
- Objectifs et principe de conception
- Organisation d'un document SMIL (.smi)
 - Aspect spatial et synchronisations
 - Animations et transitions
 - Liens hypermédia
 - Extensibilité
- Conclusions et travaux futurs

Organisation d'un document SMIL

Deux parties :

- Entête : contient des informations du niveau du document
- Corps : contient le scénario temporel, les animations, les transitions et les objets media utilisés

La structure d'un document



```

<smil xmlns="http://www.w3.org/2000/SMIL20/Language">
  <head>
    <layout type="text/smil-basic">
      <region id="left-video" left="20" top="50" z-index="1"/>
      <region id="left-text" left="20" top="120" z-index="1"/>
      <region id="right-text" left="150" top="120" z-index="1"/>
    </layout>
  </head>
  <body>
    <par>
      <seq>
        
        <text src="graph-text" region="left-text"/>
      </seq>
      <par>
        <a href="http://www.w3.org/People/Berners-Lee">
          <video src="tim-video" region="left-video"/>
        </a>
        <text src="tim-text" region="right-text"/>
      </par>
      <seq>
        <audio src="joe-audio"/>
        <video id="jv" src="joe-video" region="right-video"/>
      </seq>
    </par>
  </body>
</smil>

```

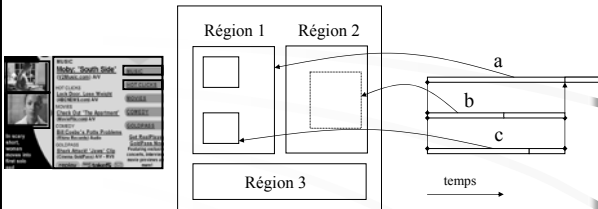
Entête

Corps = scénario

Entête du document

- Élément META : identification des propriétés du document (RDF)
 - Titre, auteur, date d'expiration, mots clés, résumés
 - ... le MPEG 7 de SMIL !

Aspect Spatial



Régions hiérarchiques et sous-régions pour le placement spatial

Corps du document : synchronisation

Contient le scénario temporel du document

- Un scénario est défini de façon récursive : Schedule elements
- *Schedule* = *Parallel* | *Seq* | *Excl*
 - | *Media object*
 - | ancres (dep/arr)
 - | *Switch*
 - | *priorityClass*
 - | *Prefetch*

Objets média de base

Objets média marqués avec les balises :

Audio, Video, Text, Img, Textstream,
Animation, Ref, Param, et ... Prefetch

Attributs :

- **Src** : localise le fichier du media de base (URL)
`rtsp://rtsp.example.org/video.mpg`
- **Type** : type mime (eg. video/mpeg)
- **Region** : identifiant d'une surface d'affichage
- **Dur** : durée de l'objet média

Attributs de synchronisation

L'attribut dur (duration)

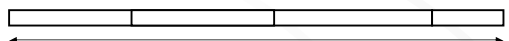
- "intrinsic": la durée est celle du média (la durée du fichier externe).
- "explicit": la durée est spécifiée dans le document (dur="15 s")

L'attribut repeat

RepeatCount="3" la durée est celle du média (la durée du fichier externe).



RepeatDur="12 s" :



Attributs de synchronisation

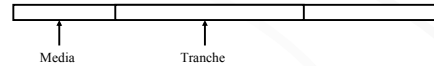
L'attribut begin, end

- Valeur (begin= "13 s") : décalage par rapport à l'élément père.
- Référence à une autre horloge : (begin= "e2.end + 5 s ")
- Référence au temps absolu : (begin= "wallclock(2001-01-01Z)")
- Référence à un événement asynchrone (interactivité): (begin= "bouton.click")

Découpage des media

- *Clipping* spatial effectué à travers les régions et sous-régions
- *Clipping* temporel effectué avec les attributs clip-begin et clip-end (médias sont externes)

```
<video id="a" src="attendre.mpg"
  clip-begin="smpte=00:01:45"
  clip-end="smpte=00:01:55"
/>
```



L'élément séquentiel : seq

- Sémantique : jouer en séquence un ensemble d'objets
- Attributs
 - Fill : utilisé pour la « persistance » sur l'écran
 - Remove : effacer de l'écran dès la terminaison
 - Freeze : garder la dernière image après terminaison

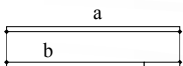
```
<seq>
  <image id="a" regionName="x" src="attendre.gif"
    fill="freeze"/>
  <video id="b" regionName="x" src="video.au dur="20 s" />
</seq>
```

L'élément parallèle : par (1)

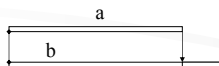
- Sémantique :
 - Jouer en parallèle un ensemble d'objets
 - Terminaison : date maximale du dernier
- Attributs :
 - endSync : Last (Rendez-vous)
 - Dur : Horloge de référence du par(Wall clock)
 - Begin/End : Arc de synchronisation

L'élément parallèle : par (2)

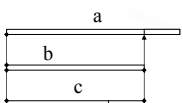
Last



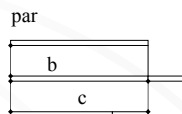
First



Master (b)

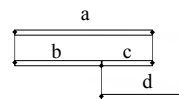


Wall clock



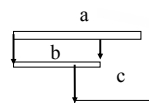
Arcs de synchronisation et événements

Permet de construire des structures de graphe :



```
...
<par>
  <audio id="a" src="audio.au" begin="id(b) (begin)" />
  <video id="b" src="video.au end="id(c)" />
  <text id="c" src="text" begin="id(d)"
    end="id(a) (end)" />
</par>
...
<image id="d" src="image.gif" begin="id(b) (end)"/>
```

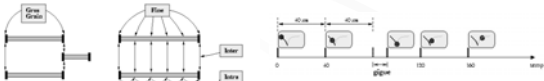
Déclenchement sur événements :



```
...
<par>
  
  
  <text id="c" src="text" end="b.focusInEvent" />
</par>
...
```

syncBehavior et syncTolerance

- syncBehavior
 - **canSlip** : la synchro est faible, l'élément fils peut se décaler par rapport au père
 - **locked** : la synchronisation est forte (synchro des levres), montant du décalage toléré (syncTolerance).
 - **Independent** : synchro complètement indépendante
- syncTolerance = "nombre de secondes de décalage de gigue"
- syncMaster = "true" élément métronome de l'élément par



L'élément switch

- Un élément à choisir parmi un ensemble d'éléments alternatifs
- Choix est basé sur des valeurs d'attributs
 - language, screen size, depth, bitrate, systemRequired
 - ... et des préférences de l'utilisateur

```

...
<par>
  <text .../>
  <switch>
    <par bitrate="40000">
      ...
    </par>
    <par bitrate="24000">
      ...
    </par>
  </switch>
</par>
...

```

```

...
<switch>
  <audio src="joe-audio-better-quality" language="fr"/>
  <audio src="joe-audio" language="en"/>
</switch>
...

```

Plan

- Introduction
- Objectifs et principe de conception
- Organisation d'un document SMIL (.smi)
 - Aspect spatial et synchronisations
 - Animations et transitions
 - Liens hypermédia
 - Extensibilité
- Conclusions et travaux futurs

Animations

Définition :

- Un ensemble d'attributs cible de l'animation
- Une fonction (mode de calcul) qui fait évoluer ces attributs
- Un contrôle sur les instants d'application des changements

Syntaxique

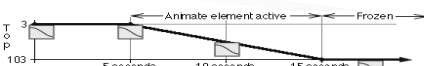
- **animateMotion** : mouvements graphique d'éléments
- **animate** : animation générique appliquée à un attribut spécifique d'un élément **from/to/by/calcMode**
- **set** : changement discret d'un attribut à un instant donné
- **animateColor** : animation dans le domaine des couleurs

Animations

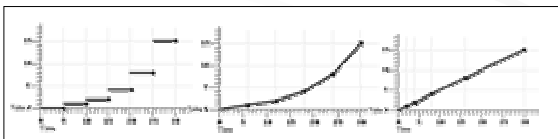
```

<img top="3" ...>
  <animate begin="5s" dur="10s" attributeName="top"
    by="100" repeatCount="2.5" fill="freeze"
    calcMode="linear"/>
</img>

```



Modes de calcul : discret, liste avec interpolation linéaire, régulier



Transitions

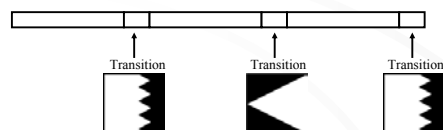
Élément : transition

- **Type** et **Subtype** (catégories de transition + variante)
- Rappels par les attributs **transIn** et **transOut**
- **example**

```

...
<transition id="wipe1" type="zigZagWipe" subtype="leftToRight" dur="1s"/>
<transition id="wipe2" type="veeWipe" subtype="leftToRight" dur="1s"/>
...
<seq>
  
  
  
</seq>

```



Plan

- Introduction
- Objectifs et principe de conception
- Organisation d'un document SMIL (.smi)
 - Aspect spatial et synchronisations
 - Animations et transitions
 - Liens hypermédia
 - Extensibilité
- Conclusions et travaux futurs

Les liens hypermédia temporisés

- Compatible avec (Xlink/Xpointer)
- Extension de la sémantique des URLs
 - `http://foo.com/path.smil#ancre(begin(id(ancre)))`
 - deux types (a: totalité, area: partie)
 - sauts dans l'espace et dans le temps
- Attribut show
 - Replace (valeur par défaut)
 - New (fork)
 - Pause (Appel de procédure)

Liens avec du spatial et du temporel

Ancre accrochée à une partie de la surface d'un objet

```
<video src="rtsp://www.w3.org/video.mpg">
  <area href="http://www.w3.org/AudioVideo" coords="0%, 0%, 50%, 50%"/>
  <area href="http://www.w3.org/Style" coords="50%, 50%, 100 %, 100%"/>
</video>
```



Ancre accrochée à une sous-durée de l'intervalle d'un objet

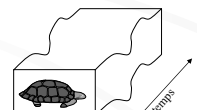
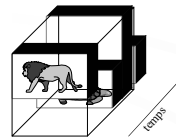
```
<video src="rtsp://www.w3.org/video.mpg">
  <a href="http://www.w3.org/AudioVideo" begin="0 s" end="5 s" />
  <a href="http://www.w3.org/Style" begin="10 s" end="15 s"/>
</video>
```



Combinaison des deux ...

```
<video src="rtsp://www.w3.org/video.mpg">
  <area href="http://www.w3.org/Lion"
    begin="0 s" end="5 s" coords="0%, 0%, 100%, 50%"/>
  <area href="http://www.w3.org/Tortue"
    begin="10 s" end="15 s" coords="0%, 50%, 100 %, 100%"/>
</video>
```

Et avec l'animation de coords

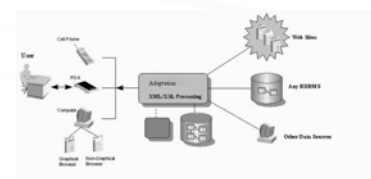


Plan

- Introduction
- Objectifs et principe de conception
- Organisation d'un document SMIL (.smi)
 - Aspect spatial et synchronisations
 - Animations et transitions
 - Liens hypermédia
 - Extensibilité
- Conclusions et travaux futurs

Un mot sur l'extensibilité

Fondé sur CC/PP et la négociation statique ou dynamique :
user agent et serveur
 Correspondance entre préfixe d'espaces de noms et modules
 Utilise l'attribut **systemRequired** et l'élément **switch**



Extensibilité

Un exemple de description de capacités

```
<smil xmlns="http://www.w3.org/2000/SMIL20/"
  xmlns:smil20="http://www.w3.org/2000/SMIL20/" systemRequired="smil20" >
...
</smil>
```

Le user agent doit comprendre tout SMIL 2.0

```
<smil xmlns="http://www.w3.org/2000/SMIL20/"
  xmlns:time="http://www.w3.org/2000/SMIL20/BasicTimelineTiming"
  xmlns:contain="http://www.w3.org/2000/SMIL20/BasicTimeContainers"
  xmlns:media="http://www.w3.org/2000/SMIL20/BasicMedia"
  systemRequired="time+contain+media" >
...
</smil>
```

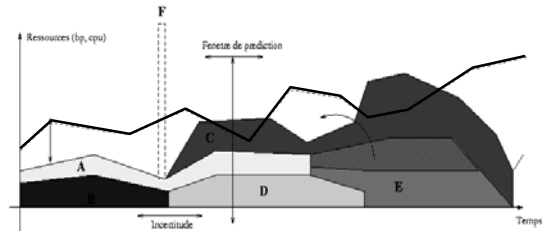
Le user agent doit comprendre **time+contain+media**

Les stratégies de préchargement

But : optimiser la Qos en réduisant les délais de chargement

Coupler l'ordonnancement et la gestion de ressources (ie. QoS) (Bande passante, CPU)

Dériver un scénario pour la gestion de ressources à partir du scénario temporel



Un exemple

Précharger une image pour qu'elle soit affichée immédiatement après la fin de la vidéo:

```
<smil xmlns="http://www.w3.org/2001/SMIL20/CR/Language">
<body>
  <seq>
    <par>
      <prefetch id="endimage" src="http://www.example.org/logo.gif"/>
      <text id="interlude" src="http://www.example.org/pleasewait.html"
        fill="freeze"/>
    </par>
    <video id="main-event" src="rtsp://www.example.org/video.mpg"/>
    
  </seq>
</body>
</smil>
```

L'élément prefetch

- L'élément prefetch donne aux auteurs un mécanisme pour améliorer l'ordonnancement des transferts d'objets médias du serveur aux clients.
- Les document SMIL doivent pouvoir jouer même lorsque les éléments prefetch sont ignorés
- Si un élément prefetch est ignoré, sa synchronisation doit être respectée, e.g. si un élément prefetch a `dur="5s"`, les éléments qui en dépendent doivent agir comme si le prefetch a duré 5 secondes.

L'élément prefetch

L'élément prefetch supporte les attributs suivants:

mediaSize values: **bytes-value** | **percent-value**

- Defines how much of the resource to fetch as a function of the file size of the resource. To fetch the entire resource without knowing its size, specify 100%. The default is 100%.

mediaTime values: **clock-value** | **percent-value**

- Defines how much of the resource to fetch as a function of the duration of the resource. To fetch the entire resource without knowing its duration, specify 100%. The default is 100%.
- For discrete media (non-time based media like text/html or image/png) using this attribute causes the entire resource to be fetched.

bandwidth values: **bitrate-value** | **percent-value**

- Defines how much network bandwidth the user agent should use when doing the prefetch. To use all that is available, specify 100%. The default is 100%.

L'élément prefetch

- Un attribut avec une valeur de "0%" est ignoré et traité comme si il n'avait pas été spécifié.
- Si les attributs mediaSize et mediaTime sont spécifiés en même temps, mediaSize est utilisé et mediaTime est ignoré.
- Si clipBegin ou clipEnd de l'élément sont différents du prefetch, une implantation peut utiliser n'importe quelle donnée préchargée.

Plan

- Introduction
- Objectifs et principe de conception
- Organisation d'un document SMIL (.smi)
 - Aspect spatial et synchronisations
 - Animations et transitions
 - Liens hypermédia
 - Extensibilité
- Conclusions et travaux futurs

Conclusions

- Impact encore plus important sur l'industrie : les browsers HTML , ++ browsers, ++ outils auteurs, ++ serveurs.
- Marquage descriptif et spécification déclarative très appréciés.
- 3GPP adopte SMIL Basic pour les MMS
- XMT – Partie de Mpeg 4 utilise la syntaxe SMIL
- SVG+Animation (Adobe, ...)

Perspectives

- Contrôle plus fin sur les média text (RealText), audio, ...
- SMIL “*streamable*” pour transmission temps-réel
- SMIL 2.0 DOM : API pour le *scripting* de présentations multimédia (modifications atomiques, effets sur le modèle,).

Site web : <http://taha.inrialpes.fr/smil/>