SMIL

Design and Implementation of a SMIL-based
Web Editor for Multimedia Teaching Aids

2000   12

SMIL

Design and Implementation of a SMIL-based Web Editor for Multimedia Teaching Aids

2000   12

2001　　　1

Design and Implementation of a SMIL-based Web Editor for Multimedia Teaching Aids

Seong-Ho Jang

Department of Computer Engineering, Korea Maritime University, Pusan, Korea

Abstract

As WWW becomes the representative service of Internet, HTML has revealed it's limitation on processing multimedia data. Many other techniques - like DHTML and Java - were introduced. They, however causes heavy traffics on the network and overhead on web browsers. The Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL) is a recommendation from the W3C that makes authoring of TV-like multimedia presentations on the Web easier. It is derived from the eXtensible Markup Language (XML) to define a set of markup tags to synchronize the timing and positioning relationships between multimedia objects. This paper presents the design and implementation of a SMIL-based web editor. The proposed editor handles well the temporal and spatial synchronized information among multimedia objects. It was, especially designed for multimedia teaching aids. The easy user interface and convenient tools are the essential needs for the teachers unfamiliar to the multimedia authoring. Then the user interface with WYSIWYG and Drag & Drop is the main theme in designing the SMIL editor. Now novice users are able to make complicated multimedia presentation in more ease and convenience.

1

1994 (Internet) (WWW : World Wide Web)

,

.

,

.

HTML(HyperText Markup Language) ,

, ,

[1, 2].

HTML ,

, (CSS : Cascading Style Sheet), Flash, VRML

(Virtual Reality Markup Language) .

,

.

HTML

, Plug-In

Add-On .

[3],

.

W3C(World Wide Web Consortium) 1998 XML(eXtensible

Markup Language) 6 XML

(Markup)　　　　　　SMIL(Synchronized Multimedia Integration Language)

　　　　　　　[4, 5, 6, 7].

　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　(IP :

Information Provider)　　　　　　　　　　,

　　　　　　　　　　　　　　　　　　.

　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　,　　　,

　,

　.

　　　　　　[8].

　　　SMIL　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　.

　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　.

　　　Digital Renaissance　　T.A.G. Composer for Real System G2　　SMIL
Editor[9]　　　　　　　, HotDog　　　　Sausage　　SMIL Composer
SuperTool[10], Heilo　SOJA[11]　　　　　　　　.

　　　　　　　　　(format)　　　　　　　,

　　　　　　　　　　.

WYSIWYG　　　　　　　　　　　　　　SMIL

　　　　　　　　　　.

SMIL　　　　　　　　　　SMIL　　　　　　　　　　　.　　,

　　　　　　　,

　　　　　SMIL

　.

　, SMIL　　　　　　　　　　　　(Drag & Drop)

,   Windows   Visual Basic

.

2   SMIL   , 3

WYSIWYG   SMIL

, 4   .

5

.

2   SMIL

SMIL   1998   6   15   W3C   (WG ： Working Group)

[12].   SMIL

(Contents)   ，

，

.   (Hyperlink)

，XML   SMIL

，   ，

.

SMIL   `<layout>`

.

`<seq>`   `<par>`

.

2.1.   SMIL   [13]   SMIL

HTML

.

```
1  <smil>
2     <head>
3        <layout>
4           <root-layout height="425" width="450" background-color="black"/>
5           <region id="title" left="50" top="150" width="350" height="200"/>
6           <region id="full" left="0" top="0" height="425" width="450"
```

```
                              background- color ="#602030"/>
7              <region id="video" left="200" top="200" height="180" width="240"
                        z- index ="1"/>
8          </layout>
9      </head>
10     <body>
11        <seq>
12          <text src="title.rt" type="text/html" region="title" dur="10s"/>
13          <par>
14              <audio src="map_narration.ra"/>
15              <img src="map.rp" region="full" fill="freeze"/>
16              <img src="slideshow.rp" region="full" fill="freeze"/>
17              <seq>
18                 <video src="slide_narration_video1.rm" region="video"/>
19                 <audio src="slide_narration_audio1.ra"/>
20                 <video src="slide_narration_video2.rm" region="video"/>
21              </seq>
22          </par>
23        </seq>
24     </body>
25  </smil>
```

2.1.   SMIL

Figure 2.1. An example of SMIL document

2.2.   SMIL   .

                        title.rt   10

   map_narration.ra   map.rp   .

    slideshow.rp   slide_narration_video1.rm,   slide_narration_

video2.rm   ,   slide_narration_audio1.ra

    .   <region>

  .

slideshow .rp

slide_narration_audio1.ra
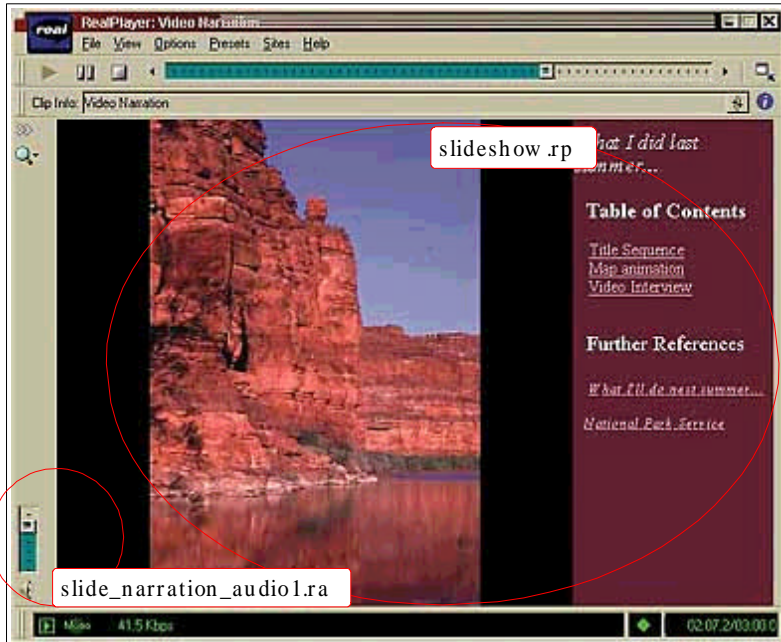
2.2.　　　　　SMIL　　　(　　2.1.)

Figure 2.2.　 Playback of the example in figure 2.1.

3　　　　　　　　8　　　　　　　　　　　　　<layout> ... </layout>

　　　　　　　　　.　　　　　　　　　　　　　　　　　　4

　　　450　　(pixel),　　　　425　　　　　　　　　　　　　　　　. 5　　　　7

　<region>

　　　　　　　　　　　　id　　　　　　　　　　　　　　　　. <region>

　　　　　　　　2.1.　　　　.

10　　　　　　　　　　　<body>　　　　　　<seq>　　　　<par>

　. <par>　　　　　2.2.　　　　　　　　　　　　　　　　　<par>

　　　　　　　　Clip Source　　　　　　　　　　　　　　　　.

2.1. <region>

Table 2.1. Attributes of <region> tag

Attribute	Value	Function
background-color	HEX or Color	
height	pixel or %	
width	pixel or %	
id	name	
left	pixel or %	x
top	pixel or %	y
z-index	number	z

2.2. <par>

Table 2.2. Attributes of <par> tag

Attribute	Value	Function
abstract	abstract	
author	author	
copyright	copyright	
begin	h, min, s, ms	
end	h, min, s, ms	
dur	h, min, s, ms	
endsync	first	
	last	
	id (clip id)	
id	name	id
repeat	number	
system-bitrate	bps	
system-language	language code	
title	title	

<seq>　　　　　　　　　　　　　　Clip Source

2.3.　<seq>　　　　　　　　　　　　　.

2.3.　<seq>

Table 2.3.　Attributes of <seq> tag

Attribute	Value	Function
begin	h, min, s, ms	
end	h, min, s, ms	
dur	h, min, s, ms	
id	name	id
repeat	number	
system-bitrate	bps	
system-language	language code	

Clip Source　　　　　　　2.4.　　　　　　　　　　　　　　　　　2.5.

　.　　Clip Source　　　　　　　　　　region,　　begin, end

.

2.4.　Clip Source

Table 2.4.　Clip Source tags

Tag Name	Function
<animation ...../>	Shockwave Flash File
<audio ..../>	Audio Clip File
<image ..../>	Image Clip File / Not Use Animation GIF
<ref ..../>	HTML
<text ..../>	Text
<textstream .../>	Text Stream
<video ..../>	Video Clip

2.5. Clip Source

Table 2.5. Attributes of Clip Source tag

Attribute	Value	Function
Abstract	Abstract	
author	name	
copyright	copyright	
begin	h, min, s, ms	(normal)
end	h, min, s, ms	(normal)
clip-begin	h, min, s, ms	(Specific)
clip-end	h, min, s, ms	(Specific)
dur	h, min, s, ms	
fill	freeze	
	remove	
region	region id name	
repeat	number	
src	url	
system-bitrate	bps	
system-language	language code	
title	title	

SMIL

.   , SMIL   W3C   .

,

.   , SMIL   . SMIL   XML

, XML Namespaces   ,

SMIL   .   , SMIL

(Flexible Architecture)   . SMIL

(Client)

.   ,   HTTP(HyperText Transfer

Protocol)   RTP(Real-time

Transfer Protocol)[14]   RTSP(Real Time Streaming Protocol)[15]

(stream)   .   , SMIL

.   SMIL

<seq>   <par>   SMIL   90%

.   ,   . SMIL

URL   .

SMIL   HTML

[16].

(Server)   (Load

Balancing)   .   SMIL   ,   ,

.

SMIL   (Player)

.   SMIL

Player   Real Network   RealPlayer G2[17, 18], Copia Technologies

SMILeBaby Java Based Player[19], Apple   QuickTime 4[20], Helio

SOJA[11], Oratrix Development   GRiNS[21, 22, 23]   . SMIL

Real Network   Real SlideShow[24],

Oratrix   GRiNS Editor[21, 22], Sausage   SMIL Composer[10], Digital

Renaissance   T.A.G. Composer for Real System G2[9], T.A.G. Composer

- 10 -

for QuickTime[9]   . Real SlideShow

     , SMIL

   , GRiNS Editor

                                                  . T.A.G Composer

                    (Format)   Real Network   RealAudio   RealVideo,

RealPix   Apple   QuickTime   , Sausage   SMIL Composer

                                        (Tree)

                                       .

                (User Interface)   SMIL

     .

3   S M IL

SMIL   .

                                                                                              .

3.1

          SMIL

                                                                   .

3.1.   (Clip)

                                          .   SMIL

                          (Button)   ,

                                                                                       .

                                                     .

                                                     .

                                           ,   (Pixel)

                      .

                      .
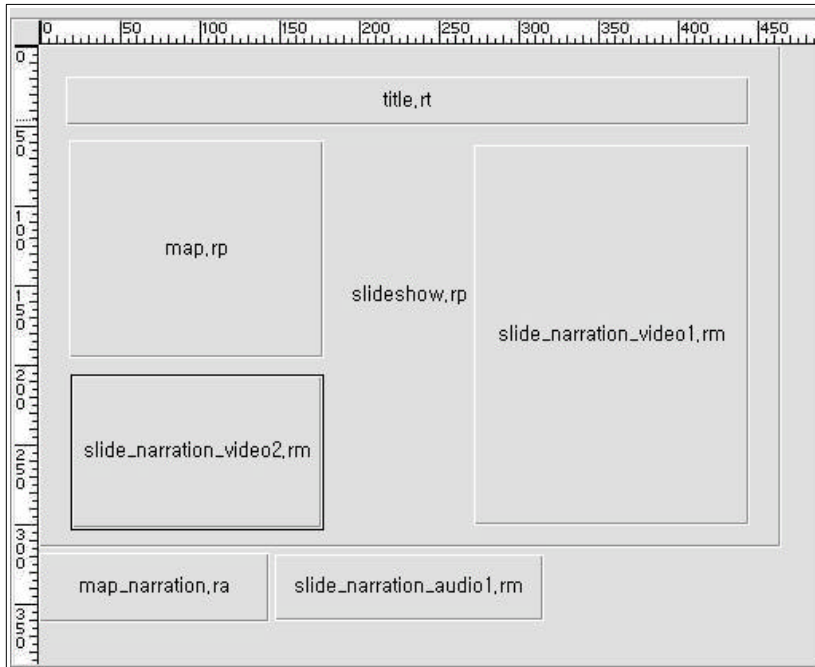
图 3.1.

Figure 3.1. Setting spatial information

图 3.2.   .

(Dropdown List Box)

,   <region>   .

id, left, top, height, width, z-index(2.1.   )   .

(Text Box)

, "   "   (Click)

.
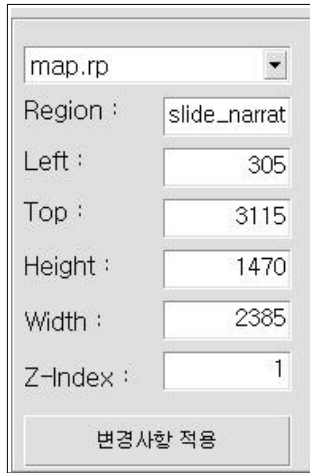
3.2.

Figure 3.2. Detail setting spatial information

SMIL 의 <layout>

<region>

.

3.2

SMIL

.   SMIL

.   SMIL

(Timeline)   [25, 26]   .

3.3.   (Horizontal

Track)   .

, SMIL

(loading) .

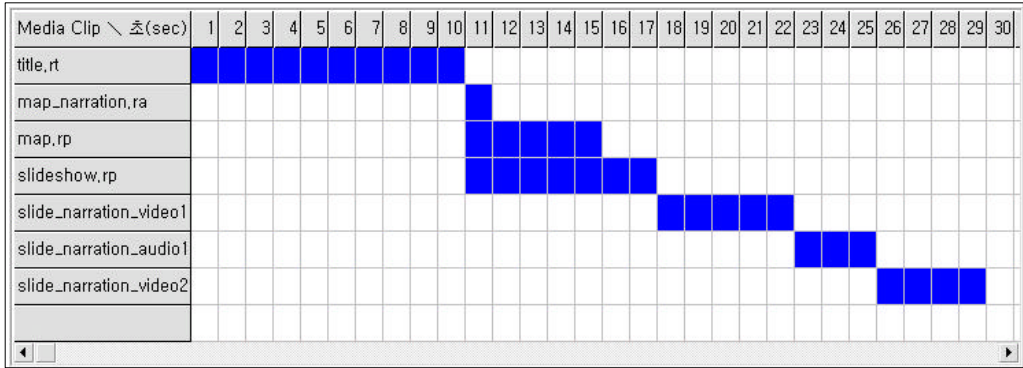| Media Clip ＼ 초(sec)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
title.rt	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																				
map_narration.ra											■																			
map.rp											■	■	■	■	■															
slideshow.rp											■	■	■	■	■	■	■													
slide_narration_video1																		■	■	■	■	■								
slide_narration_audio1																							■	■	■					
slide_narration_video2																										■	■	■	■	■

3.3.

Figure 3.3. Timeline editor

,

. SMIL

. 3.3.

,

.

SMIL <seq> <par>

. <seq> <par>

Clip Source , Clip Source

.

.

,

.

3.3

SMIL

.   SMIL

. SMIL

SMIL

.   3.1.   <region>

.

region   ,   (Field)   <region>   (

2.1.   )   .   3.2.   3.3.

<seq>   <par>   .
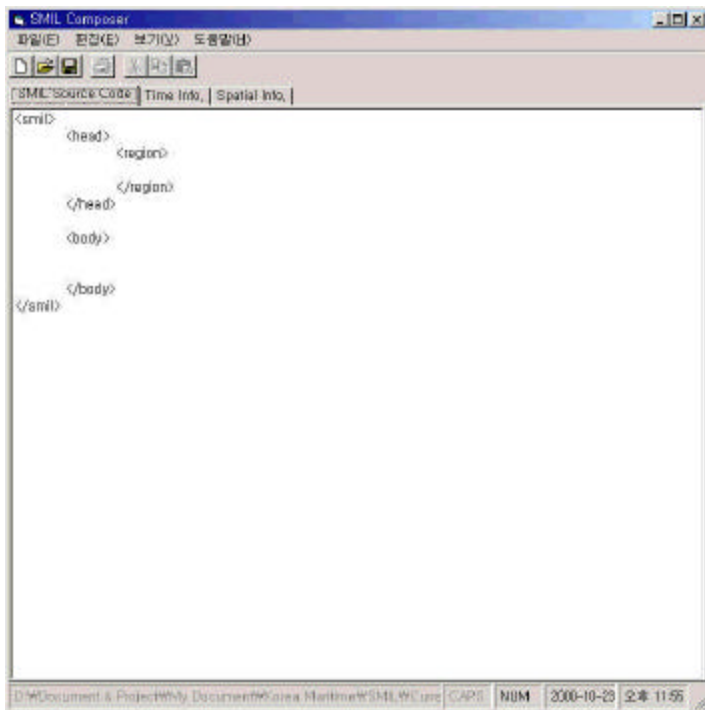
seq, par   ,

<seq>   <par>   .

3.1.   <region>
Table 3.1.   <region> tag attribute table

id	left	top	height	width	z-index
title	50	150	350	200	0
full	0	0	425	450	0
video	200	200	180	240	1

3.2. <seq>

Table 3.2. <seq> tag attribute table

tag name	id	region	source	begin	dur	seq #
text	a	title	title.rt	0	10	1
video	b	video	slide_narration_video1.rm	18	26	2

3.3. <par>

Table 3.3. <par> tag attribute table

tag name	id	region	source	begin	dur
audio	a	null	map_narration.ra	10	15
image	b	full	map.rp	10	15

par   seq   seq   "seq #"

          . <seq>

                                          .

                                        .

                    SMIL   ,   SMIL

                                                                              .
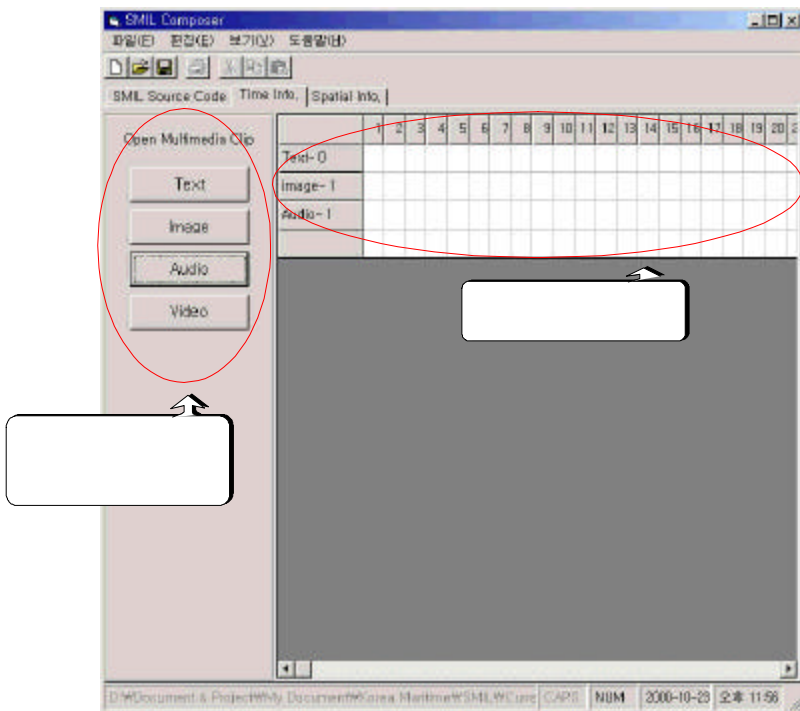
                                  ,   SMIL

                              .

                    (Menu)   (Toolbar)   ,

SMIL   .   3.4.   SMIL

                                                    .

    , SMIL   .

                                          .   ,

                        ,   ,

     .

3.4.   SMIL

Figure 3.4   Proposed SMIL editor layout

(Tab Control)

　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　.

"SMIL Source Code"　　　　　　　　　　　　SMIL

　　　　　　　　.　　　　　　　　　　"Time Info"

　　　　　　　　　　　　,　　　　　　　　"Spatial Info"

　　　　　　　　　　　　　.

3.5.　　　　　　　　　　　　　　　　.

　　　　　( )　　　　　　　　　　　　　( )　　　.

　　　　　　　　　　　　SMIL　　　　　　.

3.5.

Figure 3.5. Setting temporal information
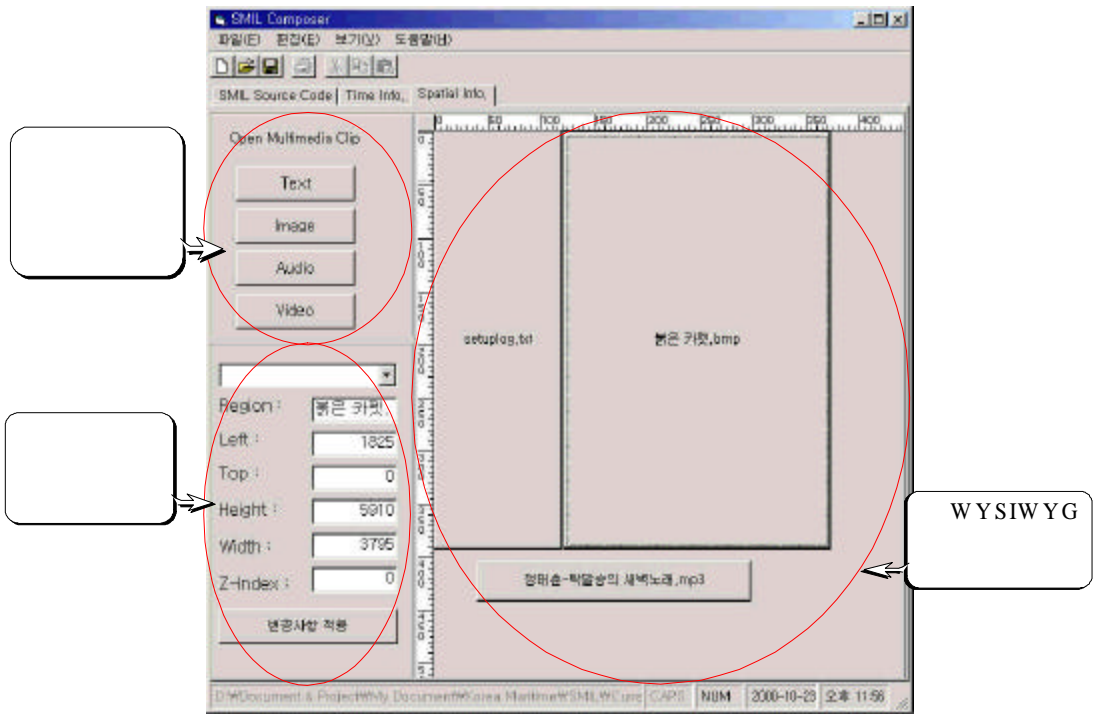
.

,

(Click)

3.6.   .

WYSIWYG   ( )
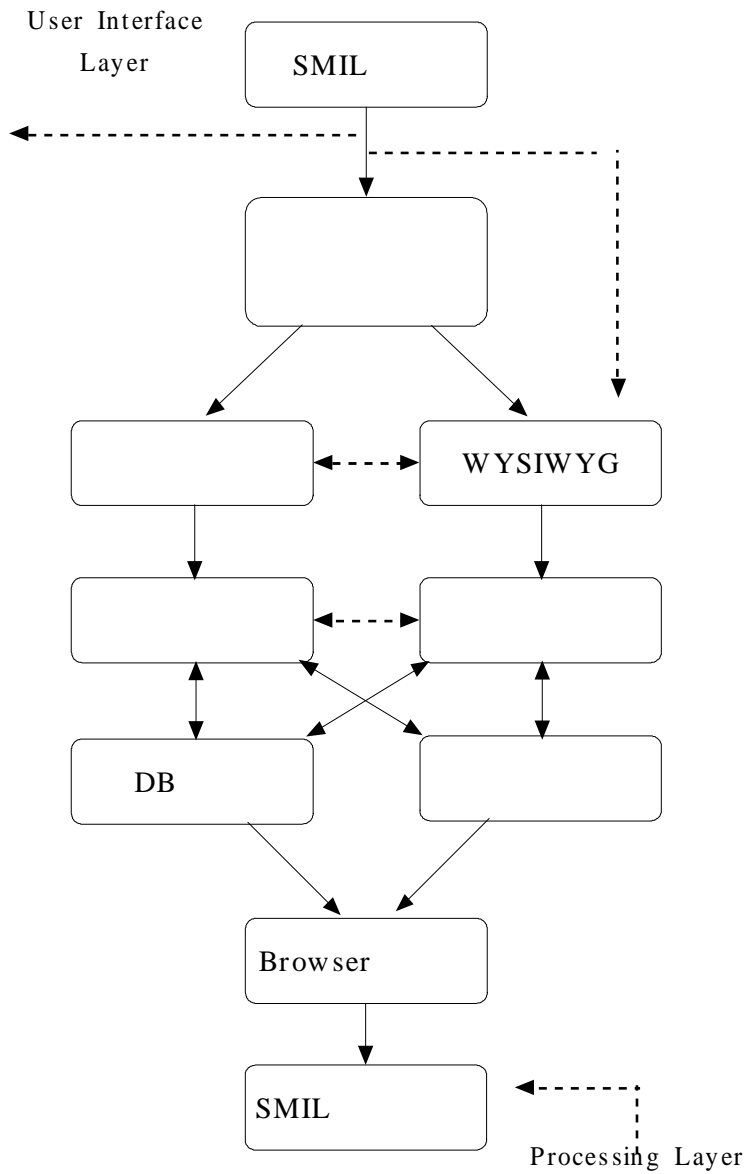
( )   ( )   .

SMIL Composer
파일(F) 편집(E) 보기(V) 도움말(H)

SMIL Source Code | Time Info. | Spatial Info. |

Open Multimedia Clip

Text

Image

Audio

Video

Region : 붉은 커밋
Left :   1825
Top :   0
Height :   5910
Width :   3795
Z-index :   0

변경사항 적용

setuplog.txt

붉은 커밋.bmp

형미숙-작열산의 새벽노래.mp3

WYSIWYG

D:\Document & Project\My Document\Korea Maritime\SMIL\Cure   CAPS   NUM   2000-10-28 오후 11:56

3.6.

Figure 3.6. Setting spatial information

- 20 -

SMIL   .

WYSIWYG   .

                              ,

.

                                      (3.2   ).

4

　　　　　　3　　　　　　　　SMIL　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　.

　　　　　　　　SMIL　　　　　　　　　　　　　　　Microsoft$^{\circledR}$ Windows$^{\circledR}$ 98

SE(Second Edition)　　　　　　　　　　　, Microsoft$^{\circledR}$ Visual Basic$^{™}$ 6.0

Microsoft$^{\circledR}$ Access 7.0　　　　　　　.

　　　　　　　　　, 　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　.

4.1

　　　　　　　　　　SMIL　　　　　　　　4.1.

(User Interface 　　)　　　　　　　(Processing Layer)

　.　　　　　　　　　　(User Interface Layer)　　　　　　　SMIL

　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　.

　　　　　　　　　　SMIL

　, 　　　　　WYSIWYG　　　　　　　　　　　　　　,

　　　　　　　　　　　　, SMIL

SMIL　　　　　　　　　　　　　　　　　　　.

　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　.

　　　　　　　　(Drag & Drop)

　　　　　　　　　　　　.

　　　　　　　　　　　　　　　　　　　,

　　　　　.

- 22 -

User Interface
Layer

```
┌─────────────┐
│    SMIL     │
└─────────────┘
```

```
┌─────────────┐
│             │
└─────────────┘
```

```
┌─────────────┐         ┌─────────────┐
│             │ ◄----►  │  WYSIWYG    │
└─────────────┘         └─────────────┘
```

```
┌─────────────┐         ┌─────────────┐
│             │ ◄----►  │             │
└─────────────┘         └─────────────┘
```

```
┌─────────────┐         ┌─────────────┐
│     DB      │         │             │
└─────────────┘         └─────────────┘
```

```
┌─────────────┐
│  Browser    │
└─────────────┘
```

```
┌─────────────┐
│    SMIL     │
└─────────────┘
```

Processing Layer

4.1. SMIL

Figure 4.1. SMIL editor architecture

(Processing Layer)   SMIL

．　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　SMIL

SMIL

, SMIL　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　SMIL

．　　　　　　　　　SMIL　　　(Player)

SMIL　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　．

4.1.1

SMIL　　　　　　　　　　　　　　　　　　4.2.　　　　　．Visual Basic™

　　　　　　　　　　　　，　　　　　　　　　　　　　　　　　　．

- ●　　　　　- SMIL　　　　　　　　　，　　　　，
- ●　　　　　- SMIL　　　　　　　　　　　　　　　　　　　，　　，

- ●　　　　-

SMIL　　　　(Player)
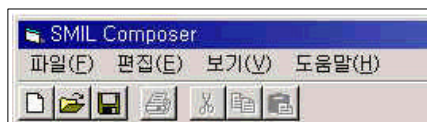
4.2.　SMIL

Figure 4.2. SMIL editor's menu and toolbar

．　　　　　　　　　　　Visual　Basic

Microsoft$^{\circledR}$ Windows Common Control 6.0

　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　.

4.1.2

　SMIL　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　,

　　　　　　　　　　,　　　　SMIL

　　　　　　　　　　　　　　　.

　　　　　　　　　　,　　　　　　　　　　(MDI : Multiple Document

Interface)

　　　　　　　　.　　　　Microsoft Windows Common Control 6.0

　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　.

TabStrip_Click()　　　　　　　　　,　　　　　　(index)

　　.　　　　　　　SMIL　　　　　　　　"SMIL Source Code"

　　　　　　　　　　　　　　(Open)

SMIL　　　　　　　　　　　　　　　　.

　　　"Time Info"

　　　　　　　　　　　　　.

　　　　　　　"Spatial Info"

　, WYSIWYG　　,　　　　　　　　　　　　　　　　　.

4.2

WYSIWYG ，

．

4.2.1

4.3. ，

(Windows Common Dialog Control)

SMIL ．

4.3.

Figure 4.3.　Multimedia object loading buttons

ShowOpen (Method)

． (File Filter)

4.1. ．

4.1.

Table 4.1. File filters used on common dialog box

Button Name	Filter
Text	.txt .html .htm .rt
Image	.jpg .gif .bmp .rp
Audio	.wav .mp3 .mid .ra .rm
Video	.mpg .mov .avi .rm

4.2.2 WYSIWYG

4.4.   WYSIWYG
.   .
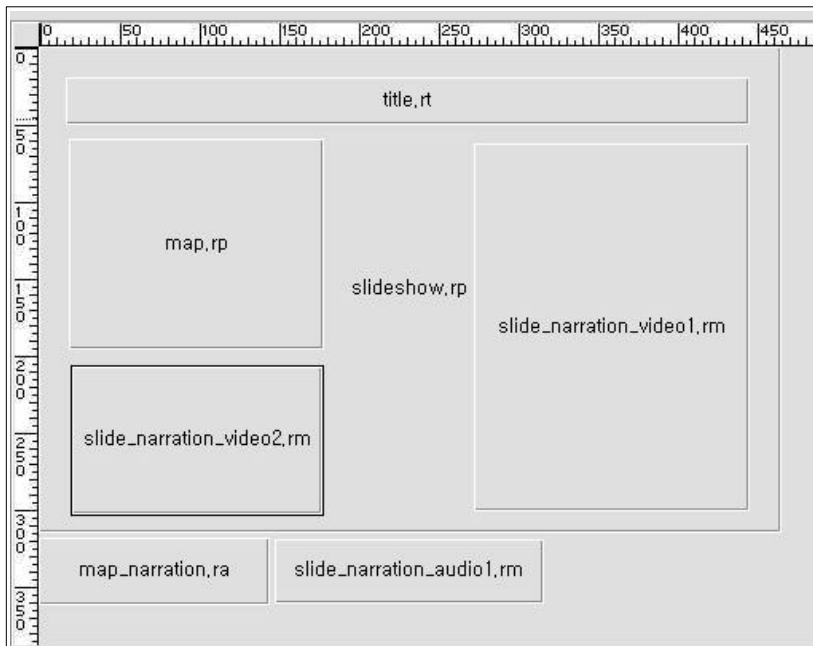
4.4.

Figure 4.4. Setting spatial information

SMIL   , WYSIWYG

                                      ,

                                ,

.   (Up),   (Down),   (Move)

  Command_MouseDown()   (Index)

                                  ,

    . Command_MouseMove()

  , Command_MouseUp()

4.2.3

                        WYSIWYG

                              .   4.5.

                        WYSIWYG

.

                        WYSIWYG   .

    WYSIWYG

.
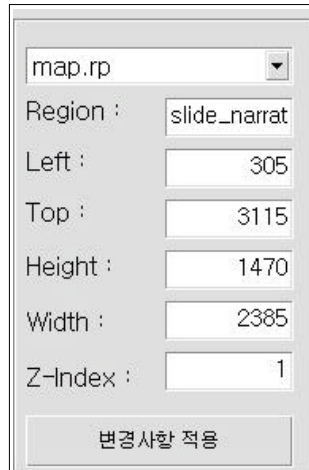
4.5.

Figure 4.5. Detail setting spatial information

4.3

.

4.3.1

4.6.   Microsoft FlexGrid Control 6.0

.

,   MSFlexGrid   row

.   (Cell)

SMIL   MSFlexGrid   .

(Down)   (Up)

(Event)   .
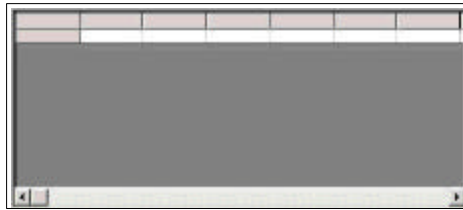
4.6.   MSFlexGrid

Figure 4.6.   MSFlexGrid control
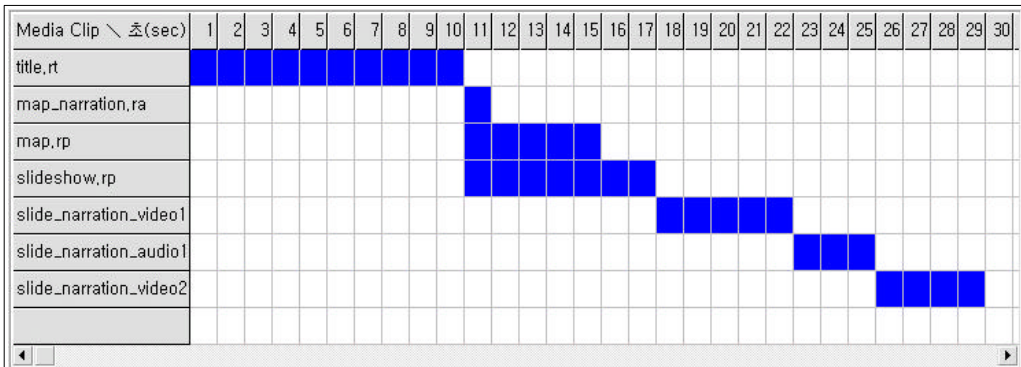
4.7.   MSFlexGrid

Figure 4.7.   Runtime MSFlexGrid

MSFlexGrid_MouseDown()   (Cell)

. MSFlexGrid_MouseUp()

,   Cell

．

(Flag) ，

．   <par>   <seq>   begin, end,

dur   ．

4.4

WYSIWYG

． Visual Basic™

(Engine)   Microsoft® Access 7.0   ，

SMIL   ．

，   OpenRecordset   dbOpenDynaset

(ODBC   Recordset   )

．   4.2.   <region>

．   "region"   ，   <region>   id,

left, top, height, width, z-index   ．   "id"   <par>

<seq>   ． <par>   <seq>

4.3.   4.4.   ．

4.2. <region>   Table

Table 4.2. <region> tag attribute table

id	left	top	height	width	z-index
title	50	150	350	200	0
full	0	0	425	450	0
video	200	200	180	240	1

4.3. <seq>   Table

Table 4.3. <seq> tag attribute table

tag name	id	region	source	begin	dur	seq #
text	a	title	title.rt	0	10	1
video	b	video	slide_narration_video1.rm	18	26	2

4.4. <par>   Table

Table 4.4. <par> tag attribute table

tag name	id	region	source	begin	dur
audio	a	null	map_narration.ra	10	15
image	b	full	map.rp	10	15

5

SMIL   SMIL

                    .   SMIL

                              WYSIWYG

                    ,   .

SMIL

                                                                          ,

                                        SMIL 2.0

                                                    .   , SMIL

                    .

SMIL

                                                                    ,   ,

        ,

                    .   SMIL

                                        ,   SMIL

                    .   <seq>, <par>

, <switch>   .

                    SMIL

                                        SMIL   (parsing)

                    .   SMIL

            (Module)

        .

SMIL　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　(User Interface)

，

(Component)　　　　　　　　　．　　　　　　WYSIWYG

，

，　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　．

SMIL　　　　　　　　　　　　　，

XML, Java

[27]. W3C　　　　SMIL

(SMIL 2.0)　　　　　　　　　[28, 29],　　　　　　　　　　　　　SMIL 2.0

．　　　　　　　　　　SMIL

(Browser)

．

[1] Jon Lelnad, "Online Multimedia : What's The Next Generation?," Netscape World - Multimedia Strategies Column, April 1997.

[2] Netscape World, http://www.netscapeworld.com/nw-04-1997/nw-04-mmstrategies.html

[3] Philipp Hoschka, "Toward Synchronized Multimedia on the Web," World Wide Web Journal, Vol. 2, Issue 2, Spring, 1997. (http://www.w3journal.com/6/s2.hoschka.html)

[4] W3C, "Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL) 1.0 Specification," June 1998. (http://www.w3c.org/AudioVideo/)

[5] W3C, http://www.w3c.org/TR/REC-smil/

[6] W3C, "Synchronized Multimedia Modules based upon SMIL 1.0," February 1999.

[7] W3C, SYMM, http://www.w3.org/TR/NOTE-SYMM-modules/

[8] Roger C., et. al., "Multimedia Application for Education and Training : Revolution or Red Herring?," ACM Computing Surveys, Vol. 27, No. 4, pp. 633-635 December 1995.

[9] Digital Renaissance, T.A.G Composer for RealSystem G2, http://tag.digital-ren.com/

[10] Sausage Software, SMIL Composer, http://www.sausage.com/support/

[11] Helio, SOJA ""Cherbourg 2", http://www.helio.org/products/smil/

[12] W3C Issues SMIL as a Proposed Recommendation, http://www.w3

.org/Press/1998/SMIL-PR/

[13] Larry Bouthillier, "Synchronized Multimedia on the Web," Web Techniques Magazine, Vol. 3, Issue 9, September 1998. (http://www.webtechniques.com/archives/1998/09/bouthillier/)

[14] Schulzrinne, H., Casner, S., Frederick, R. and Jacobson, V., "RTP: A Transfer Protocol for Real-Time Applications," RFC 1889, January 1996.

[15] Schulzrinne, H., Rao A., Frederick, R. and Lanphier, R., "Real-Time Streaming Protocol (RTSP)," RFC 2326, April 1998.

[16] Richard S., and Jonathan W., "Device and Physical Data Independence for Multimedia Presentations," ACM Computing Surveys, Vol. 27, No 4, December 1995.

[17] RealNetworks, Inc. RealPlayer G2, http://www.real.com/player/index.html

[18] RealNetworks, Inc. "RealSystem G2 Production Guide, File Type Reference," http://service.real.com/help/library/guides/production/htmfiles/extensn.htm#16943

[19] Copia Technologies, Inc. SmileBaby, http://www.cheetahpublisher.com/SMILeBaby/index.html

[20] Apple, QuickTime, "QuickTime And SMIL," http://www.apple.com/quicktime/authoring/qtsmil.html

[21] Oratrix Development BV. "The GRiNS Tutorial Guide," pp. 69-70, May 1999.

[22] Oratrix Development BV. GRiNS, http://www.oratrix.com/GRiNS/

[23] Bulterman D., et. al., "GRiNS : A Graphical INterface for creating and playing SMIL documents," Computer Networks and ISDN Systems Vol 30, No. 1-7, pp. 519-529, Brisbane, Australia, April 1998.

[24] RealNetworks, Inc. RealSlideshow Plus, http://www.realnetworks .com/products/slideshowplus/info.html

[25] Vijay Kumar, et. al., "Metadata visualization for digital libraries : interactive timeline editing and review," Proceedings of the third ACM Conference on Digital libraries, pp. 126-133, June 1998.

[26] L. Nancy Garrett and Karen E. Smith, "Building a timeline editor from prefab parts: the architecture of an object-oriented application," ACM Conference proceedings on Object-Oriented Programming, Systems, Languages and Applications(OOPSLA), pp. 202-213, September 1986.

[27] Jon Bosak, "XML, Java and the future of the Web," Sun Microsystems, March 1997. (http://metalab.unc.edu/pub/sun-info /standards/xml/why/xmlapps.htm)

[28] W3C, "Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL 2.0) Specification," September 2000.

[29] W3C, http://www.w3.org/TR/smil20/

，　　　，

，　　，　　，　　，

．

2　　　　　　　　　　　　　　．

．　　2

．

．