
웹기반 의료영상 프레젠테이션

김동현* · 송승헌** · 김응곤***

Web-based Medical Image Presentation

Dong-hyun Kim* · Seung-heon Song** · Eung-kon Kim**

요 약

디지털 정보처리기술과 컴퓨터 기기의 발전으로 최근 많은 병원에 도입된 PACS 시스템은 의료영상의 디지털화로 의료영상 관리의 효율성과 편리성을 획기적으로 증가시켰다. 이렇게 생성된 의료영상 중에서 여러 가지 사례를 비교하고 특정 질병의 검사 방법 및 영상을 판독의사의 소견과 함께 병원 홈페이지를 통하여 역동적으로 표현한다면 질환 및 검사에 관심이 있는 홈페이지 방문객에게 간접 체험의 기회가 제공되어 그 병원에서 검사할 수 있는 영역과 질환을 치료할 수는 범위를 보여주는 역할을 수행하게 된다.

본 논문에서는 부위별, 질환별에 따른 비정상 사례의 MR, CT영상과 같은 동영상과 이미지, 판독의사의 소견과 같은 음성, 설명의 텍스트 등의 여러 가지 멀티미디어 요소를 동기화 하여 시각적으로 표현하기 위하여 SMIL을 사용, 웹 서비스가 제공되는 어느 곳에서든지 다양한 질병에 관한 의료영상과 검사방법에 관한 정보를 프레젠테이션 하도록 한다

ABSTRACT

According to the development of information processing technology and computer hardware, PACS systems have been installed in many hospitals. They can increase the efficiency and the convenience remarkably for handling medical images using digitalized data. After we compare the generation images with other cases, we can read the images correctly and decide how to treat the patients. If the results, included test method and specialist's opinion, are represented dynamically on homepage in hospital, then visitors can get their experience in directly and understand the field of examination and the area of medical treatment.

In this thesis, we display the effective images such as MR of the abnormal cases according to parts and diseases, the movie and still images such as Angio image, the other multimedia materials such as the sound and text of doctor's opinions, in SMIL based on XML, concerning the problem of concurrency.

키워드

웹기반, SMIL, 의료영상, 프레젠테이션

1. 서론

정보화시대의 중심 개념으로 자리잡고 있는 인터넷은 기존 매스미디어의 개념을 변화시키고 사회의 새로운 지배적 매체로 부상하고 있다. 이러한 영향은 의료분야에서도 예외가 아니며, 이러한

시대적 흐름을 반영하듯 현재 많은 병원들이 홍보 및 정보전달 매체로서 병원 홈페이지를 개설하여 운영하고 있다.

최근 디지털 정보처리기술과 컴퓨터 기기의 발전에 따라 많은 병원에 도입된 PACS 시스템은 갖가지 의료영상의 디지털화로 의료영상 관리의

*순천침암대학

접수일자 2003. 9. 17

**순천대학교 대학원

***교신저자 순천대학교(kek@sunchon.ac.kr)

효율성과 편리성을 획기적으로 증가시켰다. 이렇게 생성된 의료영상 중에서 여러 가지 사례를 비교하고 특정 질병의 검사 방법 및 영상을 판독의사의 소견과 함께 병원 홈페이지를 통하여 역동적으로 표현한다면 질환의 검진 및 검사 방법, 절차 등에 관심이 있는 홈페이지 방문객에게 간접 체험의 기회가 제공되어 그 병원에서 검사할 수 있는 영역과 질환을 치료할 수 있는 범위를 실제 의료영상을 통하여 시각적으로 보여주는 역할을 수행하게 된다.

SMIL(Synchronized Multimedia Integration Language)은 XML의 응용형태로 확장이 용이하며, W3C에서 제안된 멀티미디어의 표준을 따르므로 그 적용이 모호한 다른 언어들에 비해 명확히 정의되어 있다는 장점을 가지고 있다.

또한 서로 다른 멀티미디어 요소의 배치 및 디스플레이를 위해 시간 및 공간을 동기화 하여 역동적으로 표현 및 제어해주는 매우 유용한 언어이므로 2D, 3D 의료영상 및 동영상과 같은 멀티미디어 자연스럽게 표현할 수 있는 것이 가장 큰 장점이다.

본 논문에서는 부위별, 질환별에 따른 비정상 사례의 MR, CT영상과 같은 동영상과 이미지, 판독의사의 소견과 같은 음성, 설명의 텍스트 등의 여러 가지 멀티미디어 요소를 동기화 하여 시각적으로 표현하기 위하여 SMIL을 사용, 웹 서비스가 제공되는 어느 곳에서든지 다양한 질병에 관한 의료영상과 검사방법에 관한 정보를 프레젠테이션 하도록 한다.

이로써 해당 지역병원에서의 진료를 통해 치료될 수 있는 질환이 복잡한 대도시 종합 병원에서 진료를 받음으로 인해 발생하는 시간적, 경제적 손실이 초래됨을 막을 수 있을 뿐만 아니라 진료 대상자가 지역병원으로 분산, 대도시 종합병원의 폭주로 인한 의료 서비스의 저하를 막을 수 있는 등의 긍정적인 결과를 가져올 수 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다.

I 장 서론에 이어 II 장 관련연구에서는 의료영상의 디지털화를 위한 PACS와 DICOM의 특징을 기술한 후, III 장에서는 웹기반 의료영상 프레젠테

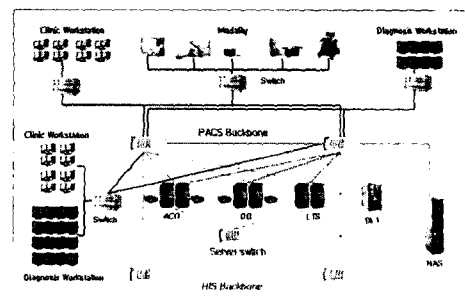
이션을 설계하여 IV 장에서 SMIL을 사용한 의료영상 프레젠테이션을 구현하여 고찰한 후, V 장에서 결론과 함께 향후 연구과제를 제시한다.

II. 관련 연구

1. PACS

PACS(Picture Archiving and Communication System)는 각종 영상 촬영장치(modality)로 검사한 영상들을 CR(Computed Radiography)를 통해 디지털화하여 하드디스크와 같은 저장 매체에 저장, Network를 통해 각 단말기로 전송하여 진찰실, 병동 등의 Workstation이 있는 곳이면 어디에서든 실시간으로 환자의 영상을 조회할 수 있는 시스템이다.

[그림 1]은 PACS의 구성을 보여준다.



[그림 1] PACS의 구성도

2. DICOM

국제 의료 영상 표준 포맷으로서 주요 영상 진단 장비의 제공자들이 서로 다른 기종의 영상 진단 장비를 이용해서 PACS를 구성하는 경우에 데이터와 영상을 효율적으로 교환하고 전송할 수 있도록 마련한 표준안이라고 말할 수 있으며, 의료장비들 뿐만 아니라 네트워크로 연결되어있는 모든 장비들을 제어하는 컴퓨터들간에 사용하는 프로토콜, 의료 영상의 포맷, 그리고 이와 관련된 여러 가지 정보들을 표현하기 위한 하나의 표준이다.

표준 네트워크 상에서 운영되는 여러 장치들을 연결시켜주기 때문에 개방형 분산 시스템에도 유용하여, 영상 표현 시스템을 구축하는데, 이러한 표준을 따름으로서 DICOM 표준을 따르는 여러 의료 영상간의 호환성 및 다른 영상 표현 시스템과의 호환성을 유지시켜 준다.

3. 웹 상에서의 프레젠테이션

일반적인 오프라인 상에서의 프레젠테이션은 발표자와 청중이 직접 대면한 자리에서 이루어지기 때문에 상황에 따른 발표자와 청중과의 상호작용이 중요 시 되지만 웹 상에서의 프레젠테이션은 이러한 동기부여가 웹 상에서 이루어진다는 것을 보완하기 위해 다양한 시각, 청각적 요소를 삽입하고 이를 동기화 하여 이용자에게 직관적으로 알기 쉽게 내용을 전달하는 것이 필요하다. 우선, 웹 상에서 가장 간단하게 프레젠테이션이 구현될 수 있는 것으로는 웹 문서의 표준 형식인 HTML 문서를 들 수 있지만, HTML 문서는 단지 브라우저 상에서 텍스트와 이미지, 동영상 등을 제한된 위치에서 보여주며, 마우스 클릭에 의한 페이지 이동에 의해 화면을 변화시킬 수 있다. 그러므로 다양한 멀티미디어 요소를 동기화시켜 표현하는데 많은 제약이 따르기 때문에 효율적인 프레젠테이션에 적합하지 않다.

HTML의 이러한 단점을 극복하기 위해 Dynamic HTML, JAVA Script 등이 개발되었는데, 이들은 여러 가지 다양한 효과, 즉 레이어를 사용한 특수 효과 및 제한된 애니메이션 효과를 표현하는데 뛰어난 기능을 보여주었으나, 각각의 브라우저 특성에 그 동작이 제한되어 많은 에러를 보여주는 단점을 가지고 있으며, 더구나 동영상이나 사운드 등의 여러 멀티미디어 요소를 처리하여 제어하기에는 많은 제약이 따른다.

III. SMIL을 이용한 웹 프레젠테이션

1. SMIL

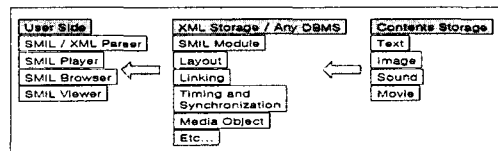
SMIL은 1998년 6월 15일 W3C(World Wide Web Consortium)의 멀티미디어 워킹 그룹에 의

해 제안된 멀티미디어 프레젠테이션에 관한 국제 표준이다. 그래서 기존의 프레젠테이션 형식들이 상호 간에 호환성이 없어도 SMIL 브라우저를 통하여 변환을 지원하게 되므로 대부분의 브라우저에서 SMIL 문서의 재생이 가능하다는 장점이 있다. 더구나 텍스트, 사운드, 동영상 등의 멀티미디어 객체들을 자유롭게 통합하여 배치할 수 있으며, 이러한 멀티미디어 객체들의 재생 시간을 병렬 또는 순차적으로 동기화 시킬 수 있다는 장점을 가지고 있으며, SMIL 플레이어의 화면상에서 하이퍼링크를 사용 문서와 문서 또는 다른 멀티미디어 객체와의 연결을 제공한다.

멀티미디어 프레젠테이션 내의 모든 컴포넌트는 SMIL 파일 내에서 URL에 의해서 참조되기 때문에 라이브러리에 저장된 멀티미디어 객체는 다른 프레젠테이션에서 재사용 될 수 있으며, 프레젠테이션에 사용할 각 미디어 객체들을 적절히 분산해서 여러 서버에 배치함으로써 로드 밸런싱을 가능하게 한다.

사용자가 SMIL/XML 번역기능을 갖춘 플레이어 나 브라우저를 가지고 SMIL 문서를 열게되면, SMIL 문서 내의 모듈에 있는 Layout이나 Linking 등의 여러 가지 기능이 동작하여 콘텐츠 저장소 즉 다수의 멀티미디어 서버에 분산되어 있는 여러 멀티미디어 요소들을 사용자의 플레이어 나 브라우저에 프레젠테이션하게 된다.

다음 [그림 2]는 웹 상에서 동작하는 SMIL의 동작을 도식화한 것이다.



[그림 2] 웹 상에서의 SMIL 동작

2. SMIL 브라우저

SMIL 문서로 만들어진 프레젠테이션 화면을 볼 수 있는 플레이어로는 애플사의 킥타임 4.1, 오라트릭스 사의 그린스, 리얼네트워크사의 리얼플레이어 G2 등이 있으며, 리얼플레이어는 여러 가지 SMIL 프레젠테이션 플레이어 중에서 가장 안

정적인 동작을 지원하고 있어, SMIL 플레이어로서 가장 많이 사용되고 있다.

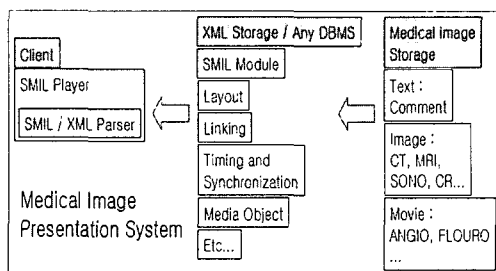
IV. 웹기반 의료영상 프레젠테이션의 구현

SMIL은 플레이어 상에서 각기 특성이 다른 텍스트, 이미지, 사운드, 동영상과 같은 멀티미디어 요소들의 레이아웃을 손쉽게 배치하고 멀티미디어 객체들을 시간에 따라 동기화 하여 다른 요소로 링크함으로써 이용자에게 직관적인 프레젠테이션을 할 수 있다.

본 논문에서는 웹을 통하여 병원에서 진단에 사용되는 의료영상을 프레젠테이션 함으로써 웹서비스가 제공되는 어느 곳에서든지 다양한 질병에 대해 의료 영상과 검사방법에 대한 정보를 지원 받을 수 있도록 구현하였으며, 웹기반 의료영상 프레젠테이션의 구현을 위해 SMIL을 사용하였다.

웹 기반 의료영상 프레젠테이션을 하기 위해서는 기존의 Contents Storage에 설명을 위한 텍스트 문서 및 음성파일, CT나 MRI와 같은 정지영상, ANGIO나 FLOURO와 같은 동영상이 각각 분류되어 적합한 서버에 저장, 보관되어야 한다. 이와 같은 멀티미디어 요소들이 SMIL 문서를 통하여 사용자 측에 보여진다.

다음 [그림 3]은 웹 기반 의료영상 프레젠테이션의 구조를 보여준다.



[그림 3] 웹 기반 의료영상 프레젠테이션의 구조

1. SMIL의 준비

SMIL 문서의 기본 틀은 XML의 확장된 형태이기 때문에 HTML 문서의 기본 형식을 따르고 있

으며, <HTML> 태그 대신에 <SMIL> 태그를 사용하며, SMIL 플레이어의 전체적인 크기와 멀티미디어 요소의 배치를 결정하는 <layout> 태그가 <head> 태그 내에서 표현된다. 이때 실제적인 멀티미디어 객체의 연결 및 동기화 등의 기능 부여는 <body> 태그 내에서 각각의 기능에 해당하는 태그를 사용하여 묘사된다.

다음 [그림 4]는 SMIL 문서의 예를 보여준다.

```
<smil>
<head> <layout>
<root-layout width="800" height="600"
background-color="black" />
<region id="left" left="0" top="0"
width="600" height="500"/>
</layout> </head> <body> <par>

</body></smil>
```

[그림 4] SMIL 문서의 예

2. 멀티미디어 요소의 배치를 위한 영역 설정

텍스트, 이미지, 동영상, 사운드와 같은 멀티미디어 요소의 배치는 <layout> 태그에 의해 이루어진다. 이중 <root-layout>은 화면의 가로, 세로 크기, 제목 등을 표현하게 되며, <region>에 삽입될 멀티미디어 객체의 위치와 크기, 깊이 등을 묘사한다. 이때 깊이는 레이어 형태로 겹쳐지는 멀티미디어의 순서를 z-index로 지정하게 된다. 또한 <region>에서의 ID는 실제 멀티미디어 객체의 배치를 담당한다.

본 논문에서는 플레이어의 화면을 세 개로 나누어 "left" ID에는 동영상 및 이미지의 표현이 이루어지는 영역으로 설정하였고, "right" ID에는 멀티미디어 요소의 이동을 담당하는 네비게이션 부분으로 설정하였다. "bottom" ID에는 텍스트 설명을 위한 영역으로 정하였다.

다음 [그림 5]는 전체 화면의 크기 및 멀티미디어 객체의 배치를 담당하는 <layout> 태그의 실제 적용을 보여준다.

```

<smil> <head> <layout>
<root-layout width="800" height="600"
background-color="black" />
<region id="left" left="0" top="0"
width="600" height="500"/>
<region id="right" left="600" top="0"
width="200" height="500"/>
<region id="bottom" left="0" top="500"
width="800" height="100"/>
. . .
</layout> </head>
. . .
    
```

[그림 5] <layout> 태그의 실제 적용

3. 프레젠테이션을 위한 멀티미디어 객체의 배치

SMIL 문서에서 각 영역에 대한 실제 멀티미디어 객체의 배치는 SMIL 문서의 <body> 태그 내에 각 멀티미디어 객체의 경로를 삽입하고 배치될 영역의 지정을 위해 <region> 태그에서 명시된 id를 기술하여 각자의 고유 영역을 지정한다.

다음 [그림 6]은 여러 가지 멀티미디어 객체가 배치되기 위한 SMIL 태그의 적용을 보여준다.

```

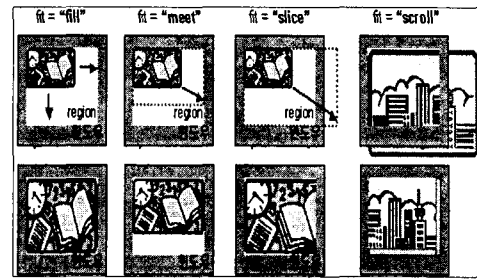
. . .
<body>
<par>
<video src="medical01.avi" region="left"
dur="indefinite" fit="fill" />

<textstream src="clinic01.rt" region="bottom"
fit="fill" dur="indefinite" />
. . .
</par>
</body>
</smil>
    
```

[그림 6] 멀티미디어 객체의 배치를 위한 SMIL 태그의 적용

이때, 영역에 따라서 미디어의 크기가 맞지 않을 경우가 있는데, 이때 fit 구문을 사용하여 영역에 채울 것인지(fill), 미디어를 자를 것인지(slice), 스크롤 할 것인지(scroll) 등을 결정하게 된다.

다음 [그림 7]은 미디어를 영역에 맞추는 fit 구문의 적용효과를 보여준다.



[그림 7] fit 구문의 적용효과

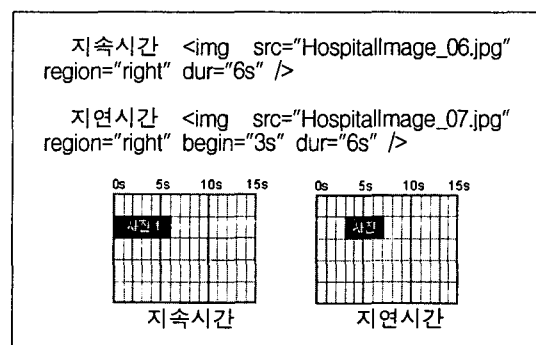
4. 의료영상 프레젠테이션에서 멀티미디어 객체의 연결

SMIL 문서에서의 멀티미디어 객체에 대한 하이퍼링크는 <a> 태그의 사용에 의해 이루어진다. 이는 완전한 하나의 미디어 개체에 대해 문서나 문서의 특정 부분간에서 링크를 제공한다.

5. 프레젠테이션의 시간구조와 동기화

SMIL 문서는 시간의 흐름에 따라 프레젠테이션하게 되며 이때 각 멀티미디어 객체는 고유시간을 가지고 있다. 그리고 SMIL 문서는 플레이어 화면의 레이아웃 상에 각각의 멀티미디어 객체가 가지고 있는 고유의 시간들을 컨트롤하고 상황에 맞게 동기화하여 이용자에게 보여주는 것이다.

다음 [그림 8]의 왼쪽은 플레이어에서 재생되는 이미지의 지속시간에 대한 예를 보여준다. dur로 제어되는 지속시간은 SMIL 문서가 구동되어 이미지의 재생이 끝나는 시간을 표현하게 된다. 오른쪽은 지연시간을 나타내는데, 시작시간을 begin으로 지정한 후 지속시간을 따로 지정하여 표현한다.



[그림 8] 지속시간 및 지연시간의 표현

SMIL 문서에서의 동기화는 순차재생을 나타내는 <seq> 태그와 동시재생을 나타내는 <par> 태그를 사용하여 표현되어 진다.

다음 [그림 9]의 왼쪽 이미지는 순차재생을 표현하고 오른쪽 이미지는 동시재생을 표현한다.

```

순차재생 <seq>


</seq>

동시재생 <par>


</par>
    
```

순차재생 동시재생

[그림 9] <seq>와 <par> 태그가 적용된 소스

5. 구현결과

본 논문은 Windows2000 환경에서 리얼플레이어 G2 버전을 사용하여 구현하였으며, 구현 결과를 확인하기 위해서는 운영체제에 리얼플레이어 G2버전 이상이 설치되어야 한다.

웹기반 의료영상 프레젠테이션의 메인 화면은 800*600 크기로 설정하였으며, 화면 영역을 left, right, bottom으로 분할하여 각각 동영상과 이미지, 텍스트의 영역으로 설정하였다. 특히 right 영역은 프레젠테이션의 네비게이션 역할을 하도록 이미지 파일에 영역 링크를 설정하도록 하였다.

다음 [그림 10]은 웹기반 의료영상 프레젠테이션의 메인 문서인 hospital.smil 파일의 소스코드를 보여준다.

```

<!--
Copyright: Suncheon University Computer
Graphics Lab. File Name: hospital.smil -->
<smil>
<head><layout>
<root-layout width="800" height="600"
background-color="black" />
<region id="left" left="0" top="0"
width="600" height="500" />
<region id="right" left="600" top="0"
width="200" height="500" />
<region id="bottom" left="0" top="500"
width="800" height="100" />
</layout> </head> <body> <par>
<video src="Seq00.avi" region="left"
dur="indefinite" />

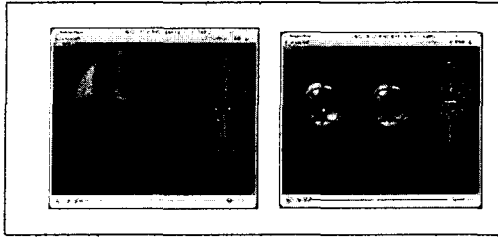
<area shape="rect" coords="20,100,180,180"
href="hospital01.smil" />
<area shape="rect" coords="20,180,180,260"
href="hospital02.smil" />
<area shape="rect" coords="20,260,180,340"
href="hospital03.smil" />
<area shape="rect" coords="20,340,180,420"
href="hospital04.smil" />
<area shape="rect" coords="20,420,180,500"
href="hospital05.smil" />
<textstream src="clinic00.rt" region="bottom"
dur="indefinite"/>
</par> </body> </smil>
    
```

[그림 10] 웹기반 의료영상 프레젠테이션의 메인 문서 소스코드

다음 [그림 11]은 SMIL 플레이어를 통하여 의료영상이 재생되는 모습을 보여준다.

왼쪽 그림은 심근경색 환자의 혈관조영 화면이고, 오른쪽 그림은 악성 간 세포암의 MRI 영상 비교 화면이다.

각각의 화면에서 사람 모양 이미지의 발병 부위를 마우스로 클릭하면 화면의 왼쪽에 이미지와 동영상이 표현되며 아래쪽에서는 이미지와 동영상의 재생에 맞춰 텍스트 문서가 시간에 동기화하여 위로 흐르게 되어 역동적으로 발병부위를 비교 관찰할 수 있다.



[그림 11] 의료영상 프레젠테이션의 구현

6. 고찰

기존의 프레젠테이션 도구들은 사운드, 동영상과 같은 멀티미디어 요소들을 컨트롤하여 웹 상에서 동시 구현하는데 많은 어려움이 있어왔다.

본 웹 기반 의료영상 프레젠테이션에서는 여러 가지 멀티미디어를 다루는데 용이하고 그 활용이 개방적인 SMIL을 사용하여 병원의 진단에 사용되는 의료영상을 이용자에게 시연함으로써 웹 서비스가 제공되는 어느 곳에서든지 다양한 질병에 대해 의료 영상과 검사방법에 대한 정보를 지원 받을 수 있도록 구현하였다.

V. 결론 및 향후 연구과제

인터넷의 빠른 성장과 더불어 사용자가 인터넷 상에서 멀티미디어에 관한 욕구도 증가하게 되었다. 그리고 많은 병원이 PACS의 도입으로 의료영상이 디지털화되어 가고 있으며, 이러한 의료영상은 필요에 따라 인터넷 사용자들에게 제공되어 병원의 이용에 있어서 많은 정보를 제공해야 할 필요가 있다.

웹 상에서 일반 이용자들이 의료영상을 이해하기 위해서는 영상에 전문의의 설명과 소견들이 첨부되어야 한다. 이를 웹 상에서 프레젠테이션하기 위한 여러 멀티미디어 솔루션들이 있지만, SMIL 이전의 인터넷 관련 기술들은 연속적이고 유동적인 멀티미디어 환경의 프레젠테이션에 한계를 드러내고 있었으며, 그로 인해 프레젠테이션을 구성하는 여러 종류의 멀티미디어 요소들 간에 동기화를 기술하는 방법에 대한 필요성이 대두되었다.

본 논문에서는 웹 상에서 멀티미디어 요소를 자연스럽게 동기화하여 구성할 수 있는 SMIL을

사용하여 의료영상 프레젠테이션을 구현하였다.

의료영상 프레젠테이션은 의료영상 및 진료에 관심 있는 이용자들에게 여러 가지 사례를 비교하여 특정 질병의 검사 방법 및 영상을 판독의사의 소견과 함께 병원 홈페이지를 통하여 역동적으로 표현함으로써 질환 및 검사에 관심이 있는 홈페이지 방문객에게 간접 체험의 기회를 제공하였으며, 그 병원에서 검사할 수 있는 영역과 질환을 치료할 수 있는 범위를 보여주는 역할을 수행하였다.

향후 연구과제로는 기존에 구축되어 있는 여러 가지 의료영상 정보와 데이터를 서로 연동하여 손쉽게 프레젠테이션을 할 수 있게 하는 문제이다.

참고 문헌

- [1] ACR-NEMA-"Digital Imaging and Communication in Medicine(DICOM)", ACR-NEMA Comitte Working Group VIS-225.1993
- [2] W3C, "Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL) 1.0 Specification," June 1998. (<http://www.w3c.org/AudioVideo>)
- [3] W3C, <http://www.w3c.org/TR/REC-smil/>
- [4] W3C, "Synchronized Multimedia Modules based upon SMIL 1.0," February 1999.
- [5] 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.
- [6] Helio, SOJA "Cherbourg 2", <http://www.helio.org/products/smil/>
- [7] 김종찬, SMIL을 이용한 웹기반 의료영상 프레젠테이션의 구현, 순천대학교 정보과학대학원 석사학위 논문
- [8] Larry Bouthillier , "Synchronized Multimedia on the Web," Web Techniques Magazine, Vol. 3, Issue 9, September 1998. (<http://www.webtechniques.com/archives/1998/09/bouthillier/>)

저자 소개



김동현(Dong-hyun Kim)

1992년 광운대학교 공학석사
2002년 조선대학교 이학박사
1996년 ~ 현재
순천청암대학

컴퓨터정보과 교수

벤처정보연구소장

※ 관심분야 : 전자상거래시스템, 멀티미디어, 디지털컨텐츠



송승헌 (Seung-heon Song)

2000년 순천대학교 이학석사
2001년 ~ 현재
순천대학교 박사과정
순천청암대학 겸임교수

※관심분야 : 컴퓨터그래픽스

김종찬 (Jong-chan Kim)

2003년 순천대학교 이학석사

현재 순천성가톨릭로병원 재직

※관심분야 : 컴퓨터그래픽스, 의료영상



김응곤 (Eung-kon Kim)

1980년 조선대학교 공학사
1987년 한양대학교 공학석사
1992년 조선대학교 공학박사
1993년 ~ 현재 순천대학교 컴퓨

터과학과 교수

※관심분야 : 컴퓨터그래픽스, 영상처리