

MPEG-4 LAsER 장면기술을 활용한 효율적인 EPG 서비스 제공 방법

박용철 김병철 김규현*

경희대학교

rosychul@gmail.com

coel@khu.ac.kr

kyuheonkim@khu.ac.kr*

Effective EPG service on the basis of using MPEG-4 LAsER scene description

Park, YongChul Kim, ByungChul Kim, Kyuheon*

Kyung Hee University

요약

본 논문에서는 MPEG-4 LAsER (Lightweight Application Scene Representation) 장면기술을 활용하여 효과적인 EPG (Electronic Program Guide) 서비스를 제공하는 방안을 제안한다. EPG는 텔레비전 방송 프로그램의 편성표를 텔레비전 화면 상에 표시하는 것으로, 텔레비전을 시청하는 사람이 이 편성표를 통해 원하는 프로그램을 선택하거나 시간, 제목, 채널, 장르 등을 기준으로 원하는 프로그램을 검색할 수 있는 서비스를 말한다. 국제 표준 규격인 MPEG-4에는 장면의 동적인 업데이트를 위해 다양한 명령을 포함한 장면 서술정보를 제공 할 수 있는 LAsER 기술을 제공하고 있다. 특히, LAsER 표준은 구조화된 정보의 표현 및 수정 방법을 제공하기 위한 방법으로 PMSI (Presentation Method & Structured Information)를 제정하였으며, 해당 기술은 장면 서술정보에서 구조화된 정보의 일부분을 참조하여 장면에 효과적으로 표현하는 것을 가능하게 해 준다. 본 논문에서는 MPEG-4 LAsER PMSI를 기존의 텍스트 중심의 단순 EPG에 적용하여 텍스트 뿐만이 아닌 이미지 비디오 등의 멀티미디어 데이터를 활용하여 보다 동적으로 EPG 서비스를 제공하는 방법에 대하여 제안한다.

1. 서론

아날로그 방식의 TV 시청만이 존재하던 시절에는 TV 프로그램을 보기 위해서는 신문의 편성표 페이지를 신주단지 모시듯이 거실의 소파 위에 온 가족이 볼 수 있도록 펼쳐놓던 시절이 있었다. 신문의 편성표 옆 또는 하단에 있는 5단 신문광고의 단가가 여느 페이지의 단가보다 비쌌던 호황을 누리기도 했다. 수년이 흐른 지금도 여전히 TV 편성표를 신문에서 볼 수 있으며, NAVER나 DAUM과 같은 인터넷 포털의 중단 메뉴에도 TV 편성표가 존재한다. EPG (Electronic Program Guide)는 이런 TV 편성표를 그대로 TV 안으로 옮겨놓은 것이다.

EPG는 TV 채널 정보를 다루고 있으며, 이미 TV 시청 비중의 30% 이상을 차지하고 있는 VoD (Video on Demand)와 관련된 정보는 VOD 서비스 내에서 EPG 정보를 따로 제공하고 있다. TV 시청 시간이 많은 시청자일수록 TV 채널의 시간 정보에 대한 주목도는 떨어진다. 오히려 EPG와 VoD를 오가는 번거로운 탐색 작업으로 인해 시간을 허비할 수도 있다. 어느 채널에서 방영하는지, 몇 시에 하는지 알고 싶을 경우 EPG를 뒤져서 콘텐츠를 찾는데 5초 이상이 소요된다면 인터넷 검색 창이 주는 1초 이내의 정보 도착 속도와 비교하여 매우 따분한 탐색이 될 것이다. 또한, 당초 예정된 프로그램 정보에서 프로그램 일정이 바뀌었을 경우, 해당 EPG를 새로이 작성하여 제공하는 비효율성이 존재한다.

이러한 문제를 해결하기 위해 콘텐츠를 중심으로 EPG를 만들고,

해당 EPG의 구성 내용을 기반으로 실시간 업데이트를 제공하기 위하여 본 논문에서는 MPEG-4 LAsER (Lightweight Application Scene Representation) 기술을 활용한다. 국제 표준 규격인 MPEG-4 LAsER에는 장면의 동적인 업데이트를 위해 다양한 명령을 포함한 장면 서술 정보를 제공하고 있으며, 또한 구조화된 정보의 표현 및 수정 방법으로 PMSI (Presentation Method & Structured Information) 기술을 포함하고 있다. 본 논문에서는 LAsER PMSI를 통하여 EPG 콘텐츠를 장면 서술정보에 따라 구조화된 정보로 처리하여 해당 EPG 콘텐츠의 일부분을ダイナ믹하게 업데이트 하여 장면에 효과적으로 표현하여, 보다 효율적으로 실시간 EPG 서비스를 제공하는 방법을 소개하고자 한다.

2. MPEG-4 LAsER

가. 장면 기술 정보 표준 LAsER

LAsER는 멀티미디어 서비스를 위한 장면 기술 정보를 바이너리 형식으로 제공하는 방법을 정의한 규격으로써, 그림 1에서 나타나는 바와 같이 크게 멀티미디어 장면 기술 부분과 미디어로 구성되어 있다. LAsER를 구성하는 미디어로는 정지 영상, 동영상, 오디오 및 폰트를 지원하며, 장면 기술은 텍스트, 그래픽스, 애니메이션과 각각의 객체인 미디어에 대한 시공간적 구성 정보와 대화형 기능 등으로 구성되어 있다^{[1][2]}.

* 교신저자 : 김규현(kyuheonkim@khu.ac.kr)

※ 이 논문은 방송통신위원회의 ETRI 연구개발지원사업[11921-03001, "Beyond 스마트TV 기술개발"]과 지식경제부 및 정보통신산업진흥원의 대학 IT연구센터 지원사업NIPA-2011-(C1090-1011-0001))의 연구결과로 수행되었음.

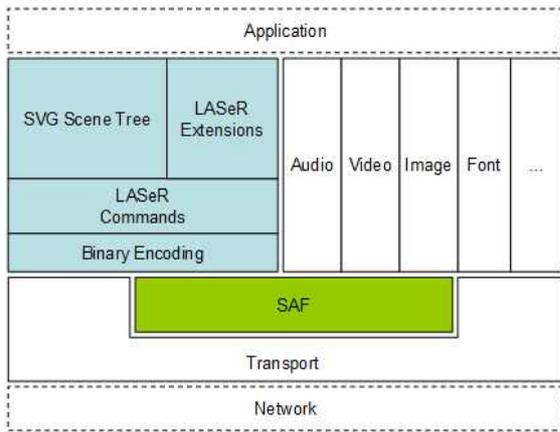


그림 1. LASer와 SAF 구조

이러한 장면 구성 정보는 즉 LASer 장면 기술은 크게 아래와 같이 3가지 기능제공을 목적으로 한다^[3].

- 1) 미디어 및 그래픽스와 같은 장면을 구성하는 요소들의 시공간적 구성 방법
- 2) 하나의 장면을 구성하는 요소 간의 상호 작용 방법
- 3) 장면이 변경될 경우, 변경 부분을 반영하는 방법

상기의 기능을 제공하기 위하여 LASer에서는 W3C (World Wide Web Consortium)의 주도하에 개발된 오픈 표준의 벡터 그래픽 파일 형식인 SVG (Scalable Vector Graphics)에 기반을 두어 장면을 구성하며, SVG 규격에서 지원하고 있지 않은 기능들은 LASer extensions를 통해 지원하도록 하였다^[5].

SVG는 XML (eXtensible Markup Language)로 기술하므로 웹 브라우저 상에서 열람할 수 있고, 문서 편집기 등에서 편집을 할 수 있는 특징이 있으며, 하이퍼링크를 이미지에 걸거나, 자바스크립트 등과 연동시킬 수 있는 기능 등을 포함하고, 벡터 그래픽스이므로 확대나 축소를 해도 화질에 변화가 없는 장점을 가지고 있다.

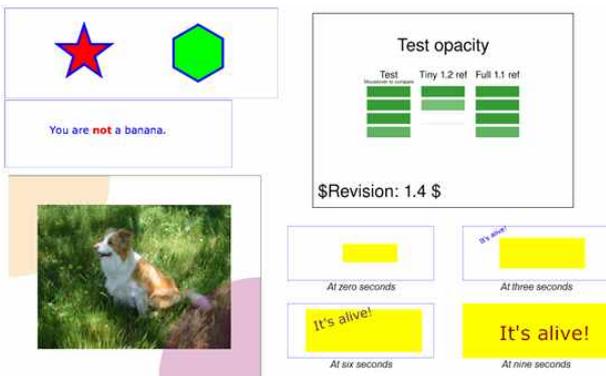


그림 2. SVG 장면 구성 요소

이러한 SVG의 장면 구성요소는 그림 2에서 보는 바와 같이 도형, 텍스트, 이미지 등의 다양한 조합과 애니메이션, 하이퍼링크, interactivity, Scripting 등의 기능을 XML기반의 파일 형식으로 표현한 것이다^[6]. 따라서 LASer extensions은 상기의 SVG의 장면 구성 요소에 주로 interactivity와 A/V 콘텐츠의 구성요소를 표현하기 위해 필요한 장면 구성 요소와 좀 더 다양한 기능을 제공하기 위해 추가한 것으로 볼 수 있다.

LASer는 위의 장면 구성 요소들을 MPEG-4 BIFS (Binary Format for Scenes)에서 활용중인 'command' 방식을 활용함으로써 현재 보이고 있는 장면에 나타난 미디어 객체를 삭제/변경할 수 있으며, 또한 새로운 미디어 객체를 삽입할 수 있게 함으로써 보다 효율적으로 현재 장면에 대한 변경을 가능하게 한다.

또한 LASer는 'command' 형식으로 구성된 장면 요소를 스트리밍 서비스에 적합하게 이진화 하는 과정을 거쳐, 별도의 포맷 형식인 SAF (Simple Aggregation Format)이라는 전송 규격 형태로 정의하여 전송을 한다.

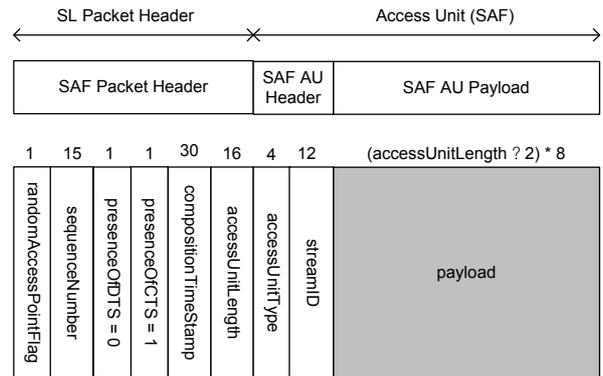


그림 3. SAF Packet architecture

SAF 규격은 LASer 콘텐츠를 장면 묘사와 각 구성 미디어 요소를 포함한 포괄적 데이터의 이진화된 비트스트림을 전송하기 위한 전송 규격으로써 모바일 환경과 같은 작은 전송 대역폭에 적합하게 전송하기 위하여 다중화에 필요한 헤더 정보를 그림 3에서 보는 바와 같이 최적화하여 제공한다^{[1][2]}.

나. LASer PMSI 기술

PMSI는 장면표현기술을 활용하여 구조화된 메타데이터를 표현하는 기술로서, 구조화된 정보(메타데이터)를 일정한 방식으로 장면상에 시각적으로 표현할 수 있게 해준다. 아래의 표 1은 구조화된 메타데이터를 표현하기 위한 PMSI의 주요 구성요소이다^[4].

표 1. MPEG-4 LASer의 PMSI 구성요소

Components	Functionality
mpeg-pmsi() scheme	XPath 기반 접근을 이용한 Pointing scheme
SVG tref 요소	텍스트 콘텐츠 참조
LASer externalReference 요소	주기적으로 요소와 속성들을 업데이트
LASer externalUpdate 요소	미리 정의된 구조화 정보 수정

1) PI(Presentation Information)와 SI(Structured Information)

PI는 "어떻게" 각 객체를 장면에 보여줄지 선언하기 위한 정보로서 다양한 객체들의 시공간적인 배치가 명시되어 있는 장면 서술 정보이다. 그리고 SI는 "무엇을" 장면에 보여줄지 선언되어 있는 서술 정보이다.

2) PMSI 구성 요소

가) mpeg-pmsi() scheme

mpeg-pmsi() scheme는 포인터 메커니즘으로서, 스키마-기반

XML 문서에 서술된 어떠한 resource에도 접근할 수 있는 속성을 지닌 W3C의 Xpath를 지원한다. 또한 Xpath처럼 주어진 노드 집합에서 원하지 않는 노드를 필터링 시킬 수 있다. 예를 들어, 다음과 같은 표현 "#mpeg-psmi()(Component[@title='video1']/Resource[@ref])"은 Resource 요소의 ref속성을 가리키는 명령어로 볼 수 있다. Resource 요소는 Component요소의 자식 요소이며 Component요소에는 'video_1' value값을 가지는 title 속성이 있다는 것을 알 수 있다.

나) SVG tref 요소

PMSI application에서 XML문서에 서술된 textual content는 가장 빈번하게 참조되는 정보이다. textual content는 실제 문자 데이터 또는 참조된 요소의 문자 데이터이다. 이러한 텍스트 정보들을 가져오기 위해서는 SVG tref요소와 함께 xlink 속성을 내포하는 것이 요구된다. SVG 에 있는 text 요소와 textArea요소를 이용한다면 XML 문서의 텍스트 내용을 보여주는 것을 기대할 수 있다. 따라서, SVG 1.1 tref 요소는 MPEG-4 LAsEr표준에 포함되었으며, SVG text와 SVG textArea의 자식요소로 쓰일 수 있도록 제안되었다. 그림 4는 SVG 1.1 tref 요소가 XML 문서에서 어떻게 표현되고 이용되는지 보여주고 있다. tref의 요소에 xlink:href 속성 값으로 SI를 가리키고 있다.

```
<?xml version="1.0" encoding="EUC-KR"?>
<saf:SAFSession xmlns:saf="urn:mpeg:mpeg4:SAF:2005"
xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xmlns:ev="http://www.w3.org/2001/xml-events"
xmlns:lsr="urn:mpeg:mpeg4:LAsEr:2005"
xmlns="http://www.w3.org/2000/svg">
<saf:sceneHeader>
<lsr:LAsErHeader profile="full" resolution="7" timeResolution="1000"
coordBits="19" colorComponentBits="8" useFullRequestHost="true"
hasStringIDs="true"/>
</saf:sceneHeader>
<saf:sceneUnit>
<lsr:NewScene>
<svg id="root" width="320" height="240" viewport-fill="white">
<g>
<text id="s4" x="87" y="89" font-family="Gulim" font-size="10"
font-weight="bold" fill="#000000" fill-opacity="1.00"><tref
xlink:href="http://intmedia.khu.ac.kr/pmsi/tref/test_DI3.xml#psmi(/mpeg7:FreeTextAnnotation/text())"/></text>
</g>
</lsr:NewScene>
</saf:sceneUnit>
</saf:SAFSession>
</saf:SAFSession>
```

그림 4. SVG tref 요소의 사용 예

다) LAsEr externalReference 요소

SI(Structured Information)는 주기적으로 자기 자신을 변화시킬 수 있어야 한다. 따라서 SI의 업데이트를 주기적으로 반영하여 표현하는 메커니즘이 반드시 필요하다. 해당 메커니즘을 위해 PMSI에서는 주기적으로 업데이트 되는 장면에서 정해진 시간간격에서 최신 SI 버전을 재휴시시키는 새로운 컨테이너 요소인 LAsEr externalReference를 정의하였다.

라) LAsEr externalUpdate 요소

PMSI application에서는 presentation의 결과를 SI에 반영하는 메커니즘이 요구된다. 예를 들어 현재의 화면에서 이용자가 자신의 선호 항목(장르, 색깔, 위치)을 선택하면 이용자 선호 데이터를 포함한 SI는 이용자 특성 정보를 반영하여 업데이트되어야 한다. 따라서, presentation 쪽에서 SI를 변경할 수 있는 메커니즘이 필요하다. LAsEr externalUpdate element는 SI의 업데이트를 지원하며, 업데이트는 insert, replace, delete 세 가지 경우를 지원한다.

3. MPEG-4 LAsEr를 적용한 EPG 구성 방안

PMSI 기술을 EPG에 적용한 시스템 시나리오는 그림 5와 같다. 서비스 제공자에 해당하는 서버에서 제공할 각종 데이터가 기술이 되어 있으면 사용자와 직접 마주치는 클라이언트에서 시공간적인 위치 정보를 가지고 배치를 하여 보여주게 된다. 이때, 서버에서 제공하는 각종 데이터는 SI에 해당하고 시공간적인 위치정보는 PI에 해당한다.



그림 5. 시스템 시나리오

그림 5에서 나타내는 바와 같이 하나의 EPG 구성을 위해 두 개의 서버에서 SI를 가져와서 보여준다. EPG의 특성상 다양한 채널에 대한 정보를 다루어야 하기 때문에 각 채널 정보가 다른 위치에 존재한다는 가정하에 이런 방안이 필요한 것이다. 첫 번째 서버에서 이미지와 비디오 파일을 가져와 PI정보를 이용해 보여주고, 두 번째 서버에서 텍스트를 가져와 그에 따른 PI정보를 이용해 보여주게 되는 것이다.

4. 실험 결과

본 논문에서는 장면표현기술(PI)을 활용한 구조화된 메타데이터(SI)를 표현하는 기술을 이용하여 EPG 서비스를 하기 위한 방안을 제안하였다. 그림 6-1과 6-2는 각각 PI와 SI의 예제이다.

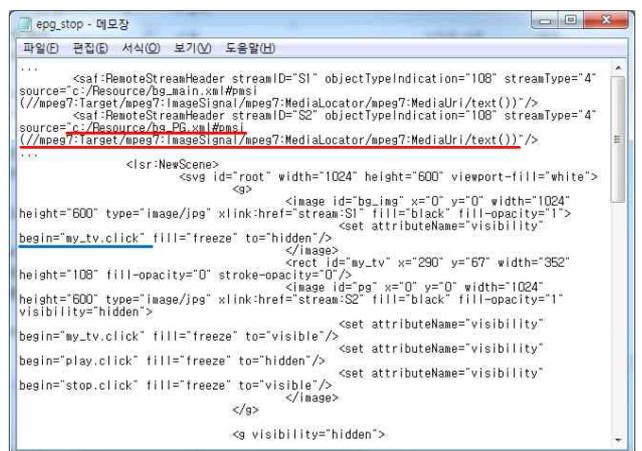


그림 6-1. PI 예제

그림 6-1에서 빨간색으로 표시된 부분이 SI를 가리키고 있는 부분이다. 저 위치 정보를 통해 SI를 가져와 아래에 기술된 위치 정보나 시간 정보를 가지고 표현하게 되는 것이다.

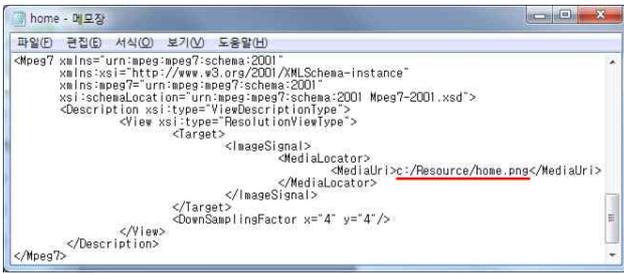


그림 6-2. SI 예제

그림 6-2에서 빨간색으로 표시된 부분이 PI에서 가리키고 있는 SI이다. 이 SI는 또 다시 다른 서버 혹은 내부 서버의 메타데이터를 가리키고 있다.



그림 7. 이벤트에 따른 EPG의 업데이트

그림 7은 이벤트에 따른 EPG의 업데이트를 보여주고 있다. 그림 6-1의 파란색으로 표시된 부분이 이벤트에 관련된 부분이다. PI에 기술된 이벤트에 따라 클릭을 하면 다른 SI를 가리키게 되어 EPG는 업데이트 되는 것이다.

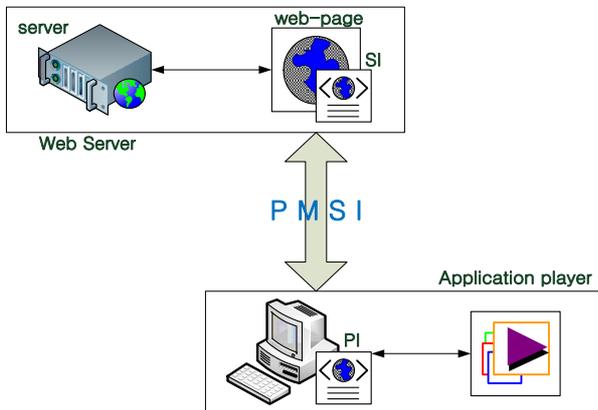


그림 8. SI와 PI의 관계도

그림 8은 SI와 PI의 관계도이다. 실제 보여줄 데이터 정보를 가지고 있는 SI를 시공간적인 장면표현 정보인 PI에 반영하여 장면에 보여지게 되는 것이다. 이때 SI는 일반적으로 보여줄 데이터를 가지고 있는 것이 아니라 다른 서버로의 링크 정보를 가지고 있다. 따라서 다양한 서버로의 연결이 가능하며 각각의 서버로부터 정보를 가지고와서 PI를 통해 장면에 보여주는 것이 가능하다.

5. 결론

본 논문에서는 MPEG-4 LAsE R PMSI 기술을 이용하여 보다 효율적인 EPG 서비스 제공 방안을 서술하였다. 이 기술은 장면표현기술을 활용하여 구조화된 메타데이터를 표현하는 기술로서 구조화된 정보를 일정한 방식으로 장면상에 시각적으로 표현할 수 있게 해준다. 그리고 이 기술을 이용함에 따라 기존의 서비스 형태인 서비스 제공자의 단방향적인 정보 제공이 아니라 사용자의 요청에 의한 서비스 제공이 가능하게 된다. 이 기술을 응용하여 발전시키면 직접 사용자가 일부 콘텐츠를 업로드 하거나 편집하여 서비스를 받을 수 있게 될 것이다. 따라서 MPEG-4 LAsE R PMSI 기술은 향후 양방향 미디어 서비스 활성화에 기여할 것이다.

참고문헌

- [1] ISO/IEC 14496-1:1999 Information Technology - Coding of audio-visual objects - Part 1: Systems.
- [2] ISO/IEC 14496-20:2006 Information technology - Part20: Light-weight Application Scene Representation (LAsE R) and Simple Aggregation Format (SAF).
- [3] Byungchul Kim, Kyuheon Kim, "Adaptive Scene Description Method for Heterogeneous Devices" 한국방송공학회 추계학술대회 2010.11
- [4] Injae Lee, Seungwon Song, Hankyu Lee, Jihun Cha, "Rich Media Framework based on MPEG-4 LAsE R PMSI Technique" Journal of Broadcast Engineering, vol. 15, no. 2, pp. 248~264, 2010.
- [5] W3C SVG12, Scalable Vector Graphics(SVG) Tiny 1.2 Specification [Recommendation], <http://www.w3.org/TR/SVGMobile12>
- [6] W3C SVG11, Scalable Vector Graphics(SVG) 1.1 Specification [Recommendation], <http://www.w3.org/TR/2003/REC-SVG11-20030114>