

휴대 단말용 대화형 데이터 서비스 기술 LAsER (Lightweight Application Scene Representation)

박상현 · 김병철 · 김규현(경희대학교)

1. 서론

정보통신의 기술이 발전은 사용자들로 하여금 휴대폰을 비롯한 다양한 휴대 단말을 사용하게 되었다. 일례로, 휴대폰은 더 이상 상대방과의 전화 통화를 위한 목적 이외에, 일정관리, MP3 음악 감상 및 메시지 송수신 그리고 더 나아가서는 방송서비스를 즐기는 정보 단말로 진화해나가고 있다. 이처럼 정보통신 단말의 발전은 기존의 단순 AV 위주의 멀티미디어 서비스에서 여러 가지의 미디어가 혼합하여 제공되는 리치미디어 (Richmedia) 서비스를 제공하고 소비하기 위한 형태로 발전해나아가고 있다. 특히, 이러한 리치미디어 서비스는 PC를 중심으로 한 연산능력과 전송 대역폭이 확보된 환경하에서 서비스 제공을 목적으로 개발되었기에, 모바일 서비스 환경과 같이 제한된 연산능력과 배터리 제약 및 전송 협대역폭하에서는 PC에서 제공되는 서비스와 비교하여 많은 제약을 갖고 있기에 다양한 리치미디어 서비스를 어렵게 하고 있다.

상기에서 설명한 바와 같이, 제한된 모바일 환경하에서도 마치 PC환경에서와 같은 풍요로

운 리치미디어 서비스를 제공하기 위해서는 우선적으로는 PC 환경과 같이 다양한 사용자 인터페이스 (예, 마우스, 키보드 등)를 제공하여 사용자가 자신의 요구사항을 손쉽게 전달할 수 있도록 하여야 하며, 둘째로는 이미 웹을 통해 얻은 사용자의 서비스에 대한 기대 요구치를 만족시켜야 하며, 마지막으로 사용자가 모바일 환경하에서도 기꺼이 해당 서비스에 대한 지불을 할 수 있도록 하는 효율적이며 다양한 고급 콘텐츠 제공에 있다. 모바일 환경하에서 이러한 세가지 요건을 모두 만족시키는 리치미디어 서비스 제공을 위해 ISO/IEC JTC1 WG11 (MPEG)에서는 새로운 국제표준 규격으로 ISO/IEC 14496-20 (MPEG-4 Part 20 : LAsER (Lightweight Application Scene Representation))을 제정하였으며, 해당 기술 규격은 당초 3GPP에서 정의한 장면기술규격인 SVG Tiny 1.1을 기반으로 우선 개발되었고, LAsER Amendment로 Tiny 1.2를 포함한 기술 규격을 정의하였다. LAsER는 모바일 환경에서 다양한 리치미디어 서비스를 제공하기 위한 콘텐츠의 제작 및 전송 방법을 정의한 규격으로 기존의 텍스트 또는 메뉴바 중심의

서비스에서 웹서비스와 같은 다양한 리치미디어 서비스를 가능하게 할 국제표준 규격이다. 본 논문에서는 모바일 환경에서 리치미디어 서비스를 제공하기 위해 제정된 LAsER의 기술적 특징을 살펴보고자 한다.

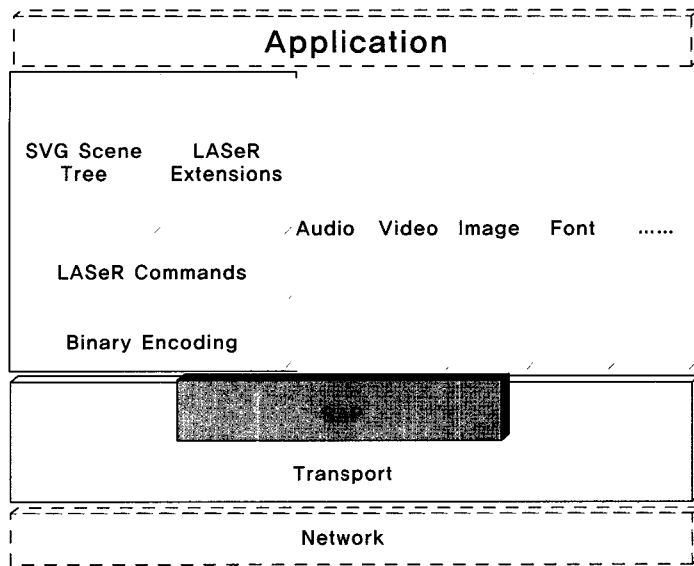
II. LAsER 기술 개요

1. 기술개발 배경 및 목적

오디오, 비디오, 그래픽 및 텍스트들로 구성된 멀티미디어 데이터를 통해 보다 다양하고 풍부한 대화형 서비스를 제공하고자 하는 리치미디어 서비스는 현재 인터넷을 기반으로 한 PC 환경에서 다양하게 제공되고 있으며, 이러한 서비스를 제공하는 주요 기술로서 Flash는 de-facto 표준으로 여겨질 만큼 리치미디어 활용 시장에서 그 활용도는 매우 높다. Macromedia에서 개발한 Flash는 당초 PC 환경을 기반으로 개발되었기에 모바일 환경에는 적합하지 않아 다양한 모바일 단말에 대응하기 위하여 Flash Lite라는 모바일 버전을 새로이 소개하였다^[1]. 그러나, Flash Lite는 현재 시장에서 활용중인 PC 버전과의 포맷 호환성이라는 부담감과 당초 PC 환경을 기반으로 개발된 기술이기에 PC 환경에 비하여 연산능력이 떨어지는 모바일 환경에 대한 최적화 측면에서 많은 아쉬움이 남아 있다.

국제표준규격으로 Flash와 같은 리치미디어 서비스를 제공하기 위한 기술로서 국제표준 기구인 W3C (World Wide Web Consortium)의 SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language)과 SVG (Scalable Vector Graphics) 기

술이 있다^{[2][3]}. SMIL과 SVG는 모바일 환경에 적합한 프로파일을 따로 정의하여 3GPP (The third Generation Partnership Project)와 OMA (Open Mobile Alliance)에서 일부 사용되고 있으며, 두 기술은 Download-and-play 또는 progressive download-and-rendering 서비스를 고려하여 설계 되었기 때문에 이와 같은 서비스에 제공하는데 적합하다. 특히, SVG에서는 mobile device 에서도 이러한 요구 들이 적절하게 사용될 수 있는 SVG Mobile 1.1 을 개발하였다. 이 SVG Mobile 1.1 은 서로 다른 특징 (CPU 속도, 메모리 크기, 지원되는 color)을 가지고 있는 Mobile device에서 사용될 수 있도록 두 개의 profile이 정의 되어 있으며, 그 첫 번째가 매우 제한된 mobile device 에 적합한 SVG Tiny 1.1 (SVGT)이고 두 번째는 더 높은 레벨의 Mobile Device 을 대상으로 한 SVG Basic 1.1 (SVGB) 이다. 이 두 profile의 주된 차이점은 SVG Tiny 1.1에서는 scripting과 styling 이 지원되지 않는다는 점인데 이로 인하여 대부분 구현에서 상당히 많은 양의 메모리를 절약할 수 있는 Document Object Model(DOM) 이 요구 되었다. 그러나, 이와 같은 scripting의 사용의 한계는 최근 개발된 Java JSR 226 group의 microDOM 또는 uDOM 이라 불리는 가벼운 interface로 인하여 SVG control 프로그램과 scripting languages의 사용이 가능하게 되었으며, 이렇게 이루어진 새로운 기술규격이 바로 SVG Tiny 1.2 이다. 그러나, 제한된 리소스를 가진 모바일 단말에서 필수적인 스트리밍 서비스를 제공하기에는 한계가 존재한다. 일례로 SMIL과 SVG는 XML 언어를 바탕으로 한 기술이므로 스트리밍 할 경우 모바일 단말에서 XML 텍스트 프로세싱을 수행해야



〈그림 1〉 LASeR engine 구성도

하며, 이 프로세싱은 많은 리소스를 필요로 한다.

또 다른 국제규격인 MPEG-4 BIFS는 리치미디어 콘텐츠를 제작하기 위한 Composition coding 기술로서 MPEG에서 제정한 국제표준으로 2D와 3D를 모두 사용한 멀티미디어 제작, 해당 화면에 대한 순차적 업그레이드, 리치미디어의 스트리밍 지원 및 서로 다른 구성미디어간의 동기화를 지원하고 있다^[4]. 이러한 스트리밍을 포함한 리치미디어 서비스를 위한 다양한 기술에도 불구하고 BIFS는 PC를 기반으로 개발되어 연산능력이 제한되어 있는 모바일 환경에는 적합하지 않다.

상기에서 나타난 4가지 기술은 각각 그 장점이 존재하지만 제한적인 모바일 단말 환경에서 사용하기는 많은 제약이 있다. 또한, 리치미디어 콘텐츠는 다양한 멀티미디어 데이

터로 구성되어 스트리밍 서비스의 경우 장면 기술 언어와 이를 구성하는 각각의 미디어 데이터를 효과적인 통합 전송하는 방법이 없다면, 콘텐츠를 구성하는 각각의 미디어 데이터를 처리하기 위하여 서버와 단말에는 많은 리소스가 필요하며, 전송 대역폭 구성에도 어려움이 존재한다.

이러한 기술적인 제약 사항들을 해결하고 de-facto 표준보다는 국제표준과 같은 Open standard의 제정을 통해 보다 폭넓은 시장 확보를 위해서 MPEG에서는 모바일 환경에 적합한 리치미디어 콘텐츠 규격인 LASeR 표준을 제정하였다. LASeR는 현재 MPEG-4 part 20로 정의되어 있으며, 그 구성은 그림 1에서 보는 바와 같이 크게 리치미디어 서비스의 표현양식을 규정하는 LASeR (SVG Scene Tree,

LASer Extensions, Dynamic Updates, Binary Encoding)와 전송 규격을 정의하는 SAF로 구성되어 있다^[5].

2. LASer

LASer는 리치미디어 서비스를 위한 장면 기술 정보를 binary 형식으로 제공하는 방법을 정의한 규격으로서 해당 리치미디어의 장면 기술 부분과 구성 미디어로 구성되어 있다. LASer의 구성 미디어로는 정지영상, 동영상, 오디오 및 폰트를 지원하며, 장면 기술은 텍스트, 그래픽스, 애니메이션, 대화형 기능 및 시공간적 구성 정보로 구성되어 있다.

LASer 장면 기술에는 크게 아래와 같이 3가지 기능을 제공한다.

- 미디어 및 그래픽스와 같은 장면을 구성하는 요소들의 시공간적 구성 방법
- 하나의 장면을 구성하는 요소간의 상호작용 방법
- 장면이 변경될 경우, 변경 부분을 반영하는 방법

상기의 기능을 제공하기 위하여 LASer에서는 그림 1.에서 나타나는 바와 같이 W3C에서 정의한 SVG Tiny 1.1을 기반하여 장면을 구성하며, SVG 규격에서 지원하고 있지 않는 여러 가지 기능들은 LASer extensions를 통해 지원토록하였다. 자세한 LASer extensions 기능은 다음과 같다^{[3][6][7]}.

- 클리핑 (Clipping) 기능
- 동영상 및 정지영상 기반 제한적 non-resampling 회전 및 전체화면 모드
- 다중 동기화 기준 (multiple synchronisation references)

- Longkeypress, pause and resume, 텍스트 밀출 기능

LASer 콘텐츠는 Dynamic Update에서 정의한 방법으로 서비스되며, 서비스되는 방법으로는 SVG에서 지원하는 “download-and-play”, “progressive rendering mode” 및 “DOM (Document Object Model) 기반 장면 변경” 기능을 지원한다. 또한, 현재 MPEG-4 BIFS와 Flash에서 지원하지만 SVG에서 지원하고 있지 않는 streamable cartoons의 효과적인 서비스 방식 및 전송 규격에 적합하게 하나의 장면을 여러 개의 전송 패킷으로 분리하는 기능과 현재 장면에 대한 새로운 콘텐츠를 삽입(push)할 수 있는 기능을 추가로 지원하고 있다. 의 push 기능을 Dynamic updates를 통해 지원한다. 이러한 기능들은 MPEG-4 BIFS에서 활용 중인 “command” 방식을 활용함으로써 현재 보여지고 있는 장면에서 나타난 미디어 객체를 삭제/변경 할 수 있으며, 또한 새로운 미디어 객체를 삽입할 수 있게 함으로써 보다 효율적으로 현재 장면에 대한 변경을 가능하게 한다.

SVG Scene Tree와 LASer extensions를 통해 이루어진 장면묘사기능은 설명한 바와 같이 XML 기반으로 정의되어 있기에 해당 콘텐츠를 재생하기 위해서는 XML 텍스트 프러세싱을 위한 Parser가 필요하다. 그러나, XML Parser는 이진화된 데이터를 복호화하는 작업보다 많은 연산량을 요구하는 문제점이 있으며, 또한, XML로 표현된 장면묘사는 텍스트로 구성되어 있기에 “download-and-play”에서의 서비스 제공은 가능하나, 스트림을 통한 서비스는 제공할 수 없는 문제점을 갖고 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 LASer에서는 그림 1에서 나타난바와 같이 새로운 이진

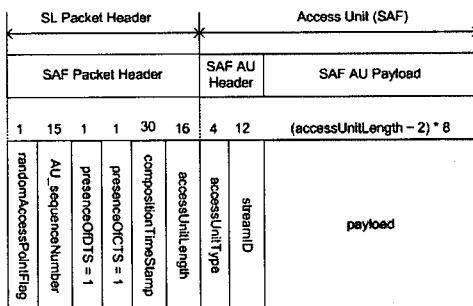
화 방법 (Binary encoding)을 제공하고 있다. XML 언어로 정의된 표현 양식을 이진화 하는 방법으로 현재 MPEG에서는 BiM (Binary format for Metadata) 규격을 정의하고 있다. 그러나, BiM의 규격이 일반 XML 언어에 대한 이진화방법을 정의하고 있기에 LAsER에서 정의한 장면묘사 방법에 대한 이진화방법으로는 그 효율성이 떨어지는 문제점을 갖고 있다⁸⁾. 다만, LAsER에서는 LAsER와 폭넓게 사용되는 XML 규격과의 호환성을 확보하기 위하여 LAsER로 표현된 장면묘사는 BiM 복화기를 통해 복호화 작업이 가능하도록 이진화 방법을 정의하였다.

또한, LAsER Amendment에서는 LASER 기능을 갖고 있는 단말의 이상적인 동작 방식을 제공하는 LAsER System Decoder Model을 제시하고 있다. 해당 System Decoder Model에서는 송신 측에서 수신 측이 기초 스트림(Elementary Stream, 이하 ES)의 형태로 전달받은 데이터를 디코딩하는 과정에서 일어나는 버퍼 관리와 동기화 동작에 대해 예측할 수 있도록, 필요한 디코딩 버퍼 사이즈는 데이터를 전송할 때엔 디코더 설정 정보를 통하여 ES의 최대 bit rate

로 늘어나 송신 터미널에서 수신 터미널로 전달되고 방송 시나리오와 같은 특정 전송 시나리오에서는 동시에 여러 스트림이 필요하지 않을 경우 디코더 모델은 여러 개의 ES의 그룹을 사용하여 더욱 효율적인 처리가 가능하게 하였다.

3. Simple Aggregation Format (SAF)

2.2절에서 설명한 바와 같이, LAsER는 장면 묘사기능과 이에대한 이진화방법 및 업데이트방법을 통해 해당 콘텐츠를 제작하는 방법을 정의하였다. 이렇게 정의된 LAsER 콘텐츠를 모바일 환경에서 사용자에게 서비스하기 위해서는 이에 맞는 전송규격의 제정이 필요로 한다. SAF 규격은 2.2절에서 정의한 LAsER 콘텐츠를 장면묘사와 각 구성 미디어 요소를 포함한 포괄적 데이터의 이진화된 비트스트림을 전송하기 위한 전송 규격으로서 모바일 환경과 같은 작은 전송폭에 전송토록하기 위하여 다중화에 필요한 헤더 정보를 최소화 하였으며, 장면 업데이트에 따른 전송 지연 시간을 최소화하기 위하여 캐쉬 (Cache) 기능을 지



〈그림 2〉 SAF 패킷 구조

Value	Type of AU payload	Data in payload
0x00	Reserved	-
0x01	StreamHeader	A SimpleDecoderConfigDescriptor
0x02	StreamHeader(permanent)	A SimpleDecoderConfigDescriptor
0x03	EndOfStream	(no data)
0x04	AccessUnit	An Access Unit
0x05	EndOfSAFSession	(no data)
0x06	Cache Unit	A cache object
0x07~0x0F	RemoteStreamHeader	An url and a Simple Decoder Config Descriptor
0x07~0x0F	Reserved	-

〈표 1〉 SAF AU payload 구성

원토록 하였다. 또한, LAsER 콘텐츠로 표현된 리치미디어 서비스의 시장성을 확보하기 위하여 MPEG 계열의 미디어 규격 뿐만 아니라, 비 MPEG 계열의 미디어를 모두 지원하도록 설계되었다.

SAF 규격은 LAsER 콘텐츠의 구성요소들을 다중화 하여 하나의 SAF 스트림으로 만들어 간단하고 효율적으로 동기화된 전송을 수행토록 하고 있으며, 해당 SAF 스트림은 SAF Access Unit (AU)로 구성되어 있다. 개별 SAF 패킷의 구성은 그림 2에서 나타난 바와 같이 SAF Packet header, SAF AU header 와 SAF AU payload로 구성되어 있으며, SAF Packet header에는 randomAccessPointFlag, AU_sequenceNumber, presenceOfDTS, presenceOfCTS, compositionTimeStamp, accessUnitLength의 정보를, SAF AU header에는 accessUnitType, streamID의 정보를 포함하고 있으며, 마지막으로 SAF AU Payload에는 해당하는 구성 미디어요소들을 포함하고 있다. SAF AU Payload는 표 1에서 나타난바와 같이 SimpleDecoderConfigDescriptor, RemoteStreamHeader, CacheUnit, AccessUnit 관련 정보를 포함하고 있으며, 특이 사항으로는 보다 효율적인 대화형 서비스를 지원하기 위한 방법으로 사용자의 요구사항에 보다 빠른 응답 처리를 위해 캐쉬 (Cache) 기능을 지원하도록 정의하고 있다. 일례를 들면, 자주방문하는 특정 URL에 CacheUnit로 표현된 정보를 붙임으로서, 해당 URL 정보를 사용자 모바일 단말의 캐쉬에 저장하여 추후 사용자가 해당 URL을 요청할 경우, 해당 정보를 서버에 요청하지 않고 캐쉬에 들어 있는 정보를 사용함으로써 보다 빠른 대화형 서비스를 제공할 수 있

다. 또한, 불필요한 URL 정보등의 저장에 따른 단말의 메모리 효율 저하를 막기 위해 CacheUnit 정보에는 해당 URL의 소멸시한을 정의할 수 있도록 되어있다.

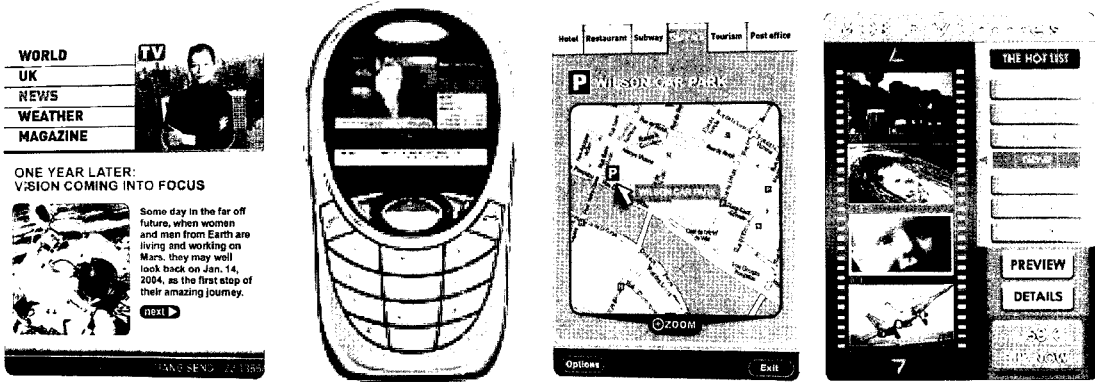
전송의 기본단위인 AU는 미디어 데이터를 포함한 elementary stream의 configuration과 LAsER 디코더의 configuration 정보를 갖고 있으며, 또한, 해당 스트림 전송 및 SAF 세션의 종료 정보를 포함함으로써 보다 효율적으로 전송대역폭을 활용할 수 있다. 이와 같은 SAF에 의해 정의된 LAsER 콘텐츠 스트림은 MPEG과 IETF에서 MPEG-4 콘텐츠의 IP 전송을 위해 공동으로 정의한 Synchronisation Layer Syntax (MPEG-4 Part 8 and RFC 3640)에 맞추어 Synchronisation Layer Packet으로 재구성한다면 RTP 패킷으로 전송도 가능하다 [9][10][11].

III. 향후 LAsER 확장 요소들

MPEG에서는 LAsER의 기능을 보다 확장하고, 또한 다양한 application에서 활용하기 위하여 아래와 같은 기술 아이템 관련 분야를 추가로 기술 규격을 정의할 계획이다^[13].

- 1) MPEG-21 & LAsER
- 2) LAsER in DVB/IPTV
- 3) Transition effects for LAsER
- 4) Harmonization between BIFS & LAsER
- 5) Carriage of SAF over MPEG-2
- 6) Alignment of LAsER with 3GPP DIMS
- 7) Payload format for 3GPP DIMS

상기의 (1)항목에서는 MPEG-21이 Digital Item에 대한 프러세싱을 정의하고 있으나, 이



(가) 리치미디어 포털

(나) 모바일 방송

(다) 대화형 MMS

(라) 대화형 모바일 방송

〈그림 3〉 LASer 기반 서비스 모델

에 대한 기술규격이 정의되어 있지 않기에, LASer를 MPEG-21 프레임워크에 포함하여 MPEG-21의 Digital item을 표현하는 기술로 활용하도록 추가 노드를 정의하고자 한다. IPTV는 IP가 갖고 있는 특징인 양방향성을 포함하고 있기에, 이를 기반으로 LASer를 IPTV에 포함하여 대화형 서비스 기능을 제공하고자 하는 것으로 IPTV용 장면기술 기능을 정의하고자 하며, 또한, DVB에서 정의하고 있는 CBMS 전송 프로토콜에 LASer를 올리 기 위한 기술을 개발하고자 한다. 상기에서 기술한 (3)항과 (4)항에 나타난 바와 같이 LASer에서는 SMPTE에서 정의한 transition effect를 포함하는 기술과 기존의 BIFS와의 하모나이 제이션을 각각 개발하고자 하고 있으며, LASer에서 정의한 스트리밍 포맷인 SAF를 디지털 방송에서 전송 규격으로 사용중인 MPEG-2 TS에 의해 전송하기 위한 것 또한 개발키로 하였다. 또한, 이동통신단말의 기술 규격을 정

의한 3GPP와의 호환성을 확보하기 위한 LASer의 Profile과 3GPP의 payload format에 LASer/SAF를 전송하기 위한 방법을 추가로 개발하기로 하였다.

IV. 결론

제한된 대역폭과 연산능력의 모바일 단말 환경에서 PC 환경에서 제공하는 다양한 리치 미디어 서비스를 보다 효율적으로 제공하기 위한 기술로 국제표준 규격 (MPEG-4 Part20)으로 제정된 LASer 표준을 소개하였다.

LASer는 모바일 단말에 적합한 SVG에서 정의한 장면 기술 기술과 제한된 대역폭에 적합한 전송 규격인 SAF를 통해 마치 PC에서 웹 서비스를 받는 것과 같은 다양한 리치미디어 서비스를 모바일 단말에서 가능하게 한다. 이런 리치미디어 서비스를 통해 그림 3에서

보여진바와 같이 모바일 단말 기반 리치미디어 포털 서비스, 대화형 모바일 TV 및 대화형 MMS (Multimedia Messaging service) 서비스가 가능하게 되어졌다. 또한, LAsER는 Java JSR 226 group의 uDOM이라 불리는 가벼운 interface로 발달을 흡수함으로써 다양한 control 프로그램과 scripting languages의 사용이 가능하게 되어 PC와 유사한 리치미디어 서비스 제공이 가능하게 되었다.

통신 단말이 갖고 있는 대화형 기능을 기반으로 LAsER를 통해 다양한 대화형 리치미디어 서비스를 통신 및 모바일 단말에서 향유 할 수 있게 되었으며, 이를 통해 본격적인 통신방송융합 서비스가 가능할 것으로 사료된다.

참고문헌

- [1] Macromedia Flash,
<http://www.macromedia.com/flash>
- [2] W3C, Synchronised Multimedia Integration Language (SMIL 2.0) - [Second Edition],
<http://www.w3c.org/TR/2005/REC-SMIL2-20050107>
- [3] W3C, Scalable Vector Graphics (SVG) 1.1. Specification [Recommendation],
<http://www.w3c.org/TR/2003/REC-SVG11-20030114>
- [4] ISO/IEC 14496-1:2004 - "Information technology - Coding of audio-visual objects - Part 1: Systems"
- [5] ISO/IEC 14496-20:2005 - "Information technology - Coding of audio-visual objects - Part 20: Lightweight Application Scene Representation (LAsER)"
- [6] W3C, Mobile SVG Profiles: SVG Tiny and SVG Basic, <http://www.w3c.org/TR/2003/REC-SVGMobile-20030114>
- [7] W3C, Scalable Vector Graphics (SVG) Tiny 1.2 Specification [Last call], <http://www.w3c.org/TR/2005/WD-SVGMobile-20050413>
- [8] ISO/IEC 15938-1:2002 - "Information technology - Multimedia content description interface - Part 1: Systems"
- [9] ISO/IEC 14496-8:2003 - "Information technology - Coding of audio-visual objects - Part 8: Carriage of ISO/IEC 14496 content over IP networks"
- [10] Real Time Streaming Protocol, RFC 2326,
<http://www.ietf.org/rfc/rfc2326.txt>
- [11] RTP Payload Format for Transport of MPEG-4 Elementary Streams, RFC 3640,
<http://www.ietf.org/rfc/rfc3640.txt>
- [12] Jean-Claude Dufourd, Olivier Avaro, "LASER: the MPEG Standard for Rich Media Sevices," <http://www.mpeg-LAsER.org/documents/LAsERWhitePaper.pdf>
- [13] ISO/IEC JTC1 WG11 N8878 "Items under considerations for the extensions of LAsER"



저자소개



박상현

2007년 8월 경희대학교 전자정보학부 재학중
주관심 분야 : 대화형 멀티미디어, 다시점 멀티미디어 서비스



김병철

2007년 8월 경희대학교 전자정보학부 재학 중
주관심 분야 : 대화형 멀티미디어, 다시점 멀티미디어 서비스



김규현

1989년 2월 한양대학교 전자공학과 학사
1996년 7월 Dept. of Electrical & Electronic Eng., University of Newcastle upon Tyne, UK 박사
1996년 8월-1997년 7월 Research Fellow, Univ. of Sheffield, UK
1997년 9월-2006년 2월 한국전자통신연구원 대화형 미디어연구팀장
2006년 3월-현재 경희대학교 전자정보대학 부교수
주관심 분야 : 디지털방송, 대화형 멀티미디어, 다시점 멀티미디어 서비스