

체감 미디어를 위한 감각 효과 저작 도구

주용수^{a)}, 김상균^{a)‡}

Sensory Effect Authoring Tool for Sensible Media

Yong-Soo Joo^{a)} and Sang-Kyun Kim^{a)‡}

요 약

본 논문에서는 체감 미디어의 감각 효과를 효율적으로 저작하기 위해 개발된 감각 효과 저작 도구에 대해 소개한다. 체감 미디어란 미디어 내 인간의 오감을 자극하는 감각 효과들을 실세계에서 실현할 수 있는 미디어를 의미하며, 사용자의 몰입감을 증대시키는 새로운 미디어 산업으로 주목받고 있다. 이러한 체감 미디어 산업이 발전하기 위해서는 감각 효과 메타데이터를 손쉽게 저작할 수 있는 효율적인 저작 도구가 필요하다. 본 논문에서는 MPEG-V(ISO/IEC 23005-3) 표준 기술을 기반으로 감각 효과를 저작할 수 있는 도구를 설계하고 개발한 결과를 제시한다.

Abstract

In this paper, a sensory effect authoring tool is introduced to effectively generate sensory effect metadata for sensible media. Sensible media manifests sensory effects in the media to real world by stimulating sensory organs of human. It is emerging as a new media to enhance the user's immersion towards media. For the successful deployment of the sensible media industry, an effective authoring tool is required to provide easy authoring of sensory effect metadata. The result of the authoring tool design and development based on MPEG-V(ISO/IEC 23005-3) International Standard is presented in this paper.

Keyword : MPEG-V, Sensory Effect, Sensible Media, Authoring Tool

1. 서 론

영화 “아바타”의 흥행 돌풍과 더불어, 3D 및 4D 영화 산업이 대중들의 많은 관심을 받고 있다. 최근에는 극장뿐만 아니라 일반 가정집에서도 3D 영화를 시청할 수 있는 TV도 보급되고 있다. 4D 영화는 일반적으로 3D 영화에 감각

효과(Sensory Effect, 이하 SE)를 더해 관객이 좀 더 몰입할 수 있도록 하는 여러 가지 감각 효과들을 재현하는 영화를 말한다. 감각 효과는 바람, 진동, 조명, 냄새와 같은 인간의 오감을 자극하는 효과들을 지칭하는 것으로, 이와 같은 감각 효과들을 포함하는 미디어를 체감 미디어(Sensible Media)라고 한다. 이는 현실세계의 여러 장치(선풍기, 진동 의자 등)들을 사용해 인간의 오감을 자극함으로써, 영화와 같은 가상세계에서 표현되는 여러 감각 효과(바람, 진동 등)들을 현실에서 체감하는 것을 가능하도록 하여, 사용자의 몰입감을 증대시키는 것을 목적으로 한다.

MPEG 국제 표준화 그룹에서는 2008년부터 가상세계와

a) 명지대학교 컴퓨터공학과

Department of Computer Engineering, Myongji University

‡ 교신저자 : 김상균(goldmunt@gmail.com)

※ 이 논문은 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업입(No. 2010-0003212)

· 접수일(2011년7월19일), 수정일(2011년8월19일), 게재확정일(2011년8월19일)

현실세계 사이의 데이터 교환을 위한 인터페이스를 정의하기 위해 MPEG-V(ISO/IEC 23005)라는 명칭으로 표준화를 진행하고 있다^[1,2]. MPEG-V는 총 7개의 파트로 나뉘어져 있으며, 각 파트별로 기술하고 있는 내용은 다음 표 1과 같다. Part 1^[3]에서는 MPEG-V의 전반적인 개요 및 구조, 사용 시나리오를 소개하고 있다. Part 2^[4]에서는 감각 효과 장치 성능(Sensory Device Capability) 정보 및 센서 성능(Sensor Capability) 정보, 감각 효과에 대한 사용자의 선호(User's Sensory Preference) 정보들을 서술할 수 있도록 XML 스키마를 정의하고 있다. Part 3^[5]에서는 감각 효과(Sensory Effect)에 대한 정보를, Part 4^[6]에서는 아바타와 가상 오브젝트들에 대한 정보들을 서술할 수 있도록 XML 스키마를 정의하고 있다. Part 5^[7]에서는 센서로부터 획득된 정보(Sensed Information)와 감각 효과 장치 제어 명령(Sensory Device Command) 정보들을, Part 6^[8]에서는 MPEG-V의 모든 파트에서 공통으로 사용되는 데이터 타입을 포함하는 XML 스키마를 정의하고 있다. 마지막으로 Part 7^[9]에서는 각 파트에서 정의된 XML 스키마를 이용해 XML 인스턴스를 생성, 파싱 또는 수정 할 수 있는 기본 기능을 구현한 참조 소프트웨어를 제공한다. 또한 각 XML 인스턴스의 사용에 있어 적합성 여부를 검토할 때, 스키마 트론(schematron)을 사용하여 XML 스키마 검증(schema validation)을 통해 확인되지 않는 예외적인 경우들을 검토할 수 있는 Rule-Based Conformance 테스트 방법을 제공하고 있다.

표 1. MPEG-V 각 파트 별 기술 내용
Table 1. Description of each parts in MPEG-V

Part 1	Architecture
Part 2	Control Information
Part 3	Sensory Information
Part 4	Virtual World Object Characteristics
Part 5	Data Formats for Interaction Devices
Part 6	Common Types and Tools
Part 7	Reference Software and Conformance

MPEG-V의 전체 파트 중, Part 3에서 기술하고 있는 내용이 감각 효과(Sensory Effect)와 관련된 표준기술이다. 이

표준 기술을 기반으로 4D 미디어 스트리밍 서비스 프레임 워크에 대한 연구^[2]가 이루어졌으며, 감각 효과 저작 도구도 개발되었다. 또한, Part 2,4,5의 기술을 기반으로 현실세계의 센서(카메라)로부터 획득된 얼굴 표정에 대한 정보를 바탕으로 가상세계의 아바타의 표정을 제어하는 방법도 연구^[10]되었다.

본 논문에서는 MPEG-V의 표준 기술 중 Part 3과 7을 활용하여, 감각 효과 메타데이터를 손쉽게 저작할 수 있는 저작 도구를 소개한다. 감각 효과 저작 도구(Sensory Effect Authoring Tool, 이하 SEAT)는 [2]와 [11]에서 제안된 저작 도구와 목적은 동일하지만, MPEG-V의 Part 7을 활용하여 저작된 메타데이터의 XML 스키마 준수 여부를 검증 할 수 있는 기능(schema validation)을 포함하고 있으며, 좀 더 효과적으로 저작할 수 있는 기능들을 포함하고 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 감각 효과 메타데이터에 대해서 설명하고, 3장에서 감각 효과 저작 도구의 설계 및 구현 결과에 대해 설명하며, 4장에서 결론 및 향후 연구 방향을 제시한다.

II. 감각 효과 메타데이터

MPEG-V Part 3^[5]에서는 감각 효과 메타데이터(SEM)를 서술하기 위한 XML 스키마를 정의하고 있다. 감각 효과 메타데이터는 다시 감각 효과 서술 언어(Sensory Effects Description Language, 이하 SEDL)와 감각 효과 용어(Sensory Effect Vocabulary, 이하 SEV)로 구분된다. 감각 효과 서술 언어(SEDL)는 바람, 진동, 조명들과 같은 감각 효과들을 서술하기 위한 기본 요소들을 정의하고 있으며, 감각 효과 용어(SEV)에서는 실제 사용되는 감각 효과(SE)들을 정의한다.

그림 1은 감각 효과 서술 언어(SEDL)에서 정의하고 있는 감각 효과 메타데이터(SEM)의 XML 서술 구조를 보여주는 그림이다^[11,2]. 이 그림에서 SEM 은 루트 엘리먼트에 해당하며, autoExtraction 속성과 DescriptionMetadata, Declarations, GroupOfEffects, Effect, ReferenceEffect 엘리먼트들을 포함하고 있다. 그림 1에서 점선 모양의 사각형은

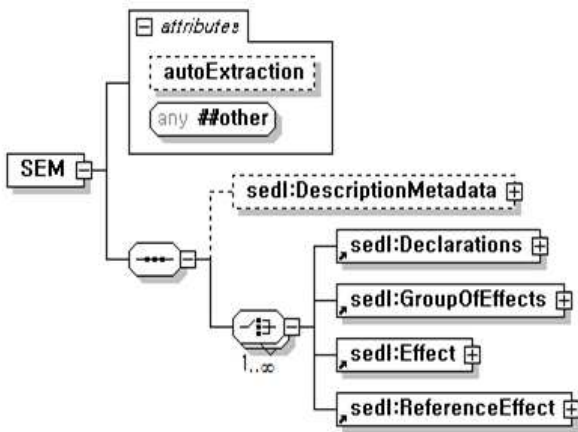


그림 1. 감각 효과 메타데이터의 XML 서술 구조^{[1][2]}
 Fig. 1. XML description structure of sensory effect metadata ^{[1][2]}

해당 속성이나 엘리먼트가 optional로 정의되었음을 나타낸다. XML 스키마에서 optional로 정의된 해당 속성이나 엘리먼트는 XML 인스턴스에서 한 번도 나타나지 않거나, 또는 한 번만 나타날 수 있다.

autoExtraction 속성은 미디어 리소스로부터 감각 효과(SE)가 추출 될 때, 자동으로 추출되는 형태를 결정하는 속성 값을 가진다^{[5][11]}. 자동으로 추출되는 형태는 audio와 visual, 그리고 both 중 하나를 선택할 수 있다. Description-Metadata 는 감각 효과 메타데이터(SEM)에 대한 설명을 위한 엘리먼트로서 저작 정보와 같은 데이터를 서술할 수 있다. 그리고 감각 효과 메타데이터에서 사용되는 분류 체계(Classification Schemes, CS)에 대한 별칭(alias)을 정의할 수 있다. 감각 효과 메타데이터에서 사용하는 분류 체계(CS)의 하나의 예로 감각 효과 중 조명 효과(Light)에서 사용하는 색에 대한 분류 체계(ColorCS)를 들 수 있다^{[1][2]}.

Declarations 엘리먼트는 자주 사용되는 감각 효과들을 미리 정의해놓고, 감각 효과 메타데이터 안에서 참조하여 사용할 수 있도록 한다. GroupOfEffects 는 적어도 두 가지 이상의 감각 효과들의 조합으로 정의되는데, 이 감각 효과들은 같은 시작 시간(timestamp)과 지속 시간(duration)을 가진다. 예를 들어 영화 속 폭발 장면의 감각 효과의 경우, 폭발 효과를 표현하기 위해서 바람과 조명, 진동 효과 등을 조합하여 폭발 효과처럼 표현할 수 있다. 이 때 Group-

OfEffects 엘리먼트를 사용하여 세 가지 감각 효과를 하나의 감각 효과처럼 표현할 수 있다.

Effect 엘리먼트는 하나의 감각 효과를 정의 할 때 사용되며, ReferenceEffect 엘리먼트는 Declarations 엘리먼트에서 미리 정의된 감각 효과를 참조하여 사용할 때 사용된다. 감각 효과 메타데이터에서는 각 효과들의 시작 시간에 대한 정보(timestamp)를 MPEG-21의 Digital Item Adaptation에서 제안된, XML Streaming Instructions^[12]에서 정의하고 있는 timestamp(si:pts 등)를 활용하여 표현하고 있다.

감각 효과 용어(SEV)에서는 Effect 엘리먼트를 기본 타입(Base Type)으로 하여, 필요한 감각 효과들을 확장(Extension)하는 방식으로 각각의 감각 효과들을 정의하고 있다. 현재까지 정의된 감각 효과들은 Light, Flash, Temperature, Wind, Vibration, Spraying, Scent, Fog, Color Correction, Rigid Body Motion, Passive Kinesthetic Motion, Active kinesthetic, Tactile 등이 있으나, 차후에 또 다른 감각 효과들이 추가될 수 있다. 각 감각 효과들은 공통

표 2. 감각 효과의 종류
 Table 2. Sensory effects in sensory effect vocabulary

	Light	조명 효과
	Flash	플래시 효과
	Temperature	온도 효과
	Wind	바람 효과
	Vibration	진동 효과
	Spraying	물 뿌림 효과
	Scent	냄새 효과
	Fog	안개 효과
	Color Correction	색 보정 효과
	Rigid Body Motion	고정된 물체의 움직임
	Passive Kinesthetic Motion	수동적인 관절 움직임의 방향
	Passive Kinesthetic Force	수동적인 관절 움직임의 세기
	Active Kinesthetic	능동적인 관절 움직임
	Tactile	촉각 효과

적으로 활성화 여부(activate), 지속 시간(duration), 우선순위(priority), 위치(position) 정보 등과 같은 공통적으로 필요한 속성 정보를 포함하며, 각 효과 별로 필요한 추가 정보를 서술할 수 있도록 정의되어 있다. 표 2는 감각 효과 용어(SEV)에 정의되어 있는 감각 효과들을 보여준다.

그림 2에서는 MPEG-V 시스템의 전체 구조 중 감각 효과 메타데이터(SEM)가 속하는 범위^[5]를 보여준다. 디지털 콘텐츠 공급자(Digital Content Provider)는 영화 속의 바람, 진동, 조명 효과와 같은 가상세계에서의 감각 효과 데이터를 정의한다. 이 데이터는 RV(Real to Virtual)/VR(Virtual to Real) 적응 엔진(Adaptation RV/VR)에 의해 표준화된 형태의 데이터(XML 인스턴트)로 변환되고, 이 데이터는 다시 VR 적응 엔진(Adaptation VR)에 의해 장치 명령(Device Commands, MPEG-V Part 5)으로 변환되어 현실 세계의 장비들로 전달되어 감각 효과(SE)를 재생하게 된다. 즉, 영화 제작자가 영화 속의 각종 감각 효과를 표준화된 방식으로 제작하여 영상과 함께 전달하면, 이 영화를 시청하는 사용자는 전달된 감각 효과 데이터를 장치 명령 데이

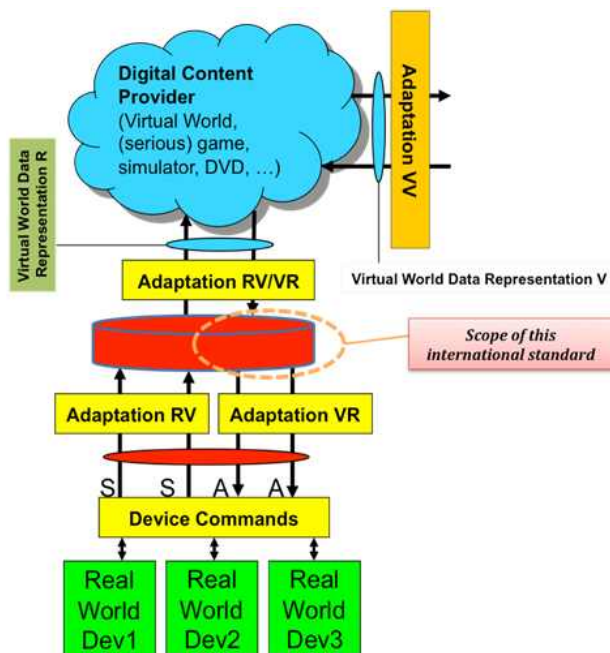


그림 2. MPEG-V 시스템의 전체 구조 중 SEM의 범위^[5]
 Fig. 2. Scope of SEM among the MPEG-V system architecture^[5]

터로 변환시켜 감각 효과를 재생할 수 있다. 물론 이 감각 효과 메타데이터는 영화뿐만 아니라, 게임, 시뮬레이션, 교육 분야와 같은 멀티미디어 콘텐츠 안의 여러 감각 효과를 정의하는데 사용될 수 있다.

III. 감각 효과 저작 도구

사용자가 손쉽게 감각 효과 메타데이터(SEM)를 저작할 수 있도록, [2]에서는 RoSE Studio 라는 저작 도구를 소개하였으며, [11]에서는 SEVino 라는 저작 도구를 소개하였다. 본 논문에서는 이전의 감각 효과 저작 도구^{[2][11]}들과 달리, 사용자가 웹 브라우저를 통해 손쉽게 장소에 구애 받지 않고 감각 효과 메타데이터를 저작할 수 있고, 저작된 XML 인스턴스에 대한 스키마 검증 기능과 좀 더 효율적이고 편리하게 저작할 수 있는 기능을 포함하는 새로운 감각 효과 저작 도구를 소개한다.

1. 감각 효과 저작 도구의 구조

그림 3은 MPEG-V Part 3에서 정의된 감각 효과 메타데이터(SEM)를 위한 XML 스키마를 이용해서 생성된 XML 인스턴스의 예를 보여준다. 이 XML 인스턴스는 진동 효과에 대한 감각 효과 메타데이터를 서술하며, 지속 시간 정보(duration)와 세기(intensity-value) 정보, 활성화 상태(activate) 정보, 시작 시간(si:pts) 정보 등을 포함하고 있다. 이 예제에서는 XML 네임스페이스에 대한 서술은 생략하였다. 일반적인 사용자들은 MPEG-V Part 3에서 정의된 XML 스키마에 따라 그림 3과 같은 감각 효과 메타데이터의 XML 인스턴스를 생성하기가 쉽지 않다. 따라서 전문적

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<SEM si:timeScale="1">
  <Effect xsi:type="sev:VibrationType" activate="true"
    intensity-value="80" duration="1" si:pts="5"/>
</SEM>
```

그림 3. 감각 효과 메타데이터에 대한 XML 인스턴스의 예
 Fig. 3. Example of a XML instance for sensory effect metadata

인 지식이 없는 일반 사용자들을 위해, 손쉽게 감각 효과 메타데이터에 대한 XML 인스턴스를 저작할 수 있는 저작 도구가 제공될 필요가 있다.

그림 4는 MPEG-V Part 3과 Part 7을 포함하는 감각 효과 저작 도구의 시스템 구조도를 보여준다. 본 논문에서 소개하는 감각 효과 저작 도구는 영화와 관련된 감각 효과를 저작하는 시스템으로, 이 시스템 구조는 크게 두 가지 부분으로 나뉘어져 있다. 사용자가 손쉽게 저작할 수 있는 환경을 제공하기 위한 Main System과, 저작된 감각 효과 정보를 표준화된 데이터 포맷인 감각 효과 메타데이터 XML 인스턴스로 저장하는 I/O System으로 구분되어 있다.

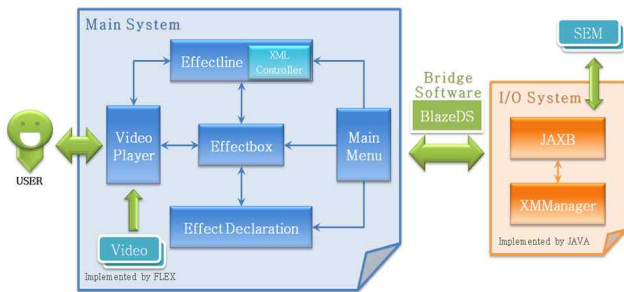


그림 4. 감각 효과 저작 도구의 시스템 구조도
Fig. 4. System architecture of a sensory effect authoring tool

Main System은 영상을 제어하기 위한 Video Player 파트와 감각 효과에 대한 시간 축에서의 표현을 위한 Effectline 파트, 감각 효과를 선택하고 반영하기 위한 Effectbox 파트, 자주 사용되는 감각 효과들을 정의하기 위한 Effect Declaration 파트 등으로 구성되어 있다. Main System 은 좀 더 향상된 GUI 인터페이스 시스템을 제공하기 위해서 Flex 기반으로 구현하도록 설계 되었다. Flex로 구현된 이 Main System은 Adobe Flash Player에서 동작하므로, 웹 브라우저를 통한 실행 가능하다. 따라서 사용자의 컴퓨터에 감각 효과 저작 도구(SEAT) 프로그램이 설치되어 있지 않더라도, 이 SEAT 프로그램이 설치된 서버 컴퓨터에 접근하여 감각 효과를 저작할 수 있는 장점이 있다.

I/O System은 MPEG-V Part 7에서 제공하는 참조 소프트웨어를 기반으로, Main System에서 전달된 감각 효과 저작 정보를 MPEG-V Part 3 기반의 표준화된 XML 인스턴스로

변환해서 저장 할 수 있다. I/O System에서는 XML 인스턴스를 생성할 뿐만 아니라, XML 스키마 문법의 준수 여부를 검증 할 수 있으며, 이미 생성된 XML 인스턴스를 불러 오는 것 또한 가능하다. 이 I/O System은 JAVA 기반으로 구현하도록 설계 되었다.

MPEG-V Part 7에서 제공하는 참조 소프트웨어는 MXM (MPEG Extensible Middleware) 기반으로 개발된 소프트웨어이다. MXM이란 MPEG에서 표준화된 기술들을 좀 더 쉽게 사용할 수 있도록, 운영 체제와 어플리케이션 사이에서 각 MPEG 표준 기술들을 활용할 수 있는 API를 제공하는 미들웨어 플랫폼이다^{[9][13]}. 그림 5^[13]는 이러한 MXM의 구조도를 보여준다. 결국 MPEG-V Part 7에서 제공하는 참조 소프트웨어는 좀 더 쉽게 표준화된 기술을 사용할 수 있도록 제공되는 소프트웨어로서, MPEG-V 표준 기술을 사용하는데 있어 도움을 준다.

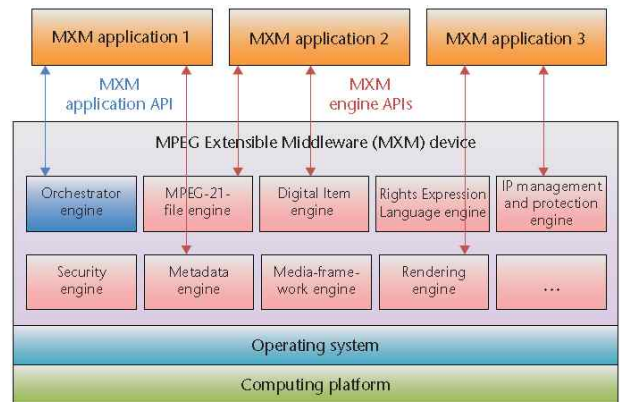


그림 5. MXM(MPEG Extensible Middleware) 구조도^[13]
Fig. 5. MPEG Extensible Middleware structure^[13]

Main System과 I/O System은 서로 다른 플랫폼에서 개발 되었으므로, 두 시스템 사이에서 데이터 교환에서 문제가 발생 할 수 있다. 이 문제를 해결하기 위해서, BlazeDS를 사용하였다. BlazeDS는 Java와 Flex 플랫폼 사이에서 데이터 교환 서비스를 제공하는 모듈로서, Remote Object Service 기능을 제공한다. 이 Remote Object Service를 통해 Flex에서 Java에서 구현된 함수를 호출함으로써 Java 플랫폼에서 개발된 기능을 사용할 수도 있으며, 또한 데이터

교환 시 Object 형태로 데이터를 주고받는 것이 가능하다. 데이터 전송 속도 측면에서도 일반 클라이언트/서버 방식이나, XML 또는 Text 파일을 주고받는 방식보다 더 낫은 방식이다.

2. 감각 효과 저작 도구의 구현 결과

본 논문에서 소개하는 감각 효과 저작 도구의 구현 결과는 그림 6에서 보여준다. 이 감각 효과 저작 도구는 그림 4에서 보여준 시스템 구조도에 따라 구현되었으며, SEAT(Sensory Effect Authoring Tool)라고 명명된 프로그램이다. 이 SEAT 프로그램은 직관적인 인터페이스를 제공함으로써 사용자가 손쉽게 감각 효과 메타데이터의 XML 인스턴스를 생성할 수 있도록 도움을 주며, 감각 효과 용어(SEV)에 정의된 감각 효과 중 Light, Flash, Temperature, Wind, Vibration, Spraying, Scent, Fog 효과들을 저작할 수 있도록 구현되었다.

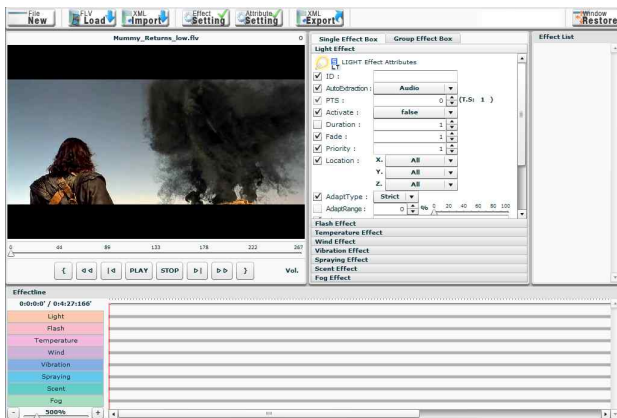


그림 6. SEAT 프로그램 GUI
Fig. 6. Graphic user interface of the SEAT program

구현된 감각 효과 저작 도구(SEAT)의 주요 기능은 다음 표 3과 같다. 감각 효과 저작 도구의 주요 기능으로는 저작된 감각 효과 메타데이터(SEM)를 저장하고, 다시 불러오는 기능이 있으며, 감각 효과의 시작 시간과 종료 시간을 설정하면 자동으로 지속 시간(duration)을 추출하는 기능을 포함하고 있다. 또한 전문적인 지식이 없는 사용자를 위해 여

러 감각 효과를 하나의 감각 효과처럼 표현할 수 있도록 GroupOfEffects 저작을 지원하며, 감각 효과를 미리 선언하고 이를 재사용 할 수 있도록 Declaration과 ReferenceEffect의 저작 지원 기능도 포함하고 있다.

표 3. 감각 효과 저작 도구의 주요 기능
Table 3. Main functions of a sensory effect authoring tool

1	XML 저장하기
2	XML 불러오기
3	지속시간 자동 추출
4	Declaration 저작 지원
5	GroupOfEffects 저작 지원
6	ReferenceEffect 저작 지원
7	XML 스키마 검증

사용자가 감각 효과 저작 도구(SEAT)를 이용하여 감각 효과 메타데이터의 XML 인스턴스를 생성 및 수정하는 절차는 다음과 같다.

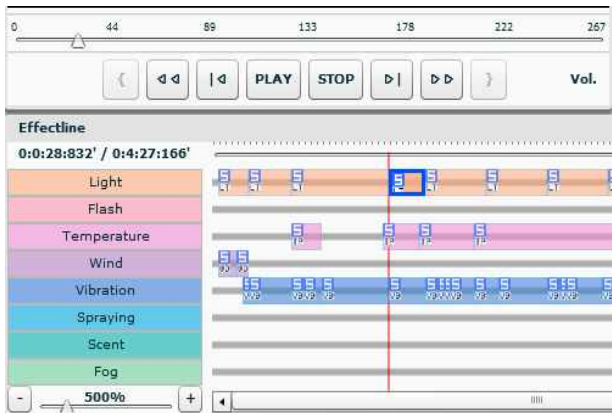
- ① 먼저 영상을 불러 온 후, 필요에 따라 미리 저작된 감각 효과 메타데이터를 불러온다.
- ② 삽입 또는 수정하고자 하는 감각 효과의 종류를 선택한다.
- ③ 선택된 감각 효과의 지속 시간(duration), 세기(intensity-value)와 같은 속성 값을 결정한다.
- ④ 반복해서 필요한 감각 효과들(Effect 또는 GroupOfEffects, ReferenceEffect)을 추가하거나 수정한다. 또한, 필요에 따라 이미 저작된 감각 효과(Effect 또는 GroupOfEffects)를 감각 효과 리스트에 등록하면 재사용 할 수 있다.
- ⑤ EXPORT 버튼을 눌러 저작된 감각 효과 정보들을 XML 인스턴스로 저장한다.

그림 7은 감각 효과 저작 도구(SEAT 프로그램)의 주요 기능에 대한 사용의 예들을 보여준다. 그림 7의 (a)는 이미 저작된 감각 효과 메타데이터(SEM)를 불러왔을 때의 상태

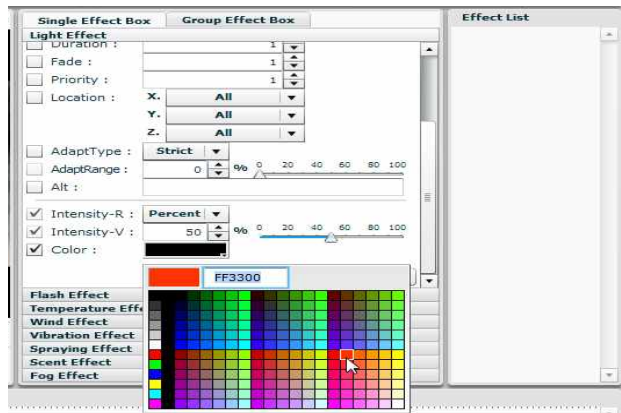
를 보여준다. Effectline에는 각 효과별로 시간에 따라 정의된 감각 효과들이 배치된다. 또한 감각 효과들을 수정하고 싶을 때, Effectline에 배치된 감각 효과를 선택하면 해당 효과에 대한 수정이 가능하다. 그림 7의 (b)는 단일 감각 효과(single effect)를 서술 할 때의 예이다. 사용자는 추가하고 싶은 효과를 먼저 선택하고, 선택된 효과의 지속 시간(duration), 세기(intensity-value)와 같은 속성 값들을 결정한다. 이 때 Light 효과의 경우 색을 쉽게 선택할 수 있는 도구도 지원한다. 그림 7의 (c)는 여러 개의 감각 효과를 하나의 감각 효과처럼 표현하고자 할 때 사용되는 Group-OfEffects를 저작할 때의 예이다. 먼저, 사용자는 영상에 감

각 효과를 추가할 시작 지점과 종료 지점을 선택한다. 그 다음 추가하고자 하는 효과를 선택한 후 [+] 버튼을 누르게 되면, 단일 효과(single effect)를 저작할 때와 같은 창이 나타난다. 계속 해서 추가하고자 하는 감각 효과를 추가하고, 적용(apply) 버튼을 시키면, Effectline에 해당 효과가 배치된다. 또한 감각 효과를 저작 후 Add List 버튼을 눌러 감각 효과 목록(Effect List)에 추가한 후 재사용 할 수도 있으며, 그 결과는 그림 7의 (d)와 같다.

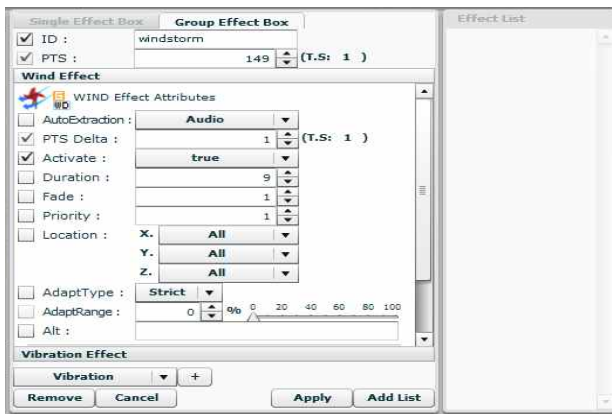
그림 8은 감각 효과 저작 도구(SEAT 프로그램)를 이용하여 그림 7의 (d)의 예에서 생성된 XML 인스턴스의 예를 보여준다. 이 XML 인스턴스는 체험 미디어 내 용암 분출



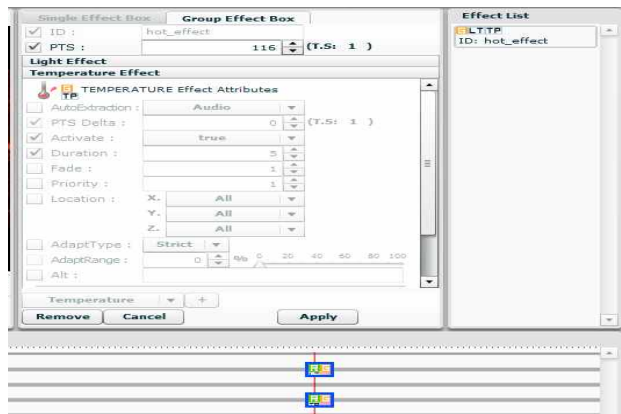
(a)



(b)



(c)



(d)

그림 7. SEAT 프로그램의 주요 기능에 대한 사용 예
Fig. 7. Usage examples of main functions of the SEAT program

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<SEM si:timeScale="1">
  <Declarations>
    <GroupOfEffects id="hot_effect">
      <Effect xsi:type="sev:LightType" intensity-range="0.0 100.0" intensity-value="21.0" color="#ff3300" alt="red_light" duration="5" activate="true"/>
      <Effect xsi:type="sev:TemperatureType" intensity-range="0.0 100.0" intensity-value="80.0" duration="5" activate="true"/>
    </GroupOfEffects>
  </Declarations>
  <ReferenceEffect uri="hot_effect" si:pts="29"/>
  <ReferenceEffect uri="hot_effect" si:pts="116"/>
</SEM>

```

그림 8. SEAT에 의해 생성된 감각 효과 메타데이터 XML 인스턴스의 예
Fig. 8. Example of creating an XML instance for sensory effect metadata by SEAT

장면과 같은 뜨거운 효과를 표현하기 위해, 조명 효과와 온도 효과를 조합하여 “hot_effect”라는 id를 가지는 GroupOfEffects를 미리 선언하였다. ReferenceEffect를 이용하여 미리 선언된 감각 효과의 id를 참조(uri="hot_effect")하여 재사용 할 수 있다. 각 감각 효과들은 지속 시간 정보(duration)와 세기(intensity-value) 정보, 세기의 범위(intensity-range) 정보, 활성화 상태(activate) 정보 등을 포함하고 있으며, 시작 시간(si:pts) 정보는 미리 정의된 감각 효과가 실제로 사용되는 ReferenceEffect에서 표현된다. 이 예제에서는 XML 네임스페이스에 대한 서술은 생략하였다.

이와 같이 제시된 감각 효과 저작 도구(SEAT)를 사용하면, 좀 더 손쉽게 편리하게 감각 효과 메타데이터(SEM)를 저작 할 수 있으며, 이미 저작된 감각 효과 메타데이터를 가져와서 수정하는 것도 가능함을 확인하였다.

IV. 결론 및 토의

본 논문에서는 MPEG-V의 표준 기술을 활용하여, 감각 효과 메타데이터(SEM)를 손쉽게 저작할 수 있는 저작 도구의 개발 예를 보여주었다. 구현 결과, 사용자가 편리하게 감각 효과를 저작할 수 있었으며, 이미 저작된 감각 효과 메타데이터도 손쉽게 수정할 수 있었다.

향후에는 좀 더 손쉽게 저작 도구를 활용 할 수 있도록 영상 내에서 감각 효과를 자동으로 추출하는 알고리즘을 연구할 필요가 있다. 예를 들어, 영상 내 진동이나 바람과 같은 효과들은 영상을 분석한 결과를 바탕으로 효과의 강도나 지속 시간 등을 자동으로 추출하는 것이 가능하다.

[14]와 [15]에서는 감각 효과를 영상과 함께 재생했을 때, 감각 효과에 대한 사용자의 만족도를 조사하였다. 실험 결과 대부분의 사용자들이 감각 효과와 함께 영상을 시청할 때 만족도가 더 높게 나타남을 확인하였다. 그러나 이것은 매우 기초적인 연구 결과이며, 좀 더 다양한 방법과 실험을 통해 사용자의 만족도를 향상시킬 수 있는 방법을 연구해야 한다. 예를 들어, 영상 내 지진이나 해일과 같은 장면이 나왔을 때, 진동 효과를 어떻게 주어야 더 실감나게 느낄 수 있는지, 실험을 통해 확인해야 하며, 그 실험에 대한 분석 결과를 바탕으로 좀 더 최적화된 방법으로 감각 효과를 재생 할 수 있는 알고리즘을 연구해야 할 필요가 있다.

참 고 문 헌

- [1] Kyoungro Yoon, Bumsuk Choi, Eun-Seo Lee, and Tae-Beom Lim, "4-D broadcasting with MPEG-V," in Proc. on MMSP 2010, International Workshop on Multimedia Signal Processing, pp.257-262, October 2010
- [2] Bumsuk Choi, Eun-Seo Lee, and Kyoungro Yoon, "Streaming Media with Sensory Effect," in Proc. on ICISA 2011, International Conference on Information Science and Applications, pp.1-6, April 2011
- [3] Jean H.A. Gelissen (ed.), "Final Draft International Standard of 23005 Architecture," ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N11419, Geneva, Switzerland, July 2010
- [4] Kyoungro Yoon, Sanghyun Joo (eds.), "Final Draft International Standard of 23005 Control Information," ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N11422, Geneva, Switzerland, July 2010
- [5] C. Timmerer, Sang Kyun-Kim, Jeha Ryu and Bumsuk Choi (eds.), "Final Draft International Standard of 23005 Sensory Information," ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N11425, Geneva, Switzerland, July 2010
- [6] Marius Preda, Jae-Joon Han (eds.), "Final Draft International Standard

- of 23005 Virtual World Object Characteristics," ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N11427, Geneva, Switzerland, July 2010
- [7] Kyoungro Yoon, Sanghyun Joo, and Jihun Cha (eds.), "Final Draft International Standard of 23005 Data Format for Interaction Devices," ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N11429, Geneva, Switzerland, July 2010
- [8] Kyoungro Yoon, Jae-Joon Han (eds.), "Final Draft International Standard of 23005 Common Types and Tools," ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N11432, Geneva, Switzerland, July 2010
- [9] M. Waltl, C. Timmerer, Jeha Ryu, and Bumsuk Choi (eds.), "Final Draft International Standard of 23005 Reference Software and Conformance," ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N11952, Geneva, Switzerland, March 2011
- [10] Seungju Han, Jae-Joon Han, Youngkyoo Hwang, Jung-Bae Kim, Won-Chul Bang, Kim, J.D.K, and Changyeong Kim, "Controlling virtual world by the real world devices with an MPEG-V framework," in Proc. on MMSP 2010, International Workshop on Multimedia Signal Processing, pp.251-256, October 2010
- [11] M. Waltl, C. Timmerer, and H. Hellwagner, "A test-bed for quality of multimedia experience evaluation of Sensory Effects," in Proc. on QoMEx 2009, International Workshop on Quality of Multimedia Experience, pp.145-150, July 2009
- [12] C. Timmerer, S. Devillers, and M. Ransburg (eds.), "International Standard of 21000 Digital Item Adaptation," ISO/IEC 21000-7, November 2007
- [13] C. Timmerer, F. Chiariglione, M. Preda, and V.R. Doncel, "Accelerating the Media Business with MPEG Extensible Middleware," IEEE Multimedia, vol.17, no.3, pp.74-78, July-September 2010
- [14] M. Waltl, C. Timmerer, and H. Hellwagner, "Increasing the user experience of multimedia presentations with sensory effects," in Proc. on WIAMIS 2010, International Workshop on Image Analysis for Multimedia Interactive Services, pp.1-4, April 2010
- [15] M. Waltl, C. Timmerer, and H. Hellwagner, "Improving the Quality of multimedia Experience through sensory effects," in Proc. on QoMEx 2010, International Workshop on Quality of Multimedia Experience, pp.124-129, June 2010

저 자 소 개

주 용 수



- 2008년 : 명지대학교 컴퓨터공학과 (학사)
- 2010년 : 명지대학교 컴퓨터공학과 (석사)
- 2010년 ~ 현재 : 명지대학교 컴퓨터공학과 박사과정
- 주관심분야 : 이미지/비디오 처리 및 분석, 체감미디어 처리, MPEG-V

김 상 균



- 1991년 : Univ. of Iowa, Computer Science (학사)
- 1994년 : Univ. of Iowa, Computer Science (석사)
- 1997년 : Univ. of Iowa, Computer Science (박사)
- 1997년 ~ 2007년 : 삼성종합기술원 멀티미디어랩 전문연구원(수석)
- 2007년 ~ 현재 : 명지대학교 컴퓨터공학과 부교수
- 주관심분야 : 이미지/비디오 처리 및 분석, 이미지 검색 및 인덱싱, 체감미디어 처리, MPEG-7, MPEG-V, multi-modal analysis