

3차원 객체를 사용하는 모바일 DMB

콘텐츠 및 템플릿의 제작을 지원하는 저작도구 개발

공신[○], 박태진, 임순범*, 최윤철
연세대학교 컴퓨터과학과
숙명여자대학교 멀티미디어과학과*
comk[○]@rainbow.yonsei.ac.kr

Development of Authoring Tool for Mobile DMB

Contents and Templates with 3D Objects

Shin Kong[○], Tae-Jin Park, Soon-Bum Lim*, Yoon-Chul Choy
Department of Computer Science, Yonsei University
Dept. of Multimedia Science, Sookmyung Women's University*

요 약

디지털 방송 기술의 비약적인 발전은 그 수요와 공급을 늘려가며 디지털 컨버전스 시대의 매력적인 산업으로 디지털 방송을 급부상시키고 있다. 이러한 발전 추세를 반영하듯 국내 아날로그 방송 서비스는 2012년을 기점으로 종료해야 하는 운명을 맞아 그 가속화는 더욱 빨라질 것으로 예상된다. 한편, 디지털 방송의 한 분야인 지상파 이동 멀티미디어 방송(Digital Multimedia Broadcasting, DMB) 역시 시류에 발맞추어 디지털 방송과 모바일 환경의 결합이라는 추가적인 이점을 안고, 몇 가지 서비스를 선보이고 있다. 하지만 이와 같은 이점에도 불구하고, DMB 서비스는 교육 혹은 광고 분야 등의 뚜렷한 수요의 증가를 가져오는 콘텐츠에 대한 제작과 배포가 쉽지 않고, 그 방법과 기준이 혼재하는 어려움으로 인하여 DMB가 지닌 무한한 가능성에 비해 크게 이슈화가 되지 못하고 있는 실정이다.

본 연구에서는 이러한 점에 착안하여, 지난 연구들에서 얻은 경험을 밑거름 삼아 기본적인 콘텐츠의 제작 및 배포는 물론 DMB 서비스에서 특화될 수 있는 콘텐츠를 더욱 쉽게 생성할 수 있으며, 기술적으로는 3차원 객체를 지원하는 부분을 보강하며, 편리한 인터페이스 등을 포함하는 저작 도구를 개발한다. 이를 위해 기존 연구들에서 다루어온 MPEG-4 Part 11 : BIFS(Binary Format for Scenes)를 기반으로 국내외에서 연구된 기존의 저작도구들을 비교하며, 새로운 아이디어들을 접목시켜 향후 DMB 서비스에서 효율적으로 쓰여 질 수 있는 저작도구를 개발한다.

1. 서 론

2000년 이래 전 세계적으로 디지털 방송의 수요와 공급은 그 기술적 발전에 힘입어 비약적으로 발전해 왔다. 특히 우리나라의 경우, 디지털 방송 선발주자로서의 이점을 선진국과 비슷한 수준으로 유지하기 위하여 기술 투자와 수상이 보급을 가속화하는 방편으로 2012년 12월 31일 이전에 아날로그 방송을 종료해야 하는 상황에 놓이게 되었다[1]. 이러한 맥락에서 디지털 방송의 한 갈래인 지상파 이동 멀티미디어 방송(Digital Multimedia Broadcasting, DMB) 또한 연구를 위한 테스트와 시범 서비스, 그리고 초보적인 수준의 상용 서비스 측면을 벗어나 중대한 변화의 시점을 맞이하게 되었다.

이러한 DMB의 경우, 디지털 방송과 모바일 환경이 결합된 기술로써 IT의 물결이 디지털 컨버전스[2]로 흐르면 흐름수록 그 활용 범위와 가치는 기하급수적으로 상승할 수 있는 가능성을 지니고 있다. 이러한 가능성을 화두로 하여 본 저자의 과거 연구들에서는 DMB 서비스의 상호작용적 특성을 살린 능동적인 콘텐츠 방법론과

어플리케이션에 대한 연구를 진행하였다.

한편, 이와 같은 이점에도 불구하고 DMB 서비스가 큰 이슈화되지 못하는 이유는 DMB 서비스의 가치 창출을 위해 수요를 끌어 들일만한 콘텐츠가 부족하며, 그 제작과 배포가 쉽지 않다는 점이다. 이러한 점은 앞서 연구한 몇몇의 콘텐츠 방법론으로는 접근할 수 없는 문제이며, 좀 더 포괄적인 해결책을 요구하기에 이르렀다. 그리하여 본 연구에서는 기본적인 콘텐츠의 제작과 배포를 용이하게 하기 위한 저작도구에 DMB 서비스에서 높은 효과를 볼 수 있는 교육과 광고 같은 특정 콘텐츠에 특화된 추가적인 제작 방법론과 3차원 객체 지원 등의 기술적인 기능, 그리고 편리한 인터페이스 제공까지를 포함하는 저작도구를 개발한다.

본 논문에서 소개하는 저작도구는 관련 연구를 통해 기존의 저작도구들을 비교하고, 분석하는 과정을 거쳐 결론적으로 사용자 수준(user level)의 인터페이스를 해석하여 DMB 기술에서 사용되는 MPEG-4 Part 11에 규정된 BIFS(Binary Format for Scenes) 명세(Specification)[3]를 따라 그 구성관계를 설정짓는 스크립트 언어를 1차 결과물로 생성한 뒤, 이진(binary) 파일로 최종 결과물을 산출하게 된다.

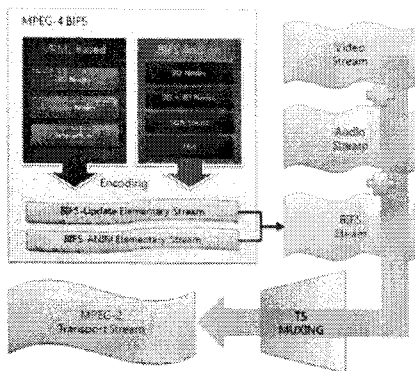
본 연구는 서울시 산학연 협력사업 지원으로 수행되었음

2. 관련 연구

본 연구의 기술적 기반이 되는 MPEG-4 BIFS 명세와 스크립트 언어 등에 대해 소개하며, 이와 관련되어 연구된 내용을 간략하게 소개한다. 이후 현존하는 몇 가지 저작도구에 대해 비교하고, 분석한다.

2.1 MPEG-4 BIFS 개괄

디지털 방송의 경우 영상과 음성 등의 데이터 전송에 있어 MPEG-4 규약을 표준으로 따르며, 이러한 데이터를 MPEG-2 TS(Transport Stream)로 변환하여 전송하게 된다. 한편, 본 연구에서 핵심으로 다루어지는 데이터 서비스는 TS 변환 과정에서 MPEG-4 Part 11: BIFS(Binary Format for Scenes)[3]를 따르도록 규정되어 있다. 즉, 이 절에서 다루는 BIFS는 디지털 방송의 데이터 서비스를 표현하는 방법이라고 할 수 있다.



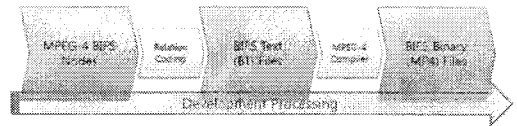
[그림 1] MPEG-4 BIFS의 위치와 노드 구성

[그림 1]의 하단 부분은 BIFS가 어떠한 위치에서 사용되는지를 보여주고 있다. 한편, 상단 부분에 열거된 BIFS 노드 구성을 살펴보면, BIFS의 장면 그래프(Scene Graph)를 위해 어떠한 노드들을 사용해 데이터 서비스를 제공하는지를 알 수 있다. 이러한 노드들은 계층적인 구조로 유명한 VRML97(Virtual Reality Modeling Language 2.0)에 기초한 노드들에 BIFS에서 요구되는 기능을 위해 더해진 노드로 이루어져 있다. 이후 이들 노드들은 그림과 같이 삽입, 삭제, 갱신 등의 명령(command)을 사용하여 각 노드의 속성 및 값을 변경하는 방식의 BIFS-Update Elementary Stream과 특정 노드의 값을 연속적으로 변화시키는 방식의 BIFS-ANIM Elementary Stream의 두 가지 스트림으로 부호화 된다[4].

2.2 BIFS Text(BT)와 Script 노드

앞 절에서 설명된 BIFS 노드들은 [그림 2]와 같이 콘텐츠 제작과정 중에 BIFS 이진 파일로 변환된다. 첫째로 각 노드의 시공간적 관계를 계층적 구조로써 표현하기 위한 코딩과정을 거치는데 이때 각 노드 객체들의 값을

변화시키거나 삽입, 삭제, 갱신 등의 명령 등을 제어하기 위해 사용하는 문자(text)로 표현된 마크업 언어 문서가 바로 BIFS Text(BT) 파일이다.



[그림 2] MPEG-4 BIFS Nodes에서 BIFS Binary까지의 과정

본 연구에서 사용하는 BT 언어는 그 문법과 형식이 VRML에서 기반한 언어로 XML에서 기반한 XMT-A와 SMIL 기반의 XMT-O와는 다소 상이하다[5]. 한편, BT를 비롯한 이러한 문서들은 마크업 언어이기 때문에 세밀한 상호작용을 실현하기에는 부족한 점이 있다. 그렇기 때문에 이들 언어는 Script라는 노드를 사용하여 JavaScript나 VRMLScript 등의 표준적인 ECMAScript[6]의 인터페이스를 사용할 수 있게 해준다. 이 노드는 필드에 제한을 두지 않아 복잡한 상호작용의 어떠한 이벤트라도 사용이 가능하도록 하며, 임의의 필드를 사용하여 새로운 객체나 이벤트의 입력과 출력 인자를 변수로써 정의할 수 있고, 미리 정의되어 있는 url 필드를 통해 스크립트 코드를 직접 기술할 수 있다.

이후 스크립팅이 포함된 BT 파일은 MPEG-4 컴파일러를 통해서 최종적으로 BIFS 이진 파일인 MP4 파일로 변환된다[7]. BT 파일은 BIFS의 장면 묘사(Scene Description)를 위해 만들어졌기 때문에 영상, 음성, 데이터 서비스, 스크립팅 객체들의 제어 및 관계를 정확하게 이진 스트림으로 표현해준다.

2.3 기존연구와 관련된 개발환경

개발하는 저작도구의 해석 결과물로 BT 파일을 선택한 이유는 앞 절에서 다룬 XMT(eXtensible MPEG-4 Textual Format)에 비해서 직관적인 가독성이 우수하기 때문이며, 이는 지난 연구 중의 하나인 BT format과 XMT format의 비교[8]에서 기인한다.

또한 본 연구에서 개발하는 저작도구의 기본 골격은 MPEG-4 BIFS 기술을 이용하여 기본적인 상호작용과 객체간의 관계 묘사를 시도해 봤던 기존의 연구를 통해서 마련하게 되었다. 이를 크게 구분하면, 프리미티브 객체의 표현, 터치 센서의 삽입, 객체의 보간과 객체 간의 라우팅, 스크립팅을 통한 고급 상호작용 제어[9] 등으로 이와 같은 요소들이 본 연구의 저작도구에 반영된다.

이후 개발하는 저작도구의 콘텐츠 생성물들과 관련된 사항은 지난 연구들에서 연구해온 오픈소스 GPAC 프로젝트와 여기의 Osmo4 Player를 통해 재생한다[10].

2.4 현존하는 저작도구 비교 및 분석

설명된 것처럼 MPEG-4 BIFS는 디지털 방송에서 데이터 서비스 부분을 다루는 규약이다. 따라서 전 세계적으로 디지털 방송과 데이터 서비스가 활성화된 국가가

아니면 그 수요가 적어 저작도구의 수 역시 많지 않다. 본 연구에서 비교한 저작도구는 BIFS를 연구, 개발할 때 접하게 되는 주요 툴로 [표 1]에 정리한 IBM사의 MPEG-4 XMT Editor Tool[11]과 디지털 방송 기술 인프라가 잘 구축된 국내 넷앤티비사의 Studio4idmb[12], 그리고 잘 알려지지 않은 그리스 Informatics and Telematics Institute의 3D MPEG-4 Authoring Tool[13]이다.

[표 1] 기존의 저작도구 비교

구분	MPEG-4 XMT Editor Tool	Studio4idmb	3D MPEG-4 Authoring Tool
플랫폼	Java based	Windows	JRE 1.2
패키지	SDK 제공	상업용 패키지	인스톨 패키지
공개	라이선스	상업용	프리웨어
스크린 샷			
MPEG-4 XMT Editor Tool (IBM)			
Studio4idmb (넷앤티비)			
3D MPEG-4 Authoring Tool (Informatics and Telematics Institute)			

이 세 가지 저작도구들에서 주목해야할 점은 각각의 틀은 특징이 존재한다는 것이다. 우선 IBM사의 툴은 2003년에 배포된 것으로 기본 도형과 이미지, 동영상, 텍스트 등을 삽입하거나 제거하며 XMT 파일을 생성하는 간단한 기능만 지니지만 XMT를 트리형태로 보여주는 방식의 편집이 가능한 점이 특징이다. 다음으로 넷앤티비사의 툴은 국내에서 상업용으로 만들어진 고가의 툴로 실제 방송 제작에서의 사용을 목적으로 하기 때문에 Adobe사의 멀티미디어 제작 도구와 비슷하게 인터페이스가 직관적이고, 깔끔하며, 편집 기능이 강력한 특징을 지닌다. 마지막으로 Informatics and Telematics Institute의 툴은 인터페이스가 일반적이지 않아 불편한 점이 있지만 앞의 두 가지 툴과는 다른 중요한 특징인 3차원 객체를 생성하고 그룹화 할 수 있는 기능을 갖고 있다.

한편 본 연구에서는 기존의 것과는 확연하게 차별된 특징을 지니도록 여러 가지 방법론을 제안하여 개발하며, 다음 장에서 이를 설명한다.

3. BIFS Contents Creator

본 연구에서 개발하는 3차원 객체와 템플릿 제공 등을 통해 DMB 콘텐츠 및 템플릿의 효율적 제작을 지원하는 저작도구의 이름은 BIFS Contents Creator(BIFS 콘텐츠 생성기, BCC)로 명명하였다. 이는 기술적 기반인 BIFS를 포함하며, 콘텐츠 제작의 전 과정에 초점을 맞추어 다른 저작도구와의 차별적인 특징을 강조한 명칭이다.

3.1 BCC Theory 개발

BCC Theory라 함은 아래에서 설명하게 될 본 연구의 저작도구에 적용된 개념들을 모아서 지칭하는 것이다.

3.1.1 콘텐츠 제작 과정 및 방법의 변화



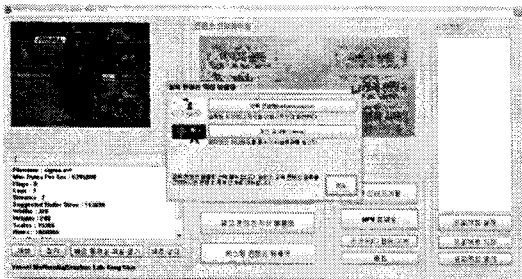
[그림 3] (a) 위, 기존의 BIFS 콘텐츠 제작 과정 (b) 아래, BCC를 이용한 새로운 콘텐츠 제작 과정

본 연구에서 가장 주목한 점은 [그림 3]의 (a)와 같이 기존의 저작도구는 콘텐츠 제작 일련의 과정 속에서 소스 코딩을 대체하는 도구로써만 잠깐 동안 사용된다는 점과 기존 연구들에서 수고를 들여 개발한 여러 어플리케이션들을 추가적인 노력 없이 재사용 할 수 있게 만드는 것에 착안하였다. 이에 대한 대안으로 '템플릿(template, 형판)'이라는 대책을 마련하여 자주 사용하는 어플리케이션 혹은 교육이나 광고 콘텐츠처럼 DMB에서 특히 유용할 수 있는 콘텐츠의 일반적인 형식을 템플릿이라는 요소로 통합시킨 것이다. 이로써 만들어진 템플릿을 이용하여 좋은 어플리케이션은 하나의 추가 기능으로 재사용할 수 있게 되며, 무엇보다도 효과적인 것은 교육과 광고 같은 DMB에 유용한 콘텐츠를 쉽게 제작할 수 있게 됨으로써 서론에서 지적한 문제점인 유인 콘텐츠를 쉽게 확보할 수 있게 된다. 또한 템플릿에는 그림과 같이 콘텐츠 디자인부터 시작해 결과물까지의 제작 전 과정을 포함하는 것이기 때문에 저작도구를 제작 과정 중의 일부로 사용하는 것이 아닌 [그림 3]의 (b)처럼 제작 과정이 하나의 저작도구로 통합되는 것으로 초점을 맞추었다.

한편, 쉬운 제작을 가능하게 하고, 재사용의 이점을 가지는 템플릿 자체를 새로 생성할 수 있게 하는 기능을 추가함으로써 제작자가 원하거나 자주 사용하는 콘텐츠에 대한 확장성을 제공할 수 있도록 할 예정이다. 이와 관련되어서는 다음절과 향후 연구에서 다룬다.

3.1.2 교육 및 광고 콘텐츠 템플릿의 제작

DMB의 주요 콘텐츠로 자리 잡을 가능성이 높은 몇 가지 분야로 교육과 광고 콘텐츠를 선정했다. 우선 교육 콘텐츠의 경우 유비쿼터스(Ubiquitous) 시대로 변모하면서 이동 중 휴대전화, PMP, PDA 등의 디지털 기기로 학습을 할 수 있는 m-learning(모바일 학습)이 대두되고 있고[14], 그에 따라 수요자를 유인할 수 있는 DMB 콘텐츠로의 요건이 충분하다. 또한 광고 콘텐츠 역시 전통적인 방송서비스에서 진화하여 멀티미디어의 복합적인 데이터 방송 서비스를 이용하는 인터랙티브 광고의 출현 [15]에 맞물려 DMB 콘텐츠로의 유인 요건이 충분하다. 따라서 본 연구에서 핵심으로 다루고 있는 템플릿에 교육과 광고 콘텐츠는 매우 적합하며 이를 템플릿화하기 위해 이들 콘텐츠의 특성을 분석하여 제작하게 되었다.



[그림 4] 교육 콘텐츠 제작을 위한 템플릿 사용

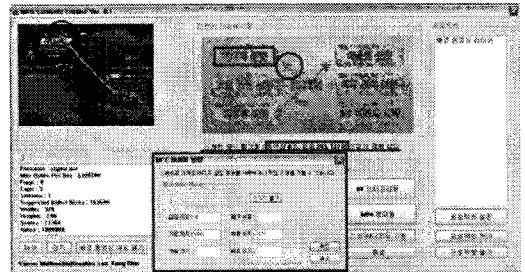
우선 교육 콘텐츠 템플릿의 경우 콘텐츠는 DMB에서 다루어지기는 하지만 기본적인 형식은 CAI(컴퓨터 보조 학습)에서 가져왔으며, [그림 4]와 같이 교육 콘텐츠 작성 버튼을 통해 정의된 몇 가지 템플릿을 이용할 수 있게 된다. 우선 본 연구에서는 CAI의 대표적인 종류인 반복 연습형(drill and practice)과 개인 교사(tutorial)형 [16]을 제공하며, 향후 연구에서 다른 형태의 템플릿과 커스텀 템플릿을 지원할 계획이다. 이후 자신이 제작하고자 하는 콘텐츠에 적합한 템플릿을 선택했다면 그 템플릿에 맞게 정해져 있는 단계별로 이미지를 추가하게 된다.

다음으로 광고 콘텐츠의 경우, 템플릿 제작에 있어 텔레비전 광고를 기반으로 한 광고 크리에이티브론에 기초한다. 본 연구에서는 광고의 전달력을 높이기 위한 표현양식으로 소개되는 실증적 사고형(Demonstration)과 애니메이션형(Cartoon & Animation)[17]을 취해서 템플릿으로 구성하였으며, 광고 콘텐츠용 템플릿 역시 향후 연구에서 추가 템플릿들과 커스텀 템플릿을 지원할 계획이다. 이후 템플릿 이용의 각 단계는 앞선 교육 콘텐츠와 비슷한 과정을 거친다.

3.1.3 직관적인 스케치 인터페이스와의 결합

본 연구에서 효율적인 제작을 위해 선택한 요소 중의 하나는 스케치 인터페이스이다. SILK[18]에서 포인팅된 곳에 스케치를 하면 이를 인식해 버튼 등의 아이콘이 생기는 것에 착안하여, 동영상 화면에 직접 포인팅을 하고, 특정한 방향으로 스케치를 하면, 객체 삽입 등의 추

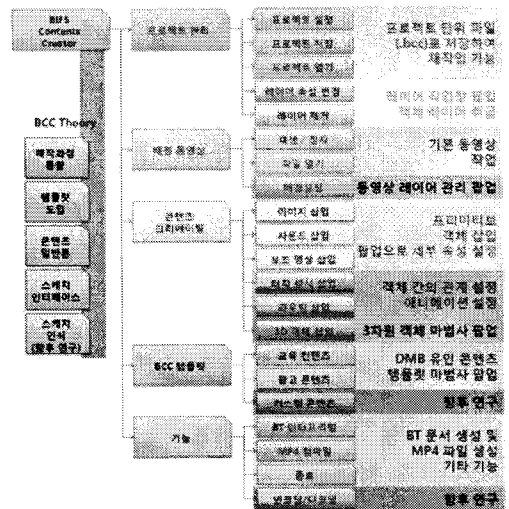
가적인 작업을 수행할 수 있도록 하였다. 즉, [그림 5]의 강조된 부분에서처럼 객체 삽입 등에 관련된 메뉴 팝업 시에 포인팅 된 시점의 좌표 및 시간이 전달되는 새로운 인터페이스를 적용했다. 아직은 스케치의 방향만을 인식해서 포인팅 된 정보를 넘겨주는 단계지만, 향후 연구로써 스케치 인식기법을 추가하여 스케치를 통해 정보 전달과 메뉴 팝업 기능 외에도 삭제나 편집 같은 다양한 작업의 상호작용을 지원하도록 할 것이다.



[그림 5] 스케치 방향을 인식하여 메뉴를 선택하여 포인팅 시점의 시간과 좌표 정보를 선택한 메뉴 창에 전달한다

3.2 BCC Function Map과 어플리케이션 개발환경

이 절에서는 BCC의 전체적인 기능별 구조를 요약한 [그림 6]의 Function Map을 통해서 정리하며, BCC 어플리케이션의 개발환경을 소개한다.



[그림 6] BCC Function Map (기능 요약 도표)

BCC는 크게 다섯 가지의 부분으로 이루어져 있다. 프로젝트 관리 부분은 현재 콘텐츠의 기본 속성을 설정하며, 작업하는 내용을 저장하고, 불러올 수 있다. 한편, 기능 부분은 핵심 기능인 BT 인터프리터를 포함하며, MP4 파일 생성 명령을 내리고, 기타 기능을 수행한다. 특히, 인터프리터에서는 사용자가 생성한 콘텐츠를 시각적으로 표현하기 위해 VRML에 기초한 3차원 노드 및 BI

FS에서 사용하는 그래픽과 관련된 여러 노드들을 사용하여 원하는 결과물을 자동으로 생성해 주게 된다.

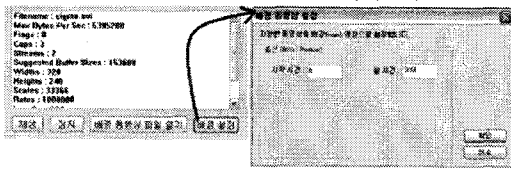
다른 세 부분은 모두 콘텐츠 생성과 관련된 부분으로 배경 동영상 부분은 방송 콘텐츠의 밑바탕에 놓이는 기본 영상을 독립적으로 관리하며, 콘텐츠 크리에이팅 부분은 이미지나 사운드 등의 프리미티브 객체를 삽입하고, 각 객체간의 관계나 라우팅을 통한 애니메이션 등을 설정할 수 있다. 이 부분에 포함된 3차원 객체 마법사는 기존의 저작도구에서 효과적으로 다루어지지 않았던 3차원 객체를 편리한 인터페이스로 추가할 수 있게 하는 기능이다. 마지막으로 BCC 템플릿 부분은 연구의 핵심 중 하나인 템플릿을 통한 제작과 관련된 부분이다.

기능 지도의 세부 내용은 다음 절에서 다루며, 향후 연구로 표시한 부분은 아직 개발 중인 단계로 이것과 관련된 내용은 향후 연구에서 다룬다. 한편, 이와 같은 기능을 가지는 BCC 어플리케이션은 Microsoft Windows XP 운영체제의 Microsoft Visual Studio 2005(C++) 버전에서 제작되었다.

3.3 BCC Function

이 절에서는 앞 절에서 나열한 기능 구분을 어플리케이션 화면을 통하여 설명한다.

3.3.1 프로젝트 관리 기능과 배경 동영상 기능



[그림 7] 배경 동영상 관리 메뉴와 설정 화면

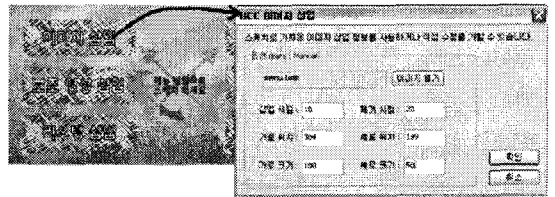
각 객체의 관리 방법에 있어 객체별 레이어 개념을 도입하게 되었다. 레이어에는 삽입 객체와 위치, 크기, 시간 등의 필요한 정보를 기록하고 있으며, 이를 통해 콘텐츠를 수정하고, 삭제할 수 있다. 레이어를 사용하면 써 기록된 콘텐츠 정보를 '.bcc' 파일로 저장하여 프로젝트 단위로 관리할 수 있게 되었다.

이와 함께 배경 동영상은 방송의 기본 배경이라는 특성으로 인해 다른 객체와는 달리 하나의 독립된 레이어로 다루게 된다. [그림 7]과 같이 배경 동영상은 정보창과 컨트롤 버튼 등을 지니는 독립적인 객체로 관리된다.

3.3.2 기타 기능

이 부분을 제외한 모든 기능이 인터페이스와 관련된 내용이라면, 어플리케이션의 핵심은 고수준(high-level)의 사용자 인터페이스를 BT 언어로 해석해주는 인터프리터라고 할 수 있다. 인터프리팅 버튼을 통해 내부 인터프리터 함수를 호출하여 BT 파일을 작성한 후, 컴파일 버튼을 통해 셸(shell)에 MP4Box[10] 실행 명령과 적절한 옵션을 전달해 결과물인 MP4 파일을 만든다.

3.3.3 콘텐츠 크리에이팅 기능



[그림 8] 콘텐츠 크리에이팅의 이미지 객체 삽입 메뉴

이미지, 사운드, 동영상 등의 프리미티브 객체와 터치 센서, 라우팅 등의 관계 객체를 추가하는 기능이다. 앞 절에서 설명한 스케치 방향 인식을 통해 메뉴를 열 수 있으며, [그림 8]과 같이 전달된 정보를 변경하거나 필요한 정보를 추가하여 원하는 객체의 형태로 삽입한다.

3.3.4 3차원 콘텐츠 크리에이팅 기능

3차원 마법사 메뉴는 다른 콘텐츠 크리에이팅 기능과 동일한 형태로 접근하지만 다른 객체들과는 구분된다. 3차원 객체의 경우, OpenGL로 구현된 내부 메뉴에서 3종의 객체 아이콘으로 모양을 선택하고, 포인팅을 통해 객체를 변형하며, 텍스처 등의 3차원 속성들을 설정한 뒤에 삽입하게 된다. 한편, 이 메뉴에서 3차원 객체 표현을 위해 사용하는 OpenGL과 생성 결과물에서 사용하는 VRML 노드는 좌표계를 비롯한 몇 가지 속성에 이질성이 있어 어플리케이션은 이러한 점을 보정해 준다.

3.3.5 BCC 템플릿 기능

앞 절에서 설명한 교육 및 광고 콘텐츠와 향후 연구에서 다루어질 커스텀 콘텐츠를 제작하는 기능이다. 교육 및 광고 콘텐츠의 경우 정의된 템플릿 종류를 선택하면 단계별 메뉴를 통해서 해당하는 내용을 채우게 된다. 설정이 완료되면, 선택한 내용과 미리 정의된 내용으로 레이어가 자동 생성되고, 이것을 마치 사용자가 처음부터 구성했던 것처럼 이용할 수 있게 된다.

4. 구현 결과

본 장에서는 BCC 어플리케이션을 통해 만들어진 중간 결과물 단계인 BT 파일 예제와 최종 결과물 단계인 MP4 파일 예제를 제시한다.

4.1 BIFS Text(BT document) 생성 결과

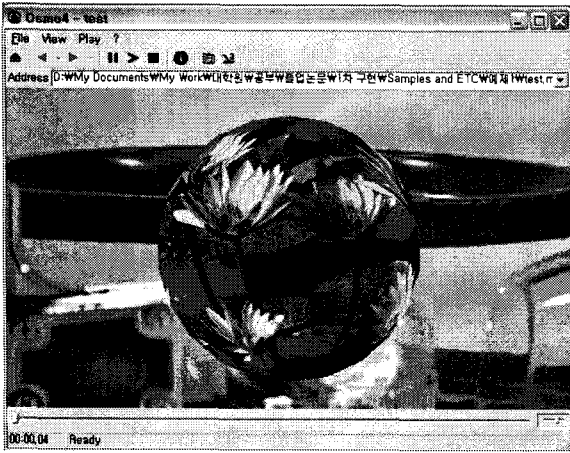
```
InitialObjectDescriptor {
  objectDescriptorID 1
  audioProfileLevelIndication 254
  visualProfileLevelIndication 254
  sceneProfileLevelIndication 254
  graphicsProfileLevelIndication 254
  ODProfileLevelIndication 254
  esDescr {
    ES_Descriptor {
      ES_ID 2
      decConfigDescr DecoderConfigDescriptor {
        streamType 3
        decSpecificInfo BIFSConfig {
          isCommandStream true
          pixelMetric true
          ... (이하 생략)
```

[그림 9] 인터프리팅의 결과로 생성된 BT 파일

[그림 9]는 사용자가 본 연구의 저작도구인 BCC로 생성한 콘텐츠를 인터프리터를 통해 BT 파일로 생성한 모습이다.

4.2 BIFS Binary(MP4 file) 생성 결과

[그림 10]은 앞서 생성된 BT 파일을 BCC 메뉴를 통해 MP4 파일로 컴파일 하여 GPAC 프로젝트의 Osmo4 Player로 재생한 모습이다. 배경 동영상에 삽입된 이미지 텍스처가 입혀진 3차원 구 객체의 모습을 볼 수 있다.



[그림 10] MP4 파일을 생성해서 플레이어로 재생한 모습

5. 결론 및 향후 연구

본 연구에서 개발한 저작도구를 통해 BT 언어 코딩에 들었던 시간을 획기적으로 단축할 수 있고, 오타 등의 실수에 대한 신뢰성을 높일 수 있게 되었다. 하지만 본 연구는 그동안 진행되어 온 연구를 포괄하기에 그 규모가 작지 않고, 아직 최종 목표를 향해 진행 중인 연구이므로 계획했던 기능 중 일부를 향후 연구로 남기게 되어 현재의 기능에서 추가하고, 개선해야 할 부분이 존재한다.

마지막으로 본 논문 중간마다 언급했던 향후 연구를 정리하면 다음과 같다. 우선 아직 알려지지 않은 저작도구들을 더 찾아서 관련 연구를 보강해야 할 것이다. 이 작업을 통해 좀 더 안정적이며, 유용한 저작도구로의 배경을 마련할 수 있을 것이다. 다음으로 여러 번 언급했던 저작도구의 핵심 기능인 커스텀 템플릿 제작 기능을 생성하고, DMB 유인 콘텐츠로써 큰 가치를 가진 교육 및 광고 콘텐츠에 적절한 템플릿을 추가할 것이다. 또한 인터페이스에 있어 아직까지 BIFS 저작도구에서 볼 수 없었던 복잡한 스케치를 인식하는 기능 또한 보강할 것이다. 물론 어플리케이션의 핵심인 인터프리터는 관련된 기능의 추가와 변경 시점마다 갱신되어야 할 것이다.

마지막으로 쉽게 추가할 수 있지만 매우 유용한 기능인 셸(shell)을 통한 파일 간 인코딩과 디코딩(file conv

ert) 기능을 추가하여 MP4 파일 생성에 사용되는 GPA C 프로젝트의 MP4Box를 단순 컴파일 뿐 아니라 제공되는 다양한 기능들도 활용할 수 있도록 할 것이다.

6. 참고문헌

- [1] 디지털방송활성화위원회, 지상파 텔레비전 방송의 디지털 전환과 디지털방송의 활성화에 관한 특별법(안), 방송위원회(<http://www.kbc.go.kr/>), 제 7조(아날로그 방송의 종료).
- [2] 최윤철, 임순범, 모바일 멀티미디어, 생능 출판사, 332-333p.
- [3] ISO/IEC 14496-11, Information Technology, Coding of audio-visual objects, Part 11: Scene description and Application engine, ISO/IEC, 2005.
- [4] 안상우, 정원식, 차지원, 문경애, 지상파 DMB 대화형 서비스, 전자통신동향분석, 제21권, 제4호, 48-49p, 2006년 8월.
- [5] MPEG-4 Systems Tutorial - Intro, http://gpac.sourceforge.net/tutorial/bifs_intro.htm.
- [6] ECMAScript Language Specification, ECMA International, December, 1999.
- [7] ISO/IEC 14496-14, Coding of audio-visual objects - Part 14: MP4 file format.
- [8] 공신, 김효용, 박태진, 최윤철, DMB 데이터 서비스에서의 유아 대상 EDUTAINMENT 어플리케이션 개발, 한국컴퓨터종합학술대회 논문집 Vol. 34, No. 1(C), 223-228p, 2007.
- [9] 공신, 박태진, 최윤철, 디지털 방송 중 효과적인 상호작용을 위한 실시간 메모 시스템 개발, 한국멀티미디어학회 춘계학술발표대회논문집, 185-188p, 2007년.
- [10] (GPAC) Welcome to the GPAC Project on Advanced Content - <http://gpac.sourceforge.net/>.
- [11] IBM MPEG-4 Technologies | Projects | Authoring - <http://researchweb.watson.ibm.com/mpeg4/Projects/authoring.htm>.
- [12] net&tv - http://www.netntv.co.kr/html/pro_studio.html.
- [13] Semantic Multimedia Analysis @ Informatics and Telematics Institute - <http://media.iti.gr/MPEG4/index.htm>.
- [14] 정유진, 모바일 교육 콘텐츠 구매의도에 미치는 영향 요인 분석, 연세대학교 정보대학원, 1-5p, 39-51p, 2005.
- [15] 이송필, 지상파 디지털 TV 전환과 디지털 방송광고, 한국방송광고공사, 17-21p, 25-27p, 130-133p, 2005.
- [16] 윤승금, 멀티미디어를 이용한 교육용 프로그램 개발 이론과 실제, 복두출판사, 33-63p, 2004.
- [17] 백영주, 멀티미디어 광고기획론, 도서출판 동학, 145-170p, 200-204p, 2004.
- [18] James A. Landay and Brad A. Myers, Interactive Sketching for the Early Stages of User Interface Design, 1996.