

# 맞춤형 Targeting 3차원 콘텐츠 Data 서비스

\*정종진, 이종설, 임태범, 이석필  
전자부품연구원, 디지털미디어 연구센터  
e-mail : mozzalt@keti.re.kr, leejs@keti.re.kr, tblim@keti.re.kr, lspbio@keti.re.kr

## The Targeting for Users Data Service of 3D-mesh contents

\*Jong-Jin Jung, Jong-Sul Lee, Tae-Bum Lim, Seok-Pil Lee  
Digital Media Research Center, Korea Electronics Technology Institute

### I. 서론

#### Abstract

With the opening of digital broadcast services and development of wire/wireless Internet, the current multimedia broadcasting is provided for has various services. The user will be provided lots of various content through the various channel and media. Content provider and consumer want the various service using content with the better quality which is fit to user preference. For transmitting this content in the limited transmission channel capacity, it needs to transmit the highly compressed content which user wants. The content of 3D mesh model-based on MPEG-4 enables the various content service that provides the lower capacity and the better quality, and Targeting service enables just provide the contents that user more wants and likes.

The adaption of Java application program and 3D program can provide the content service utilizing 3D mesh model, so content provider and consumer can share the more information about the content.

This paper has presented the study on the targeting service using compression of 3D mesh model-based on MPEG-4 and the adaptation of Java application program using it

디지털 방송 서비스의 시작, 유·무선 인터넷의 발달과 함께 지금의 멀티미디어 방송환경은 다양한 형태로 서비스가 이루어질 것이다. 사용자는 다채널 다매체를 통해 수없이 많은 정보를 받게 될 것이며, 이들 중 자기 자신의 취미와 취향에 맞는 콘텐츠를 제공받고 싶을 것이다. 이러한 요구를 맞추기 위한 서비스가 맞춤형 서비스이다. 또한 콘텐츠 제공자나 소비자는 보다 양질의 콘텐츠를 이용한 다양한 서비스를 원하고, 이러한 콘텐츠를 용량이 제한된 전송채널에서 전송하기 위해서는 양질의 고압축된 콘텐츠가 필요하다. MPEG-4 기반 3차원 mesh를 이용한 콘텐츠의 구성은 디지털 TV, 개인용 단말기나 인터넷 웹등에서 부가 데이터를 활용하여 저용량이면서 양질의 콘텐츠를 제공하는 다양한 멀티미디어 서비스를 가능하게 한다.

자바 응용 프로그램 및 자바 3D 프로그램의 응용은 JVM(Java Virtual Machine)이 설치된 다양한 플랫폼에서 3차원 mesh 모델을 이용한 서비스를 가능하게 하여 콘텐츠 제공자는 콘텐츠에 대한 많은 정보를 제공할 수 있고, 사용자가 콘텐츠를 임의로 조작할 수 있어 콘텐츠에 관한 정보를 많이 얻을 수 있다.

본 논문은 사용자의 취향에 맞는 맞춤형 서비스 모델과, MPEG-4기반 3차원 mesh 모델로 구성된 콘텐츠를 이용한 자바 program의 응용에 관한 연구로서 3차

원 mesh 압축 알고리즘 분석과 자바 program 및 자바 3D를 응용해 인터넷 전자상거래 및 개인용 단말기 등에서 응용할 수 있는 멀티미디어 서비스 구현에 관한 연구이다.

## II. 관련 연구

### 2.1 맞춤형 서비스(TV-Anytime)

맞춤형 서비스는 사용자의 취향에 근접한 방송 및 데이터 콘텐츠를 자동적으로 사용자에게 제공해주는 서비스이다. 이를 위해서는 콘텐츠 제공자 측의 방송 및 데이터를 기술해주는 메타데이터 생성 및 관리 할 수 있는 모듈, 사용자 측에서는 사용자 취향을 기술하고 있는 User preference 메타데이터를 생성 및 관리 하는 모듈, 콘텐츠 제공자측이 기술한 메타데이터와 사용자정보를 기술한 메타데이터를 서로 matching하여 사용자에게 해당 콘텐츠를 전송해주는 모듈 등이 필요하다. 그림 1은 콘텐츠의 생성, 메타데이터를 이용해 사용자가 원하는 콘텐츠만을 선택하는 'Search & Navigation server', 선택된 메타데이터를 가지고 프로그램의 방송시간, 채널정보, 위치정보 등을 찾기 위한 Location resolution server와 사용자가 이용하는 단말기간에 유기적인 통신을 통해 사용자가 원하는 정보 및 사용자의 취향대로 자동적으로 콘텐츠가 자동적으로 사용자측으로 제공되는 서비스를 설명하고 있다.

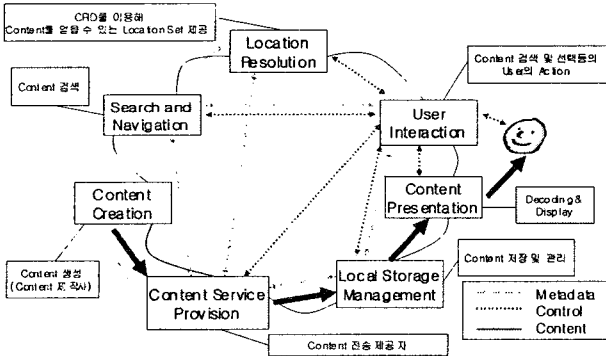


그림 1 맞춤형 서비스 개략도

### 2.2 MPEG-4 기반 3D mesh 콘텐츠 압축

많은 응용분야에서 사용되는 3차원 모델은 수많은 삼각형 모양이 모인 mesh로 구성되어 있어 고용량이면서 저장 및 전송에 있어 적합하지 않다. 한 예로 VRML(Virtual Reality Modeling Language)에 의해 표현되는 3차원 콘텐츠는 이를 구성하는 삼각형의 꼭지점, 면특성 등에 대한 모든 정보를 사용하기 때문에 용량이 매우 크다. MPEG-4 기반 3차원 mesh 압축은 그림 2에서와 같이 3차원 모델의 geometry, connectivity,

property 정보를 분석하여 각 성분에 대해 압축을 한다.

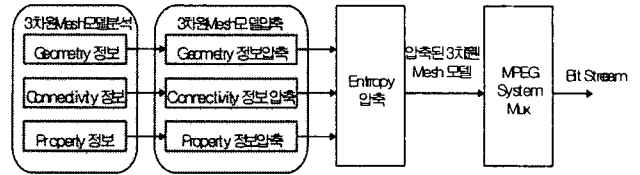


그림 2 MPEG-4기반 3차원 mesh 모델 압축 블록도

그림2에서 Geometry 정보 압축은 3차원 mesh를 구성하는 삼각형들의 꼭지점 좌표에 대한 압축이고, property 정보는 꼭지점, 면들에 대한 color, normal, texture성분에 대한 압축이며 connectivity정보 압축은 mesh를 구성하는 삼각형들의 연결정보에 대한 압축이면서 3차원 mesh 압축에 가장 큰 기여를 한다. 그림 2의 블록도는 3차원 mesh의 connectivity 정보 압축을 간단히 나타낸다.

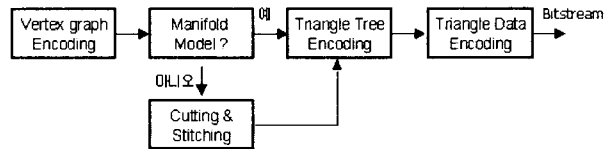


그림3. 3D mesh 콘텐츠 Connectivity 압축 블록도

### 2.3 MPEG-4 3차원 mesh 모델 압축결과

3차원 mesh내 수 많은 삼각형들의 연결정보를 몇 개의 필드 값으로 표현하기 때문에 널리 사용되는 VRML의 경우에 비해 압축효과가 크다. 그림 6은 VRML로 표현된 3차원 모델과 동일한 모델을 MPEG-4 기반 3D mesh 압축한 결과의 저장용량을 설명한다.

파일명	확장자	크기
[.]	<DIR>	
1. 배경고	m3d	2,800
2. 배경고	wrl	44,136
3. car	WRL	915,889
4. car1	m3d	46,738
5. car1	WRL	1,012,336

그림4. 3차원 mesh 모델의 파일용량 비교

### 2.4 Data방송에서의 3차원 콘텐츠 제공서비스

디지털 방송에서는 비디오와 오디오뿐만 아니라 데이터도 포함된 프로그램을 방송 매체를 통하여 전송하고 이를 시청할 수 있다. 그중 데이터 정보의 3차원 콘텐츠의 활용은 방송 중에 등장하는 상품 및 사용자가 평소 관심 있는 3차원 이미지를 제공하여, 사용자는 별도의 인터페이스를 통해 3차원 콘텐츠를 확대, 회전등 자유자재로 조작 할 수 있고, 다양한 texture를 적용

할 수 있어 사용자가 원하는 대로 콘텐츠를 구성할 수 있다. 이 방식은 기존의 평면 이미지로 제공되던 방식보다 상품에 대한 더 많은 정보를 사용자는 얻을 수 있고 상품에 대한 구매력 또한 높아질 수 있다.

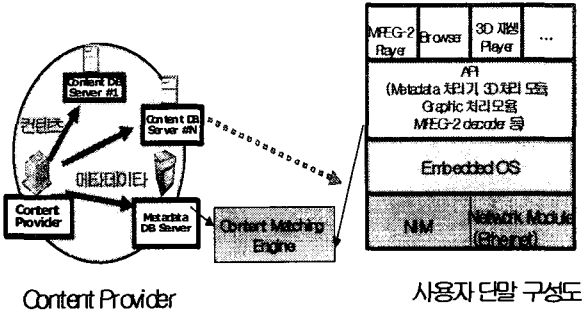


그림4 맞춤형 3차원 콘텐츠 서비스 전체 개략도

### III. 시스템 개발 환경

#### 3.1 맞춤형 서비스 시스템 구현 개발환경

콘텐츠를 기술하는 메타데이터를 생성, 저장 및 관리를 하고, 콘텐츠 사용자 및 제공자의 메타 데이터를 matching 시스템을 구현하기 위해 MPEG-7 표준 문서에 입각한 xml 형태의 메타데이터 생성 및 저장 관리를 위해 ORACLE DB를 이용하였고 양자 간 메타데이터를 매칭하기 위한 DOM, XML Parser를 구현 및 사용하였다.

#### 3.2 임베디드 개인용 단말 시스템 구현 개발환경

최근 제품 단가를 낮추기 위한 일환으로 OS 및 개발환경에 관한 유틸리티들이 공개되어있는 Linux 커널 및 Linux용 유틸리티들을 갖춘 플랫폼이 유행하고 있다. 본 논문에서 구현한 개인용 단말 시스템에서는 표 1에서와 같이 Linux 커널 및 이와 관련된 유틸리티로 구성하였다.

구성요소	세부구성요소
OS 커널	Linux kernel (2.4.17)
크로스 컴파일러	SGI 크로스 컴파일러 (gcc-linux-2.95.2 등)
JAVA VM	공개용 Kaffe 1.0.7
데이터 방공 구현용 Browser	ICEStrom
QT.임베디드용 GUI tool)	QT-embedded-3.1.1
MPEG-2 및 PVR API	Teralogic Palform API

표1. 개인용 단말 Platform 개발 환경

### IV. 구현

#### 4.1 개인 맞춤형 서비스 모듈

개인 맞춤형 서비스를 위한 메타데이터의 생성, 저장, 분석 그리고 콘텐츠의 Location Resolution을 위한 규격 및 구조 설계와 Location Broker를 구성하였다. 그림 5는 이를 설명하고 있다.

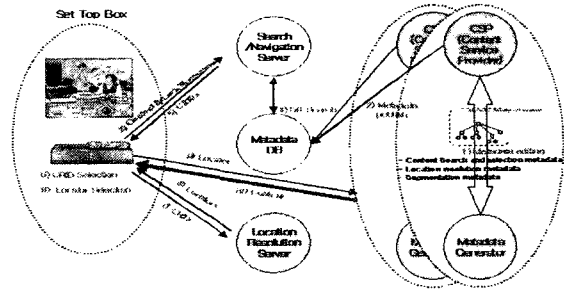


그림 5 개인 맞춤형 서비스 시스템

사용자가 콘텐츠를 검색할 수 있도록 콘텐츠 정보를 기술할 수 있는 메타데이터를 생성 관리를 해야 하며, 또한 콘텐츠를 구별할 수 있고 이 콘텐츠를 언제(방송 시간), 어느위치(서버IP)에 있는지를 가리키는 CRID 및 Locator정보를 구성해야 한다. 맞춤형 서비스를 하기 위해서 사용자는 자기 취향을 나타내는 User Preference 정보를 본인이 직접 기입 할수도, 또는 사용자가 일정 기간동안에 검색한 콘텐츠의 빈도로 자동적으로 메타데이터를 생성하여, XML 형태로 DB화 하여 저장한다. 콘텐츠 제공자가 서비스하는 콘텐츠와 일치하는 콘텐츠를 맞춤형 targeting 하는 서비스를 구성해 줄 있는 모듈을 구현하였다.

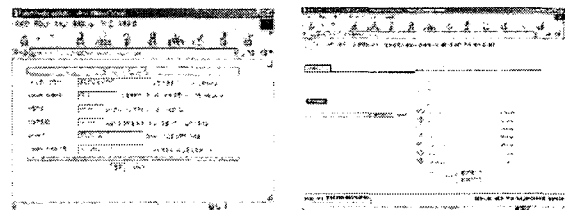


그림 6. 콘텐츠 제공자의 콘텐츠 및 메타데이터 생성 및 관리

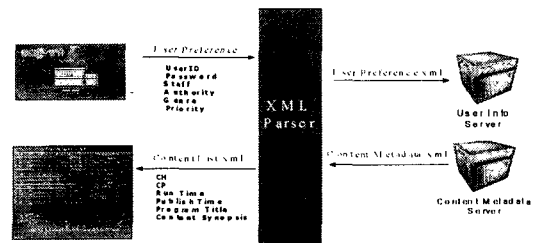


그림 7. 개인 맞춤형 콘텐츠 서비스 모듈

#### 4.2 3차원 콘텐츠 활용

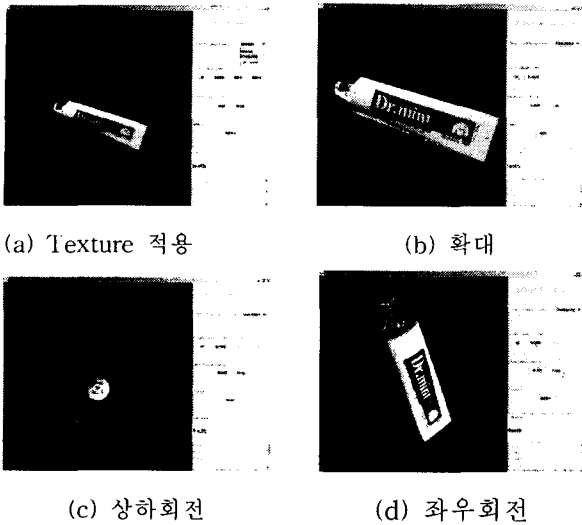


그림 8. 3차원 mesh 모델의 사용자 조작

그림 8은 자바 3D 프로그램을 이용하여 전송되어진 3차원 mesh 압축 데이터에 사용자가 다양한 텍스처를 적용하고, 콘텐츠에 대해 상하좌우 회전 및 확대를 할 수 있는 인터페이스 어플리케이션을 보여주고 있다.

#### 4.3 인터넷 상거래에서의 활용 예

그림 8은 인터넷 쇼핑몰에서 자바 애플릿을 이용해 3차원 mesh를 이용해 상품을 소개하는 모델이다. 인터넷 쇼핑몰을 이용하는 고객은 가입당시 본인의 상품 취향 및 관심있는 상품종류를 선택하면, 메일을 통해 해당 상품이 3차원 콘텐츠로 전송될 수 있고, 또한 쇼핑몰에 등록되어 있는 상품을 3차원 콘텐츠로 구성하여 사용자는 상품을 자유자재로 움직여 가면서 상품을 자세히 살펴볼 수 있고 다양한 texture를 바꿔가며 자신이 원하는 디자인으로 선택할 수 있다.

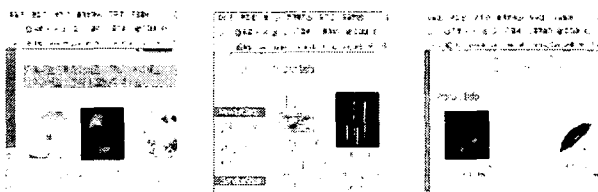


그림 8. 인터넷 쇼핑몰에서 서비스 구현

### V. 결론 및 향후 연구 방향

인터넷 기술 및 인터넷 기술 발달로 현재의 멀티미디어 서비스 환경은 급변하고 있고 다양한 많은 콘텐츠의 홍수 속에 살아가게 될 것이다. 따라서 제한된 전송채널용량에서 보다 사용자가 관심 있어 할 만한 것 위주로 양질의 콘텐츠를 제공할 수 있는 연구는 중요한 과제로 부각되고 있다.

본 논문은 콘텐츠 및 사용자를 기술하는 메타데이터

를 이용한 맞춤형 서비스 방법, MPEG-4 기반 3차원 mesh 모델의 압축 방법, 압축되어진 콘텐츠를 자바 프로그램, 자바 3D를 이용하여 이를 서비스 할 수 있는 여러 가지 모델을 제시하였다. VRML 양식으로 표현된 3차원 모델을 MPEG-4기반 3차원 mesh 압축을 통해 저용량으로 콘텐츠를 표현할 수 있었고, 자바 프로그램, 자바 3D 프로그램을 이용해 3차원 mesh 모델 구현은 JVM이 설치된 플랫폼에서 구현, 사용자가 콘텐츠를 조작 할 수 있어 콘텐츠에 대한 정보를 많이 얻을 수 있음을 확인하였다.

본 논문은 3차원 mesh 콘텐츠를 활용하여 맞춤형 대화형 멀티미디어 서비스 구현의 기초 자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

### 참고문헌

- [1] Information technology - "Coding of audio-visual objects - Part 2" : Visual, ISO/IEC 14496-2, 1999
- [2] Gabriel Taubin and Jarek Rossignac, "Geometric Compression Through Topological Surgery", ACM Transactions on Graphics, Vol.17, No.2, pp. 84~115, 1998
- [3] 대화형/맞춤형/TVN 서비스를 위한 Architecture에 관한 기술개발에 관한 연구, 전자부품연구원, 2003
- [4] TVA Specification series(1-4), TAF, 2002
- [5] Andre Guezic, Gabriel Taubin, Francis Lazarus and Bill Horn, "Cutting and Stitching: Converting Sets of Polygons to Manifold Surfaces", IEEE Transaction on Visualization and Computer Graphics, Vol.7, No.2, pp.136-151, 2001
- [6] Andre Guezic, Frank Bossen, Gabriel Taubin, Claudio Silvea, "Efficient Compression of Non-Manifold Polygonal Meshes", Visualization '99. Proceedings, pp.73 -512, 1999
- [7] Gabriel Taubin, William P. Horn, Francis Lazarus, and Jarek Rossignac, "Geometry Coding and VRML", Proceedings of The IEEE, Vol. 86, No. 6, pp. 1228~1243, June 1998