TV-Anytime 메타데이터를 이용한 맞춤형 데이터 방송 서비스에 관한 연구

김 용 호[†] · 이 한 규[††] · 최 진 수[††] · 홍 진 우[†††]

요 약

디지털방송이 시작되고, 방송 매체가 다양해지면서 시청자가 볼 수 있는 방송 채널과 프로그램의 수가 증가하고 있다. 이 많은 방송 채널 중에서 시청자가 자신이 원하는 프로그램을 찾기 위해서는 기존의 프로그램 가이드만으로는 한계가 있다. TV-Anytime Forum(TVAF)에서는 메타데이터를 기반으로 시청자가 원하는 방송 콘텐츠를 원하는 시간에 소비할 수 있는 맞춤형 방송 서비스를 제공하는 방법에 대해서 규격화 하였다. 방송 콘텐츠 중에서 특히 데이터방송 콘텐츠는 일반 AV 콘텐츠와는 다른 구조를 갖고 있으며, 따라서 데이터방송을 위한 새로운 메타데이터의 구조나 전송서버와 단말에서의 동작 메커니즘이 필요하다. 본 논문에서는 TV-Anytime(TVA) 메타데이터를 이용하여 맞춤형 데이터 방송 서비스를 제공하기 위한 방법에 대해서 설명할 것이다.

키워드 : TV-Anytime, 데이터 방송, 맞춤형 방송, 메타데이터

A Study on Personalized Data Broadcasting Service using TV-Anytime Metadata

Yong Ho Kim[†] · Han-kyu Lee[††] · Jin Soo Choi[††] · Jin Woo Hong[†††]

ABSTRACT

The number of broadcasting channels and contents are increasing with the arrival of digital broadcast and various broadcasting medium. However, there is a limit on searching of the program by using conventional program guide. Therefore, personalized broadcasting service to provide the environment, that user is able to consume his/her customized broadcasting contents at anytime, is standardized by TV-Anytime Forum. Especially, the structure of data broadcasting contents have different from that of AV contents. Therefore, it is necessary to new structure of the metadata for personalized data broadcasting service and new mechanism for data flow of broadcasting system. In this paper, we introduce a method for personalized data broadcasting service using TV-Anytime metadata.

Key Words : TV-Anytime, Data Broadcast, Personalized Broadcast, Metadata

1. 서 론

아날로그 방송에서 디지털 방송으로 전환되면서 많은 변화가 발생하고 있다. 먼저 기존에는 매체가 지상파와 케이블밖에 없었지만 위성 및 DMB 등으로 매체가 다양해 지면서 채널의 선택권이 늘어나게 되었다. 그리고 각 매체에서도 디지털화로 인해서 더 많은 채널을 통해 서비스를 제공할 수 있게 되었고, 앞으로 방송 환경이 완전 디지털화가 되면 시청자는 지금의 수십배에 해당되는 채널 선택권을 갖게 될 것이다. 양적인 면 뿐만 아니라 질적인 면에서도 HD급 화질에 CD급 음질을 접할 수 있게 되었을 뿐만 아니라, AV만 시청할 수 있었던 방송 환경에서 이제는 데이터 방송 등을 통해서 마치 컴퓨터를 사용하는 것처럼 TV에서 리모콘을 이용하여 영상, 텍스트 등이 포함된 어플리케이션을 실행하여 다양한 부가 서비스를 즐길 수 있게 되었다. 이렇게 다양한 서비스를 소비하기 위해서 시청자가 사용하는 단말도 각 매체에 따라 TV, PC, PDA, 휴대전화 등 다양하게 제공되고 있다.

서비스가 다양해지고, 다양한 서비스를 소비하기 위한 단말 환경도 다양해 지면서 시청자에게 보다 편리한 방송 서비스를 제공하기 위한 연구가 진행되고 있다. 이와 같이 시청자가 자신이 원하는 방송 콘텐츠를 원하는 시간에 다양한 단말을 통해서 시청할 수 있도록 하는 개인 특화된 방송 서비스를 맞춤형 방송이라고 한다[1].

† 정 회 원 : 한국전자통신연구원 연구원
†† 정 회 원 : 한국전자통신연구원 선임연구원
††† 정 회 원 : 한국전자통신연구원 책임연구원
논문접수 : 2005년 7월 21일, 심사완료 : 2005년 8월 18일

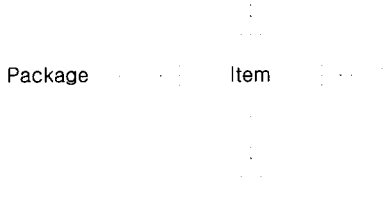
TV-Anytime Forum(TVAF)이라는 민간 국제 표준 단체에서는 맞춤형 방송 서비스를 위한 표준 규격을 정의하였다. TVAF에서는 방송 콘텐츠의 내용을 기술하기 위한 metadata 기술, 콘텐츠 식별 및 위치정보 획득을 위한 Content Referencing 기술, 콘텐츠 보호 관리를 위한 RMP 기술, 메타데이터 기반 비즈니스 모델을 정의하는 BM과 시스템 모델을 정의하는 System Description 기술 등에 대해서 정의하였다[2, 3, 4, 5]. TVAF는 Phase 1과 Phase 2의 두단계로 나누어 진행되었으며, Phase 1에서는 메타데이터를 이용한 다양한 AV 콘텐츠 서비스와 양방향 네트워크를 통한 추가적인 메타데이터의 획득 등에 대해서 다루었으며, Phase 2에서는 데이터방송 등 다양한 콘텐츠를 이용한 패키지 서비스, 다양한 사용자 환경에 맞는 콘텐츠를 제공하는 타겟팅 서비스, 홈네트워크 환경에서 단말간의 콘텐츠 공유 등에 대해서 주로 다루었다[6]. ETRI에서는 메타데이터를 이용한 데이터방송 소비 시나리오 및 이를 위한 메타데이터 스키마에 대해서 연구를 하였으며, 본 논문에서는 이에 대한 연구결과를 설명하고자 한다.

2장에서는 TVA Phase 2의 패키지 모델과 데이터방송의 콘텐츠 구조에 대하여 설명하고, 각각의 요소들이 어떤 관계로 연결되어 데이터방송을 패키지 메타데이터로 나타낼 수 있는지를 기술하였다. 3장에서는 TVA 메타데이터를 활용함으로써 가능한 데이터방송의 대표적인 시나리오와 이를 위해 필요한 데이터방송 콘텐츠의 구조에 대해서 설명하였으며, 4장에서는 이러한 맞춤형 데이터방송 서비스를 구현하기 위해서 필요한 전송서버와 단말의 모듈 및 콘텐츠 데이터의 전송 흐름 메커니즘에 대해서 서술하였다. 그리고 마지막 5장에서는 결론과 앞으로의 연구방향에 대해서 기술하였다.

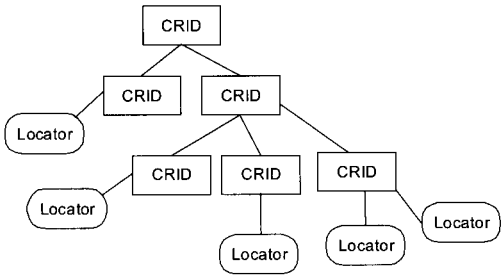
2. 데이터방송 콘텐츠를 위한 메타데이터의 구조

2.1 패키지 메타데이터의 구조

TVA Phase 1에서는 AV 프로그램에 대한 기술만이 가능하였다. 그러나 현재 방송에서도 데이터 방송 등 AV외에 다른 미디어가 사용되고 있으며, 이를 표현하기 위해서 TVAF에서는 패키지(Package) 모델을 도입하였다. 패키지는 MPEG-21 DID에 있는 디지털 아이템의 개념을 방송 환경에 맞게 확장 또는 제한한 것으로 패키지 메타데이터를



(그림 1) 패키지 모델의 논리 구조



(그림 2) CRID, Locator 관계의 예

이용하여 AV 프로그램 외에 이미지, 텍스트, 데이터, 어플리케이션 등 다양한 콘텐츠를 기술할 수 있게 되었다[6].

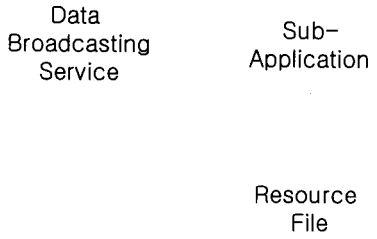
패키지는 아이템(Item)과 컴포넌트(Component)로 구성되어 있으며, 사용자나 단말에 의해서 선택되어지는 단위로 사용된다. 패키지를 이루고 있는 각 요소들은 (그림 1)과 같은 관계를 갖는다[6].

여기에서 컴포넌트는 패키지 모델의 최하위 요소로서 하나의 리소스를 포함한다. 리소스는 실제 물리적인 파일에 해당하며, 하나의 컴포넌트는 오직 하나의 리소스만을 가질 수 있다. 따라서 컴포넌트는 비디오/오디오 파일 또는 스트림이나 이미지, 텍스트 파일 등 하나의 콘텐츠 리소스에 해당한다. 아이템은 하위 아이템 또는 컴포넌트의 그룹을 의미한다. 아이템에서는 이 그룹에 대한 정보 및 그룹의 요소인 컴포넌트 또는 하위 아이템간의 관계에 대해서 기술할 수 있다. 그리고 패키지는 아이템의 그룹을 나타낸다.

TVA에서는 콘텐츠의 ID 정보로서 CRID(Content Reference IDentifier)를 사용하고 있다. CRID는 하나의 콘텐츠와 연결될 수도 있고, 다른 여러 개의 CRID와 연결될 수도 있다. CRID와 Locator의 관계는 (그림 2)와 같으며, 여기에서 Locator는 콘텐츠 파일이 존재하는 실제 위치를 나타낸다[5]. 패키지 모델 중에서 아이템은 CRID를 포함하고 있지 않다. 따라서 Locator와 연결될 수 있는 요소는 패키지와 컴포넌트이다. 그리고 패키지, 아이템, 컴포넌트는 각각 자신에 대한 상세 기술을 할 수 있는 Descriptor라는 요소를 가지고 있다. 각각에 사용되는 Descriptor의 타입은 동일하지만, Descriptor의 내용은 자신이 속한 요소의 상세 설명을 나타낸다. 다음 절에서는 데이터방송 콘텐츠의 구조에 대해서 설명하고, 데이터방송을 구성하는 각각의 요소들이 TVA 패키지 모델의 어떤 요소에 해당되는지를 앞에서 설명한 CRID와 Descriptor와의 관계에 따라서 기술할 것이다.

2.2 데이터방송 콘텐츠와 패키지 모델과의 관계

비디오, 오디오, 또는 이미지, 텍스트 등의 콘텐츠는 하나의 리소스가 의미를 갖는 하나의 데이터가 된다. 그러나 어플리케이션의 경우에는 하나의 리소스가 아닌 하나 이상의 리소스들의 집합이 의미를 갖는 하나의 데이터가 된다. 어플리케이션이 하나의 실행 파일로 되어 있을 수도 있지만, 대부분의 어플리케이션은 하나 이상의 실행 파일과 그 실행 파일에서 호출하는 여러 개의 리소스 파일들로 구성된다. 데이터방송의 경우에도 하나의 메인 실행 파일과 이 파일에



(그림 3) 데이터방송 서비스의 논리 구조

서 호출하는 서브 실행 파일들, 그리고 이미지, 텍스트, 오디오 파일 등 다양한 리소스 파일들로 구성된다[7].

데이터방송과 TVA 패키지와의 관계를 알아보기 위해서는 데이터방송 서비스 또는 콘텐츠에 대한 특징을 살펴볼 필요가 있다. 다음은 데이터방송에 대한 특징을 정리한 것이다[8].

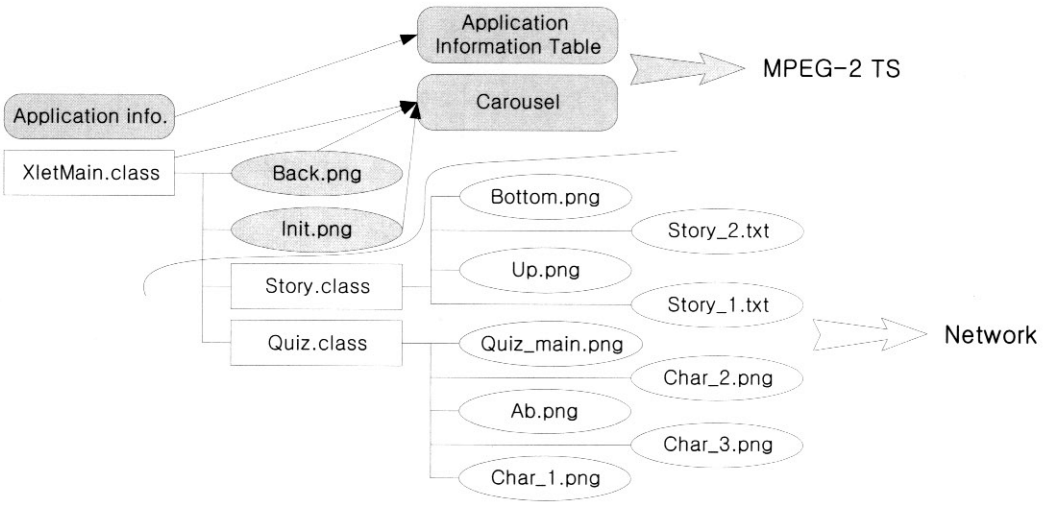
- 하나의 데이터방송 서비스는 하나 이상의 어플리케이션으로 구성될 수 있다. 이를 멀티 어플리케이션 서비스라고 하며, 이 경우에 여러 어플리케이션들은 동시에 획득되며(단말에 저장되며), 시청자는 이 중에서 하나의 어플리케이션을 선택하여 소비할 수 있다.
- 하나의 어플리케이션은 하나 이상의 실행 파일로 구성되어 있다. 또한 물리적으로는 하나의 어플리케이션이라 하더라도 논리적으로는 서로 다른 하나 이상의 서비스 그룹으로 나뉠 수 있다. 예를 들어 다모라는 데이터방송이 하나의 어플리케이션으로 구성되었을 경우, 이는 드라마의 지난 줄거리를 보여주는 서비스와 드라마와 관련된 상품을 구매할 수 있는 서비스, 그리고 드라마 인물에 대한 인기투표를 할 수 있는 서비스 등으로 나뉠 수 있다.
- 하나의 어플리케이션의 위치는 방송에서 하나 이상의 데이터 스트림, 즉 MPEG-2 스트림의 하나 이상의 PID에 연결될 수 있다. 이는 한 어플리케이션이 여러 개의 카루셀로 나뉘어서 전송될 수 있다는 것을 의미한다.
- 통방융합 환경에서 데이터방송 콘텐츠가 통신 환경에서 전송될 경우에 하나의 데이터방송 리소스 파일은 하나의 Locator에 연결되며, TVA의 타겟팅 개념을 데이터방송의 각 파일들에 적용할 경우에 하나의 데이터방송 리소스 파일은 하나 이상의 Locator, 즉 하나의 CRID에 해당된다.

위의 특징들을 고려하여 데이터방송 서비스를 구분하면, 하나의 데이터방송 서비스는 하나 이상의 서브 어플리케이션으로 구성되고, 각 서브 어플리케이션은 여러 개의 리소스 파일들로 구성된다고 할 수 있다. 그리고 이들의 관계는 (그림 3)과 같다. 이를 (그림 1)의 패키지 모델과 비교할 때 데이터방송 서비스는 패키지에, 어플리케이션은 아이템에, 그리고 리소스 파일은 컴포넌트에 해당된다고 할 수 있다.

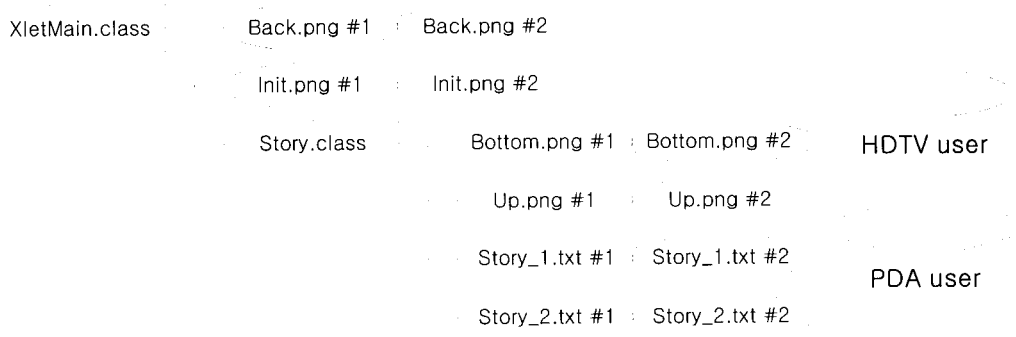
3. TVA 메타데이터를 이용한 맞춤형 데이터방송 시나리오 및 콘텐츠 구조

이번 장에서는 통방융합 환경과 TVA 메타데이터를 이용할 경우에 가능한 데이터방송 서비스의 두 가지 시나리오에 대해서 소개하고자 한다.

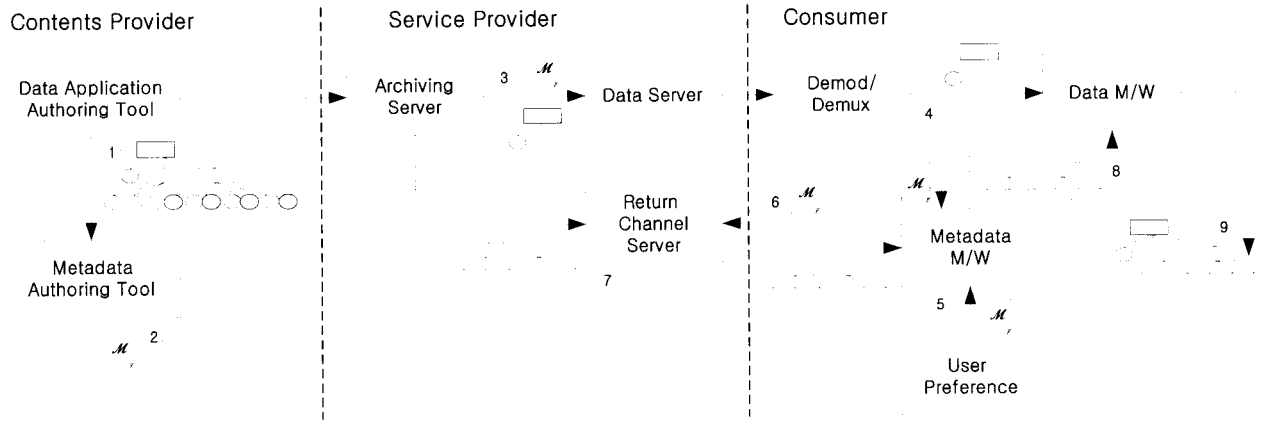
첫번째 시나리오는 한 데이터방송 서비스에 대한 콘텐츠를 통신과 방송으로 나누어서 전송하는 것이다. 이를 다시 설명하면, 어플리케이션의 실행과 관리를 위한 정보 및 시작 실행 파일 등 일부 콘텐츠는 방송으로 전송하고, 많은 용량을 차지하는 다른 리소스 파일들은 통신 환경으로 전송하는 것이다. 메타데이터에서는 어플리케이션의 실행과 관리에 관한 정보는 기술되어 있지 않고, 데이터방송에서 사용되는 모든 리소스 파일들을 데이터 스트림으로 전송할 필요가 없기 때문에, 이 시나리오가 가능하다. 이 서비스의 장



(그림 4) 통방융합 데이터방송 서비스를 위한 콘텐츠 구조의 예



(그림 5) 데이터방송의 타겟팅 서비스를 위한 콘텐츠 구조의 예



(그림 6) 맞춤형 데이터방송을 위한 시스템 구조 및 데이터 흐름 메커니즘

점은 데이터의 빠른 획득 및 고품질 서비스에 있다. 현재 데이터방송 규격으로 콘텐츠를 전송할 경우 보통 30초 이상 1분 정도가 소요되며, 고품질의 서비스를 제공하기 위해서 사용되는 이미지의 해상도를 높이거나 양을 늘릴 경우 그 시간은 상당히 늘어날 수 있다. 필요한 대부분의 파일들을 통신으로 전송받을 경우 많은 양의 데이터를 전송할 수 있으며, 그 시간 또한 상당히 줄일 수 있다. 따라서 현재의 데이터방송보다 더 나은 고품질의 서비스를 제공할 수 있게 된다. (그림 4)는 통방융합 데이터방송 서비스를 위한 콘텐츠 구조의 예를 나타낸 것이다.

두번째 시나리오는 TVA의 타겟팅 서비스를 데이터방송에 적용한 것이다. 홈 네트워크가 보편화되면 HDTV, PC, PDA 등 다양한 디바이스를 이용하는 시청자가 있을 수 있다. 각 디바이스의 화면 해상도나 비율이 다를 경우, AV 프로그램은 해당 디바이스에 최적의 조건은 아니지만 스케일링 변환을 통해서 일정 수준 이상의 화질을 제공할 수 있다. 그러나 데이터방송은 여러 파일들의 조합으로 이루어져 있기 때문에, 전체 크기가 변하여 콘텐츠의 상대적인 위치가 변하게 되면 잘못된 결과가 나올 수 있고, 특히 텍스트의 경우에는 폰트 크기가 맞지 않으면 너무 작아서 보이지 않거나, 너무 커서 모든 내용이 화면에 나오지 않는 오류가 발생할 수 있다. 그리고 어플리케이션의 경우 소스코드 파일이 아닌 바이너리 실행 파일만이 전송되기 때문에 트랜스코딩도 불가능하다. 이 경우에 TVA 메타데이터를 이용하여 각각의 디바이스에 맞는 콘텐츠를 방송사에서 모두 만들어서 각 사용자에게 전송할 수 있으며, 이러한 서비스를 타겟팅 서비스라고 한다. 이는 단말 화면에만 적용되는 것이 아니라, 사용하는 단말 또는 사용자 환경에 따라 그에 맞는 콘텐츠를 제공하는 것을 의미한다. 예를 들어, 영어로 된 데이터방송 서비스를 원하는 사용자와 한글로 된 데이터방송 서비스를 원하는 사용자가 있을 때 각 사용자가 원하는 콘텐츠를 제공하는 것도 타겟팅 서비스이다. (그림 5)는 데이터방송의 타겟팅 서비스를 위한 콘텐츠 구조의 예를 나타낸 것이다[7].

타겟팅 서비스외에도 TVA에서 가능한 다양한 서비스가 데이터방송에 적용될 수 있다. 다음 장에서는 이러한 맞춤형 데이터방송 서비스를 위해 필요한 전송 서버와 단말의 모듈 및 데이터 흐름 메커니즘에 대해서 설명할 것이다.

4. 맞춤형 데이터방송을 위한 시스템 및 데이터 흐름 메커니즘

(그림 6)은 맞춤형 데이터방송을 위해 필요한 전송 서버와 단말에서의 주요 모듈을 보여주고 있다. 주요 모듈의 동작 과정 및 이에 따른 데이터의 흐름에 대해서 단계별로 기술하면 아래와 같다.

단계 1: 데이터방송 저작툴을 이용하여 데이터방송 어플리케이션 콘텐츠를 생성한다. 타겟팅 서비스를 할 경우에는 해당되는 모든 경우에 대해서 콘텐츠를 생성한다. 생성된 콘텐츠는 아카이버에 저장되고, 메타데이터 생성을 위해서 콘텐츠 또는 이에 관한 정보가 메타데이터 저작툴로 보내어진다.

단계 2: 메타데이터 저작툴을 이용하여 해당 데이터방송 및 관련 프로그램에 대한 메타데이터를 생성한다. 생성된 메타데이터는 아카이버에 저장된다.

단계 3: 송출 시간이 되면 방송망으로 전송될 콘텐츠와 메타데이터가 데이터 서버에서 부호화된다. 부호화된 정보는 MPEG-2 TS로 단말에 전송된다.

단계 4: 단말에서 수신된 TS는 복호화되어 메타데이터는 메타데이터 미들웨어에, 데이터방송 콘텐츠는 데이터방송 미들웨어에 보내어진다.

단계 5: 사용자가 해당 프로그램을 선택하면 메타데이터 미들웨어는 사용자 및 주변 환경에 대한 정보를 받아서 이 사용자 및 단말 환경에 적합한 콘텐츠의 CRID를 검색한다.

단계 6: 통신망을 통해 전송될 콘텐츠의 CRID 정보가 리턴채널 서버에 전송된다.

단계 7: 리턴채널 서버에서는 수신된 CRID에 해당되는 콘텐츠의 Locator를 검색하고, 검색된 Locator에 있는 파일을 받아서 단말에 전송한다.

단계 8: 메타데이터 미들웨어는 통신망을 통해 수신된 콘텐츠를 데이터 미들웨어에 보낸다.

단계 9: 사용자는 방송망과 통신망을 통해 수신된 콘텐츠를 데이터방송 미들웨어를 통해서 볼 수 있다.

5. 결 론

본 논문에서는 TVA 메타데이터를 이용하여 맞춤형 데이터방송을 제공하기 위한 방법 및 이를 위해 필요한 시스템과 콘텐츠의 구조에 대해서 기술하였다. 데이터방송 콘텐츠는 일반 AV 방송 콘텐츠와는 달리 여러 리소스의 집합으로 이루어져 있고, 트랜스코딩이 불가능하기 때문에 여러 단말이 존재하는 홈 네트워크 환경에서는 메타데이터 기반의 맞춤형 데이터방송이 꼭 필요하다. 그리고 통방융합 환경에서 맞춤형 데이터방송을 제공할 경우에 사용자는 기존의 데이터방송보다 더 빠르고 다양한 서비스를 즐길 수 있게 된다. ETRI에서는 메타데이터 기반의 맞춤형 데이터방송 서비스를 제공하기 위한 메타데이터 기술 및 서비스 예를 TVAF에 제안하였으며, 이에 관한 내용이 TVA Phase 2에 표준으로 채택되었다.

앞으로 맞춤형 데이터방송이 현실화되기 위해서는 데이터방송 미들웨어와 메타데이터 미들웨어간의 연동 문제 등이 해결되어야 한다. 또한 데이터방송의 문제점이기도 한 리턴채널에 대한 문제도 역시 해결되어야 한다. ETRI에서는 이에 관한 연구를 지속하여 맞춤형 데이터방송 서비스가 실용화 될 수 있도록 노력할 것이다.

참 고 문 헌

[1] Kyeongok Kang, Jae-Gon Kim, Heekyung Lee, Hyun Sung Chang, Seung-Jun Yang, Young-tae Kim, Han-kyu Lee and Jinwoong Kim, "Metadata Broadcasting for Personalized Service: a Practical Solution," ETRI Journal, Vol.26, No.5, pp.452-466, Oct., 13, 2004.

[2] ETSI TS 102 822-1 V1.3.1, "Broadcast and On-line Services: Search, select, and rightful use of content on personal storage systems("TV-Anytime"); Part 1: Benchmark features," June, 2005.

[3] ETSI TS 102 822-2 V1.3.1, "Broadcast and On-line Services: Search, select, and rightful use of content on personal storage systems("TV-Anytime"); Part 2: System description," June, 2005.

[4] ETSI TS 102 822-3-1 V1.3.1, "Broadcast and On-line Services: Search, select, and rightful use of content on personal storage systems("TV-Anytime"); Part 3: Metadata; Sub-part 1: Phase 1 Metadata schemas," June, 2005.

[5] ETSI TS 102 822-4 V1.1.2, "Broadcast and On-line Services: Search, select, and rightful use of content on personal storage systems("TV-Anytime"); Part 4: Content Referencing," Oct., 2004.

[6] ETSI TS 102 822-3-3 V1.1.1, "Broadcast and On-line Services: Search, select, and rightful use of content on personal storage systems("TV-Anytime"); Part 3: Metadata; Sub-part 2: Phase 2 Extended Metadata Schemas," June 2005.

[7] Yong Ho Kim, Han-kyu Lee, Jin Soo Choi and Jin Woo Hong, "A Study on Adaptive Consumption of Java Application Contents on Data Broadcasting Environment," International Workshop on Advanced Image Technology, Jan., 2005.

[8] ETSI TS 101 812 V1.3.1, "Digital Video Broadcasting(DVB); Multimedia Home Platform(MHP) Specification 1.0.3," 2003.

김 용 호

e-mail : solson@etri.re.kr

1998년 성균관대학교 전자공학과(학사)

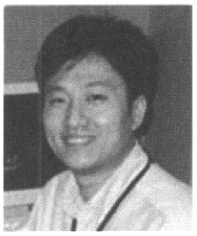
2000년 성균관대학교 대학원 전기전자 및 컴퓨터공학부(공학석사)

2000년~현재 성균관대학교 정보통신공학부 박사과정

2004년~현재 한국전자통신연구원 디지털방송연구단 방송미디어 연구그룹 연구원

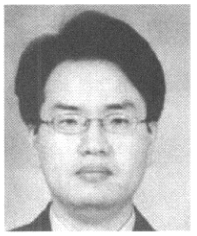
관심분야 : 영상신호 처리, 디지털 방송, 컴퓨터 그래픽스, 의용공학

이 한 규



e-mail : hkl@etri.re.kr
1994년 경북대학교 전자공학과(학사)
1996년 경북대학교 전자공학과(공학석사)
1996년~현재 한국전자통신연구원 선임연구원
관심분야 : 멀티미디어 서비스, 영상신호 분석 및 처리

최 진 수



e-mail : jschoi@etri.re.kr
1990년 경북대학교 전자공학과(학사)
1992년 경북대학교 전자공학과(공학석사)
1996년 경북대학교 전자공학과(공학박사)
1996년~현재 한국전자통신연구원 선임연구원
2001년~2005년 한국전자통신연구원 데이터방송연구팀장
2004년~현재 TTA 데이터방송프로젝트그룹(PG312) 의장
관심분야 : 멀티미디어 방송, 영상 통신

홍 진 우

e-mail : jwhong@etri.re.kr
1982년 광운대학교 응용전자공학과(학사)
1984년 광운대학교 전자공학과(공학석사)
1993년 광운대학교 전자계산기공학과 (공학박사)
1998년~1999년 독일 프라운호퍼연구소 파견연구원
1984년~현재 한국전자통신연구원 방송미디어연구그룹장 책임연구원
2000년~현재 한국음향학회 교육이사 및 뉴미디어음향 학술분과위원장, 한국방송공학회 편집위원, 한국해양정보통신학회 학술분과위원장
관심분야 : 오디오 신호처리 및 부호화, 디지털 콘텐츠 보호 및 관리, 디지털 방송 기술, MPEG-21 멀티미디어 프레임워크 기술