

논문-05-10-4-09

## TV Anytime 및 MPEG-21 DIA 기반 콘텐츠 이동성을 이용한 디지털 홈 환경에서의 유비쿼터스 TV 콘텐츠 소비

김문조<sup>a)†</sup>, 양찬석<sup>a)</sup>, 임정연<sup>a)</sup>, 김문철<sup>a)</sup>, 박성진<sup>b)</sup>, 김관래<sup>b)</sup>, 오윤제<sup>b)</sup>

### TV Anytime and MPEG-21 DIA based Ubiquitous Consumption of TV Contents in Digital Home Environment

Munjo Kim<sup>a)</sup>, Chanseok Yang<sup>a)</sup>, Jeongyeon Lim<sup>a)</sup>, Munchurl Kim<sup>a)</sup>,  
Sungjin Park<sup>b)</sup>, Kwanlae Kim<sup>b)</sup>, Yunje Oh<sup>b)</sup>

#### 요 약

다양한 정보기기를 통해 사용자가 원하는 비디오 콘텐츠를 원하는 형태로 언제 어디서나 소비 할 수 있는 유비쿼터스 비디오 서비스를 위한 핵심 요소 기술이 많이 연구되고 있다. 본 논문에서는 디지털 홈 환경에서 TV 단말 및 다양한 사용자 단말을 이용하여 사용자 선호도 기반 유비쿼터스(Ubiquitous) TV 프로그램 콘텐츠를 소비 할 수 있는 시스템 아키텍처(Architecture)를 설계하고 이를 구현한 결과를 제시한다. 그리고 대내 TV 시청자는 자신이 원하는 TV 프로그램 콘텐츠를 원하는 시간에 선택, 소비할 수 있는 유비쿼터스 서비스를 위한 민간 표준인 TV Anytime 규격과 범용적 멀티미디어 접근 및 소비(UMAC: Universal Multimedia Access and Consumption)을 위해 사용자 환경, 사용자 단말 특성, 사용자 특성에 대한 컨텍스트(Context) 정보를 메타데이터로 서술하는 국제표준인 MPEG-21 DIA(Digital Item Adaptation)을 이용한다. 제안된 유비쿼터스 콘텐츠 이동성 프로토타입(Prototype) 시스템은 사용자가 선호하는 콘텐츠를 어떠한 다양한 사용자 단말을 통해서도 소비가 가능하며, 사용자가 소비하던 콘텐츠를 서로 다른 단말을 통해 이동하여 연속적으로 소비 할 수 있도록 설계되었으며, 함께 시청중인 TV 프로그램 콘텐츠에 대해 단일 사용자뿐 만 아니라, 다중 사용자가 서로 다른 시간에도 콘텐츠 소비가 가능하도록 콘텐츠 이동성 기능도 구현되었다. 본 논문에서 제안하는 디지털 홈 환경에서의 유비쿼터스 TV 프로그램 콘텐츠 소비를 위한 유비쿼터스 콘텐츠 이동성 프로토타입 시스템은 홈 서버, 디스플레이 단말, 지능형 정보 단말로 구성되어 있다. 본 프로토타입 시스템을 시험하기 위해 8개 장르의 서로 다른 4개의 공중파 방송 채널에서 방영된 42개 TV 프로그램 콘텐츠가 사용되었다.

#### Abstract

Much research in core technologies has been done to make it possible the ubiquitous video services over various kinds of user information terminals anytime anywhere in the way the users want to consume. In this paper, we design prototypesystem architecture for the ubiquitous TV program content consumption based on user preference via various kinds of intelligent information terminals in digital home environment, and present an implementation and testing resultsfor the prototype system. For the system design, we utilize the TV Anytime specification for the consumption of TV program contents based on user preference in TV programs, and also use the MPEG-21 DIA (Digital Item Adaptation) tools which are the representation schema formats in order to describe the context information for user environments, user terminal characteristics, user characteristics for universal access and consumption of the preferred TV program contents. The proposed ubiquitous content mobility prototype system is designed to make it possible to seamlessly consume contents by a single user or multiple users via various kinds of user terminals for the TV program contents they watch together. The proposed ubiquitous content mobility prototype system in digital home environment consists of a home server, a display TV terminal, and an intelligent information terminal. We use 42 TV programs contents in eight different genres from four different TV channels in order to test our prototype system.

Keyword: TV Anytime, MPEG-21 DIA, ubiquitous content mobility, digital home environment

## I. 서론

디지털 기술의 발달로 우리 일상생활은 디지털방송, 인터넷, 디지털 도서관 등의 방송 통신 융합 환경으로 변하고 있다. 더욱이 이와 함께 제공되는 방대한 디지털 멀티미디어 콘텐츠를 소비할 수 있는 PDA, 데스크탑 컴퓨터(Desktop PC), 노트북, 미니컴퓨터, PVR(Personal Video Recorder), 핸드폰, 스마트 폰(Smart Phone)등과 같은 다양한 종류의 단말기기가 사용되고 있으며, 더욱이 이러한 단말기기 간의 통신이 가능하게 되었다. 따라서 다양한 종류의 멀티미디어 단말기기를 통해 멀티미디어 콘텐츠를 자유롭게 소비할 수 있는 필요성이 대두되고 있다. 기존의 콘텐츠 제공 및 소비는 단말장치의 계산 능력 및 네트워크 통신의 한계 등으로 인해 자유로운 멀티미디어 소비가 용이하지 않았으나, 무선 통신과 다양한 디지털 기술의 변화가 진행되면서 가까운 미래에는 언제 어디서나 어느 기기로도 사용자가 원하는 멀티미디어 콘텐츠를 사용자가 원하는 단말에 원하는 형태로 원하는 시간에 소비할 수 있는 유비쿼터스 멀티미디어 환경이 가능하게 될 것으로 예상된다.

유비쿼터스 멀티미디어 컴퓨팅을 위해서는 멀티미디어 콘텐츠를 다양한 환경에 능동적으로 적응변환시킬 수 있는 기술이 필수적이다. 즉, 단순히 콘텐츠의 생성 및 소비에 그치는 것이 아니라 그 콘텐츠를 사용하는 사용자의 특성 및 소비 환경에 따라 미디어의 전달 환경과 소비 환경을 인지하고 미디어 소비 환경에 따라 능동적으로 적응할 수 있도록 콘텐츠를 처리할 수 있는 기술이 필수적이다. 이를 위한 중요한 요소 기술로서 콘텐츠 적응(content adaptation) 기술을 들 수 있다. 또한, 상황 인지란, 사용자의 컴퓨팅 환경을 인지하고 사용자가 원하는 정보를 원하는 형태로 사용자 상황에 맞게 변환하여 사용자가 용이하게 이용할 수 있는 상태를 파악하는 것을 의미하며, 그러한 컴퓨팅 환경자원을 제공하는 시스템을 상황인지 시스템이라고 칭한다.

본 논문에서는 TV Anytime<sup>[1][2]</sup>과 MPEG-21 DIA(Digital Item Adaptation)[3]의 컨텍스트(Context) 정보를 이용하여 디지털 홈 환경에서 TV 프로그램 콘텐츠를 다양한 사용자 단말로 옮겨가며 연속적 소비가 가능하게 하는 콘텐츠 이동성 기술과 이를 이용하여 콘텐츠의 유비쿼터스 컴퓨팅 서비스가 가능하도록 유비쿼터스 콘텐츠 이동성 프로토타입 시스템을 제안하고 구현 및 실험결과를 제시한다. 또한, 본 논문에서 제안하는 콘텐츠 이동성 기술은 기존에 존재<sup>[4][5][6]</sup>하는 단일 사용자 기반의 콘텐츠 이동성을 확장하여, 다중 사용자 기반의 콘텐츠 이동성도 가능하게 하였는데, 이를 지원하기 위해 콘텐츠 가로채기(Content Interceptor) 기능을 본 논문의 시스템에서 가지고 있다. 콘텐츠 가로채기는 다수의 사용자가 동시에 하나의 콘텐츠를 특정 디스플레이 단말에서 함께 소비하고 있고, 그 중 한 명의 사용자가 자신의 단말 혹은 다른 단말에서 해당 콘텐츠를 소비하고자 할 때, 현재 콘텐츠를 재생중인 디스플레이 단말을 점유하지 않고, 재생중인 콘텐츠의 컨텍스트 정보만을 서버에 저장한 후, 해당 콘텐츠를 자신이 원하는 시간과 단말을 통해 끊김 없이 소비할 수 있는 기능이다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 TV Anytime(이하, TVA)의 메타데이터 구조와 콘텐츠 참조 구조에 대한 설명과 3장에서는 MPEG-21 DIA의 상황 정보서술을 위한 스키마(Schema) 구조에 대해서 설명하며, 4장에서는 본 논문에서 제안하는 유비쿼터스 콘텐츠 이동성 시스템 프로토타입의 구조를 설명할 것이다. 5장에서는 유비쿼터스 콘텐츠 이동성 프로토타입 시스템의 구현 결과와 6장에서는 시스템 연동 결과를 제시한다. 마지막으로, 7장에서는 본 논문의 연구결과에 대한 결론을 제시한다.

## II. TV Anytime 메타데이터 구조와 콘텐츠 참조 구조

TV Anytime은 저장매체를 갖는 사용자 단말, 즉 PDR(Personal Digital Recorder) 또는 PVR(Personal Video Recorder)를 이용하여 사용자가 원하는 콘텐츠를 원

a) 한국정보통신대학교 공학부  
School of Engineering Information and Communications University  
b) 통신연구소 디지털 홈 연구실 삼성전자 정보통신총괄  
Digital Home Laboratory of Telecommunication R&D Center  
Telecommunication Network, Samsung Electronics, Co. Ltd.

하는 시간에 선택, 소비할 수 있는 TV 프로그램 콘텐츠의 Anytime 서비스를 위한 메타데이터를 표준화하는 민간 표준기구이다. TV Anytime(이하, TVA) 표준은 방송환경과 제공하고자 하는 기능에 따라 1단계(Phase 1)와 2 단계(Phase 2)의 표준 규격을 제정하여 왔다. 1단계 표준규격에는 PDR이나 PVR을 중심으로 메타데이터를 이용한 콘텐츠 검색 및 선택을 통해 TV 프로그램 콘텐츠를 소비하는 환경에 필요한 콘텐츠 참조, 메타데이터 등에 대한 표준을 제정하였고, 2단계 표준에서는 양방향 통신 네트워크를 통한 향상된 콘텐츠 소비를 위해 홈 네트워크 환경에서 단말 간의 콘텐츠 공유 및 재 분배, 그리고 다양한 사용자 환경에 맞는 콘텐츠를 제공하기 위한 기술 규격을 제정하였다. 본 논문에서는 TVA 1단계 제3부 규격인 메타데이터와 제4부 규격인 콘텐츠 참조(content referencing)규격을 이용하여 사용자 선호도 알고리즘을 통한 개인형 전자프로그램 가이드(pEPG: personalized Electronic Program Guide)를 생성하여 사용자로 하여금 TV 프로그램 콘텐츠의 용이한 접근을 가능하게 한다.

1. TV Anytime 메타데이터 구조

메타데이터(Metadata)는 일반적으로 "data about data"로 정의된다. TVA 환경에서 메타데이터는 사용자들에게 EPG(Electronic Program Guide), ECG(Electronic Content Guide), 웹 페이지에서 링크의 형태로 보여주게 된다. TVA 메타데이터<sup>[1]</sup>는 사용자들로 하여금 로컬 PDR이나 네트워크에 연결된 PDR 등에 저장되어 있는 TV 프로그램 콘텐츠를 검색, 선택, 소비를 가능하게 한다. 이러한 TVA 메타

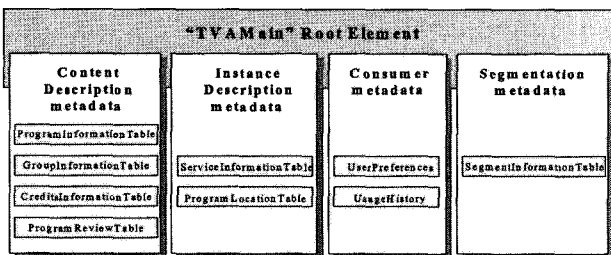


그림 1. TVA 메타데이터 구조<sup>[1]</sup>  
 Fig. 1. TV Anytime Metadata Structure<sup>[1]</sup>

데이터 구조는 그림 1과 같이 구성되어 있고, "TVAMain"이라는 최상위 요소(Root Element)내에 정의되어 있으며 크게 4 가지로 구성되어 있다.

- 콘텐츠 서술 메타데이터(Content Description metadata) 프로그램에 대한 전반적인 사항들을 정의할 수 있다. 프로그램 정보 테이블(ProgramInformationTable)에는 콘텐츠의 제목, 장르, 출연진들의 역할에 대한 정보를 정의할 수 있으며, 그룹 정보 테이블(GroupInformationTable)에서는 콘텐츠가 어떤 그룹에 속해있는지에 대한 정보를 정의할 수 있다. 크레디츠 정보 테이블(CreditsInformationTable)에는 프로그램 정보 테이블에서 정의된 출연진들의 실명을 기입할 수 있으며 프로그램 리뷰 테이블(ProgramReview-Table)에서 프로그램에 대한 시청자들이나 전문가들의 프로그램에 대한 의견을 기록할 수 있다.
- 인스턴스 서술 메타데이터(Instance Description metadata) 서비스 정보 테이블(ServiceInformationTable)에서는 콘텐츠 공급자의 이름과 소유권자에 대한 것을 정의할 수 있다. 프로그램 위치 테이블(ProgramLocationTable)에서는 프로그램의 스케줄에 관한 정보를 기입하는 것이 가능하다.
- 소비자(사용자) 메타데이터(Consumer metadata) 시청자가 어떻게 얼마나 콘텐츠를 소비하였고, 사용자의 선호도를 정의할 수 있다. 이는 MPEG-7에 있는 사용자 선호도 서술구조(User Preference Description Scheme)에 정의되어 있는 표준안을 따르고 있다.
- 세그먼트 메타데이터(Segmentation metadata) 세그먼트는 특정 콘텐츠 내부의 내용을 시간단위로 접근, 소비, 검색이 가능하게 하는 단위를 이야기 한다. 세그먼트 정보 테이블(SegmentInformationTable)내에서는 특정 콘텐츠에 대한 이벤트, 내용, 주제, 배경 등 여러 기준으로 특정 콘텐츠에 대하여 자세한 내용을 정의할 수 있다.

본 논문에서는, 디지털 홈 환경에서 콘텐츠를 검색하고 소비하기 위해 콘텐츠 서술 메타데이터내의 프로그램 정보 테이블, 그룹 정보 테이블, 그리고 크레디츠 정보 테이블

블을 이용하였고, 인스턴스 서술 메타데이터내의 서비스 정보 테이블을 이용하였다. 사용자 메타데이터는 사용자의 선호도 및 어떤 콘텐츠를 어떻게 얼마나 소비하였는가를 기록할 수 있는 메타데이터 문법으로서 MPEG-21 DIA에서 이미 정의가 되어 있기 때문에 본 논문에서는 사용자 메타데이터를 따로 사용하지 않았다. 마지막으로, 세그먼트 메타데이터 내의 세그먼트 정보 테이블을 이용하였다.

2. TV Anytime 콘텐츠 참조(Content Referencing) 구조

TVA에서 콘텐츠를 참조하는 방법은 MPEG에서 정의하는 방법과 차이가 있다. TVA에서는 콘텐츠를 CRID (Content Reference Identifier)를 이용하여 참조한다<sup>[2]</sup>. CRID는 TVA 메타데이터와 함께 콘텐츠 정보를 표현하는 기본 도구이며, 특정 콘텐츠를 가리키기 위한 도구이다. CRID를 서술하는 형식은 "CRID://<authority>/<data>"이며, <authority>는 CRID의 중심을 이루고 있는 부분이다. <authority>는 <DNS name><name\_extension>으로 구성되어 있다. 예를 들면, "www.kbs.co.kr;drama"가 <authority>의 예가 된다. DNS(Domain Name Server) 이름을 사용하는 이유는 DNS는 어떤 특정 이름을 다른 이름과 확실히 구분할 수 있는 방법이기 때문에 DNS를 CRID의 <authority> 부분을 구성하기 위해서 사용하였다. <data>는 어떠한 문자열을 이용하여 구성이 가능하다. 다음은 CRID 문법 (Syntax)를 이용한 CRID의 예들을 보이고 있다.

- CRID://www.kbs.co.kr/LarrayKingShow
- crid://www.kbs.co.kr;comedy/friends
- CrId://www.kbs.co.kr/3.1.3.2\_friends

이렇게 생성한 CRID는 TVA 메타데이터의 프로그램 정보 테이블, 그룹 정보 테이블 및 세그먼트 정보 테이블에서 사용된다. CRID는 홈 서버의 CRID 테이블을 이용하여 CRID와 물리적인 콘텐츠 위치를 가리킬 수 있다. 그림 2는 CRID의 구조를 나타낸다.

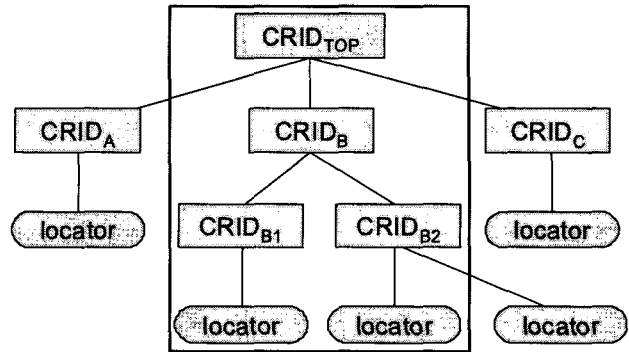


그림 2. CRID 구조 [2]  
Fig. 2. CRID Structure [2]

CRID는 다른 CRID를 참조할 수 있는데 "프렌즈" TV 시트콤(Sitcom) 시리즈를 예를 들어보자. 프렌즈 시리즈는 콘텐츠가 여러 시즌으로 나누어져 있다. CRID를 바탕으로 다른 시즌에 속해 있는 콘텐츠 하나를 참조하거나 시즌 전체에 속해있는 콘텐츠 전체를 참조할 수 있다. 그림 2에서 네모 박스가 그려져 있는 부분을 보면, CRID\_Top은 프렌즈 시리즈 전체를 나타내는 CRID가 되고, CRID\_B는 프렌즈 시리즈 중 시즌 1을 가리킨다. CRID\_B1은 시즌 1에서의 '모니카의 결혼식1'이 될 수 있으며, CRID\_B2는 시즌 1에서의 '모니카의 결혼식2'가 된다.

그림 3에서는 그림 2와 같은 구조를 가지고 CRID를 이용해서 콘텐츠의 위치를 얻어오는 방법에 대해서 설명하고 있다. 사용자의 콘텐츠 검색이나 선택을 통하여 특정 콘텐츠를 선택하게 된다. 선택된 콘텐츠의 CRID는 실

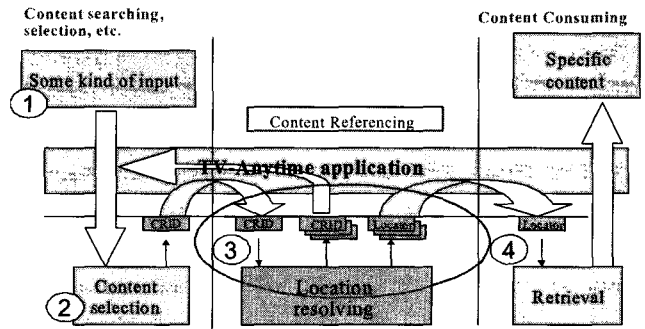


그림 3. CRID를 이용한 콘텐츠 참조 방법 [2]  
Fig. 3. Flows to refer a certain content using CRID [2]

제 물리적인 위치를 가지고 CRID 테이블을 통하여 사용자가 선택한 콘텐츠의 실제 위치를 얻게 된다. 이때, 사용자가 선택한 콘텐츠가 시리즈 중의 하나라면, 서버는 시리즈에 속해있는 다른 콘텐츠의 CRID를 사용자에게 전해준다. 사용자는 서버에서 전달받은 콘텐츠 목록 중 자신이 원하는 콘텐츠를 선택하게 되고, 서버는 사용자가 선택한 콘텐츠의 CRID를 넘겨받아서 실제 물리적 위치의 콘텐츠 위치를 얻어서 사용자가 선택한 콘텐츠를 소비가 가능하게 한다.

### III. MPEG-21 DIA (Digital Item Adaptation)

MPEG-21은 네트워크 환경에서 멀티미디어 콘텐츠의 생성, 분배 및 소비에 이르기까지 상호 호환성을 제공하기 위한 요소 기술들을 통합적으로 정의하는 멀티미디어 프레임워크에 대한 표준 체제로, MPEG-21 DIA는 MPEG-21의 제7부 규격으로서, 디지털 아이템(Digital Item, 콘텐츠와 콘텐츠 구성 메타데이터)을 사용자 특성과 환경 정보, 네트워크나 터미널의 특성에 대한 컨텍스트 정보를 서술하는 메타데이터 스키마(Schema)를 정의하고 있다<sup>[3]</sup>.

#### 1. 사용자 선호도 모델링

사용자의 선호도는 사용자 중심 또는 맞춤형 방송에서 매우 중요한 요소이다. 또한 사용자 선호도를 정의하기 위해서 다양한 알고리즘과 방법들도 제시되고 있다. 가장 간단한 방법은 사용자로 하여금 주어진 선호도 타입에 따른 값을 입력하게 하는 것이다. 하지만, 이 방법은 사용자가 선호도 타입과 값들의 의미를 알아야 한다. 그래서, 사용자의 콘텐츠 소비 데이터를 바탕으로 한 사용자 선호도 알고리즘을 이용하여 자동으로 계산하는 방법이 더 적절하다. 사용자의 콘텐츠 소비 데이터를 분석함으로써, 시간, 날짜, 요일에 따른 사용자 선호도에 따라 자동으로 제시된 콘텐츠를 사용자는 쉽게 자신이 선호하는 TV 프로그램 콘텐츠를 시청하는 것이 가능하다. 그림 4는 사용자 선호도 서술

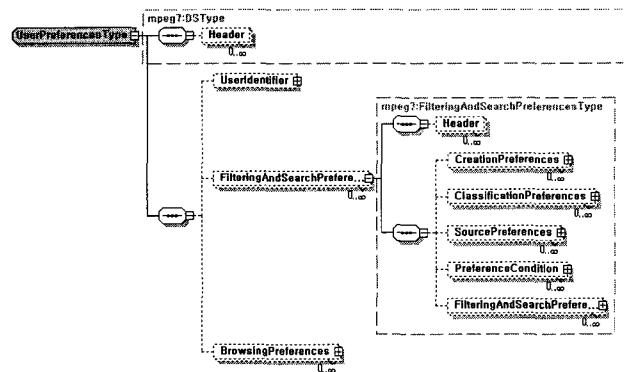


그림 4. 사용자 선호도 서술구조의 계층적 구조 [7]  
Fig. 4. Hierarchical Structure of User Preference Description[7]

구조(User Preference Description Scheme)의 계층적 구조를 나타낸다<sup>[7]</sup>.

사용자 선호도 서술 구조는 브라우징 선호도 서술구조(Browsing Preference DS), 필터링 및 검색 선호도 서술구조(Filtering and Searching Preference DS) 그리고 사용자 식별자(User Identifier)를 포함하고 있다. 사용자 식별자는 사용자 선호도 데이터가 어떤 사용자를 위한 것인지 표시하기 위해 사용된다. 필터링 및 검색 선호도 서술 구조는 생성 선호도, 소스 선호도, 그리고 분류 선호도를 표기하기 위해 사용된다. 브라우징 선호도 서술구조는 요약 선호도 서술구조(Summary Preference DS)를 가지고 있고 이는 요약타입선호도(SummaryTypePreference), 선호요약주제(PreferredSummaryTheme) 이외에도 여러 요약타입을 가지고 있다. 이러한 타입들은 개인화된 콘텐츠를 소비함에 있어서 아주 유용한 타입들을 제공하고 있다.

#### 2. 콘텐츠 이동성 (Content Mobility)

콘텐츠 이동성은 원래 최초로 시청하고 있는 콘텐츠를 다른 디스플레이 단말로 연속하여 이동 소비하는 개념으로써 MPEG-21 DIA에서는 세션 이동성(Session Mobility)로 표현한다<sup>[3]</sup>. 세션 이동성은 통신의 관점에서는 최초로 설정된 세션이 연속하여 같은 서비스로 이어서 지속되는 개념으로 볼 수 있으나, 콘텐츠 입장에서는 콘텐츠의 연속적 이동 소비로 이해 될 수 있어 본 논문에서는 콘텐츠 이동성

으로 용어를 변경하여 사용한다. MPEG-21 DIA 툴(Tool)은 서비스 혹은 콘텐츠의 이동성을 지원하는 타입으로 목표 콘텐츠 디지털 아이템을 인식하고, 콘텐츠 디지털 아이템에 관련된 응용에 따른 상태 정보 및 콘텐츠 디지털 아이템 내에 목표 아이템에 대한 응용에 따른 상태 정보를 포함한다. 즉, 사용자가 특정 디지털 아이템을 선택하면 사용자 이동성을 지원하는 툴이 그 때의 상황 정보를 그대로 저장한다. 예를 들어, 어떤 사용자가 거실에 있는 TV를 통해 콘텐츠를 소비(시청)하고 있을 때, 급한 용무가 갑자기 생겨 집을 떠나야 할 경우, 댁내에서 시청하던 TV 프로그램 콘텐츠를 댁외에서 자신의 사용자 단말을 통해 연속하여 보고 싶다면 콘텐츠 이동성 기능을 통해 댁내에서 TV 단말을 통해 시청하던 콘텐츠를 자신의 핸드폰이나 PDA 폰으로 옮겨와 콘텐츠를 소비를 하는 것이 가능하다. 즉, 사용자는 공간이나 단말의 제약을 받지 않고 자신이 보던 콘텐츠를 다른 단말에서 소비가 가능하다.

#### IV. 유비쿼터스 콘텐츠 이동성 프로토타입 시스템

그림 5는 본 논문에서 제안하는 유비쿼터스 TV 프로그램 콘텐츠 소비를 위한 콘텐츠 이동성 프로토타입 시스템

의 전체 구성도를 나타낸다. 그림 5에서 유비쿼터스 콘텐츠 이동성 프로토타입 시스템은 MPEG-21 DIA의 컨텍스트 정보와 사용자 선호도 알고리즘을 통한 사용자 선호도와 TVA 메타데이터를 이용한 개인형 전자프로그램 가이드(이하, pEPG)를 생성하게 된다. 본 논문의 시스템은 크게 홈 서버, 디스플레이 단말, 그리고 지능형 정보단말의 3부분으로 구성된다.

디지털 홈 환경에서 다양한 지능형 정보단말을 이용하여 콘텐츠를 소비하기 위해서는 홈 서버를 이용하며, 홈 서버는 콘텐츠와 메타데이터를 저장하기 위한 데이터베이스(Database), 단말의 환경에 따른 콘텐츠 변환을 위한 트랜스 코딩 엔진(Transcoding Engine)과 같은 콘텐츠 변환 모듈(Content Adaptation Module), 콘텐츠 전송을 위한 스트리밍 모듈(Streaming Module), 그리고 사용자의 선호도를 추론할 수 있는 사용자 선호도 추론 모듈(User Preference Inference Module)로 구성 된다. 디스플레이 단말은 IP-STB(Set-Top Box)와 연결이 되어있고 TCP/IP를 통해서 홈서버에서 콘텐츠를 수신하여 화면에 재생시킬 수 있다. 디스플레이 단말은TCP/IP를 통해서 수신한 홈 서버의 네트워크 메시지를 해석하여 디스플레이 단말의 컨텍스트 정보를 홈 서버에 전달하거나, 홈 서버로부터 스트리밍되는 콘텐츠를 재생하는 기능을 가지고 있다. 또한, 사용자의 요

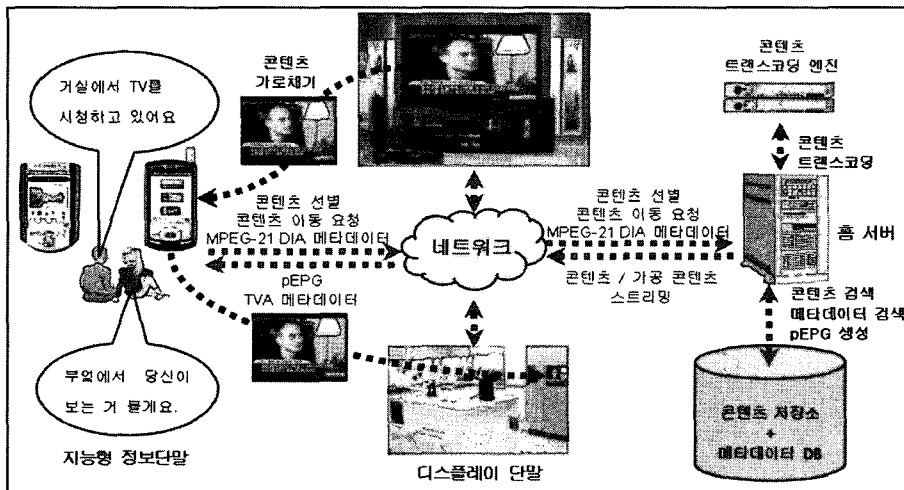


그림 5. 유비쿼터스 콘텐츠 이동성 프로토타입 시스템아키텍처  
 Fig. 5. Architecture of Ubiquitous Content Mobility Prototype System

청에 따라 콘텐츠 이동이나 세그먼트 단위의 콘텐츠 재생이 가능하다. 지능형 정보단말은 PDA, 스마트폰, 또는 핸드폰이 될 수 있으며, 무선 랜(Wireless Lan)을 통하여 서버와 통신을 하게 된다. 또한, 홈 서버로부터 수신한 TVA 메타데이터 형태의 pEPG를 파싱(Parsing)하고, 파싱된 결과를 사용자 인터페이스(GUI: Graphic User Interface)를 통해 제시하고 사용자는 이를 바탕으로 자신이 선호하는 TV 프로그램을 쉽게 탐색하고 선택이 가능하다. 또한, 원하는 콘텐츠를 쉽게 찾기 위해 TV 프로그램 콘텐츠 단위의 키워드(Keyword) 검색 또는 세그먼트 단위의 검색이 가능하다. 이러한 지능형 사용자 정보 단말은 단말에서의 콘텐츠 검색 및 소비뿐만 아니라 TV 프로그램 콘텐츠를 연속적으로 소비할 수 있도록 하는 콘텐츠 이동성 기능도 지원한다.

### 1. 다중 사용자 지원 콘텐츠 이동 (Content Mobility for Multi-Users)

기존에 존재하고 있는 단일 사용자를 위한 콘텐츠 이동 시스템과 본 논문에서 제안하는 다중 사용자 지원 콘텐츠 이동 방법의 차이점을 보면, 기존의 시스템은 하나의 특정 사용자가 자신의 사용자 단말에서 시청하던 콘텐츠를 이동하여 특정 단말에서 연속적으로 시청 하고자 할 때 소비하던 콘텐츠의 ID, 소비 정도, 소비 단말, 사용자 ID 등에 대한 컨텍스트 정보를 홈 서버에 전달하고, 그 특정 사용자가 이동하여 새로이 지정한 단말로 원래의 콘텐츠를 끊김 없이 소비가 가능하게 함으로써 콘텐츠의 활용 및 편의성을 증대하는데 그 목적이 있었다.

하지만, 기존의 시스템은 콘텐츠 이동성에 대한 콘텐츠 편의성이 하나의 특정 사용자에 제한되어 적용된 한계점이 있었다. 예를 들어, 홈 네트워크 환경의 가정에서 여러 명의 사용자가 하나의 TV 콘텐츠를 함께 시청하고 있을 때, 그 중 일부의 사용자만이 해당 콘텐츠를 이동하여 다른 곳의 디스플레이 단말에서 연속하여 소비 하고자 할 경우 기존의 콘텐츠 이동 시스템은 다중 사용자의 콘텐츠 이동성을 지원할 수 없는 시스템이었다.

본 논문에서는 제안한 시스템은 다중 사용자의 콘텐츠 이

동성을 지원하기 위해 콘텐츠 가로채기(Content Interceptor) 기능을 가지고 있다. 콘텐츠 가로채기는 다수의 사용자가 동시에 하나의 콘텐츠를 특정 디스플레이 단말에서 함께 소비하고 있고, 그 중 한 명의 사용자가 자신의 단말 혹은 다른 단말에서 해당 콘텐츠를 소비하고자 할 때, 현재 콘텐츠를 재생중인 디스플레이 단말을 점유하지 않고, 재생중인 콘텐츠의 컨텍스트 정보만을 서버에 저장한 후, 해당 콘텐츠를 자신이 원하는 시간에 자신이 원하는 단말을 통해서 재생할 수 있는 기능이다.

콘텐츠 가로채기 기능을 수행하기 위하여 본 논문의 시스템은, 각 사용자 별로 콘텐츠 이동성을 지원하기 위한 컨텍스트 정보를 관리할 뿐만 아니라, 디스플레이 단말이 어떤 사용자에 의해 점유(사용)되고 있는지 모니터링이 하여, 특정 사용자가 이미 사용중인 디스플레이 단말을 선택했을 경우, 사용자가 (a) 콘텐츠 소비 포기, (b) 다른 디스플레이 단말을 통한 콘텐츠 소비, 또는 (c) 콘텐츠 가로채기 기능 중 한가지 기능을 선택하여 사용 할 수 있도록 지원한다.

### 2. 홈 서버 블록 다이어그램

유비쿼터스 콘텐츠 이동성 프로토타입 시스템에서 홈 서버는 콘텐츠와 메타데이터를 저장하기 위한 데이터베이스, 단말의 환경에 따른 콘텐츠 변환을 위한 콘텐츠 변환 모듈, 콘텐츠 스트리밍 모듈, 그리고 사용자 선호도 추론 모듈로 구성된다. 그림 6은 홈 서버 구성도를 나타낸다. 홈 서버는 네트워크 메시지 해석기를 통하여 어떤 메시지 요청이 왔는지 해석한다. 메시지에 따라서 크게 pEPG 요청, 검색 요청, 일반적인 명령어 요청, 콘텐츠 요청, 그리고 세션(Session)정보 저장요청의 5부분으로 나눌 수 있다.

- **pEPG 요청** : 지능형 정보 단말로부터 pEPG 요청 메시지가 수신되었을 경우 홈 서버는 사용자 선호도 추론 모듈을 통해 사용자의 TV 프로그램 콘텐츠 장르에 대한 선호도를 MPEG-21 DIA의 사용자 선호도 타입에 맞게 선호도 값을 자동 생성한다<sup>1)</sup>. 선호도 결과 값에 따라서

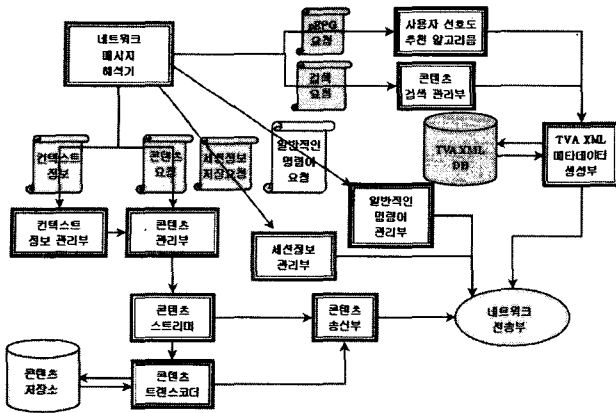


그림 6. 홈 서버 블록 다이어그램  
Fig. 6. Block Diagram of Home Server

TVA XML 데이터베이스로부터 사용자 선호도에 맞는 pEPG를 생성한다. 이 때 TVA XML 메타데이터 생성부에서는 TVA 규격에 맞게 pEPG를 생성하게 된다. 생성된 XML 메타데이터는 네트워크 송신부를 통하여 지능형 정보 단말로 전송하게 된다.

- **검색 요청** : 지능형 정보 단말의 사용자 인터페이스를 통하여 사용자는 검색을 요청할 수 있다. 사용자가 요청한 검색 값을 바탕으로 콘텐츠 검색 관리부에서 이 값을 쿼리(Query)화 시켜 TVA XML 데이터베이스내에서 검색을 하게 된다. 검색된 결과를 바탕으로 TVA XML 메타데이터 생성부는 이를 pEPG를 생성하던 방법과 같이 만들어서 지능형 정보 단말로 네트워크 송신부를 통하여 전송하게 된다.
- **콘텐츠 요청** : 사용자의 콘텐츠 소비 요청이 있을 시 홈 서버에서는 콘텐츠를 재생해야 하는 단말의 컨텍스트 정보를 해석하여 이 결과를 콘텐츠 관리부로 전송하고 콘텐츠 관리부는 이를 콘텐츠 스트리머(Content Streamer)로 전송한다. 콘텐츠 스트리머는 콘텐츠 저장소에서 원하는 콘텐츠를 획득한다. 컨텍스트 정보 관리부 결과가 콘텐츠의 가공이 필요하면 이를 콘텐츠 트랜스코더(Content Transcoder)에 요청하고, 콘텐츠 변환이 필요하지 않는 경우에는 바로 콘텐츠 전송부로 보내게 된다. 콘텐츠 전송부는 사용자가 요청한 콘텐츠를 네트워크 전송부를 통하여 단말로 전송한다.

- **세션정보 저장요청** : 홈 서버에서는 가족내 구성원들의 모든 콘텐츠에 대한 세션정보를 세션 정보 관리부에서 관리하고 있다. 세션정보 저장요청의 종류에 따라 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 하나, 사용자가 특정 콘텐츠를 소비하다가 중지하였을 경우, 자동으로 서버에서는 사용자ID, 소비 단말, 소비 정도, 그리고 콘텐츠 ID를 이용하여 사용자의 콘텐츠 세션 정보를 관리하게 된다. 두 번째로는, 홈 서버에서 어떤 소비단말에서 어떤 콘텐츠를 소비하고 있는지 알기 때문에, 본 논문에서 제안하는 다중 사용자 콘텐츠 이동도 가능하다. 즉, 홈 서버에서는 지능형 정보 단말의 인터페이스를 통하여, 콘텐츠 가로채기(다른 사용자의 콘텐츠 세션 정보 이동 요청) 명령어가 들어올 경우, 어떤 단말의 콘텐츠를 요구하는지 알기 때문에, 현재 소비되고 있는 단말의 플레이어를 통하여 세션 정보를 넘겨 받을수 있다. 소비 단말로부터 넘겨 받은 세션 정보를 콘텐츠 가로채기를 요청한 사용자의 지능형 정보 단말로 콘텐츠 세션 정보를 넘겨주게 된다. 이 모든 것을 세션정보 관리부가 하고 있다.

- **일반적인 명령어 요청** : 홈 서버는 위의 3가지 메시지뿐만 아니라 지능형 정보 단말로부터의 디스플레이 단말 상황이나 리모콘 명령어 전달, 네트워크 상황 등 여러 명령어들을 수행해야 한다. 이러한 명령어 요청이 들어왔을 시 일반적인 명령어 관리부에서 이를 처리한 뒤 처리한 결과를 지능형 정보 단말로 네트워크 전송부를 통하여 전송하게 된다.

### 3. 디스플레이 단말 블록 다이어그램

디스플레이 단말은 지능형 정보 단말의 사용자 인터페이스를 통하여 요청된 콘텐츠를 재생하게된다. 디스플레이 단말은 TCP/IP를 통해서 들어온 홈 서버의 네트워크 메시지를 해석하여 디스플레이 단말의 컨텍스트 정보를 홈 서버에 전달하거나, 홈 서버를 통해서 들어온 콘텐츠를 재생하는 기능을 가지고 있다. 또한, 사용자의 요청에 따라 콘텐츠 이동이나 세그먼트 단위의 콘텐츠 재생이 가능하다. 디스플레이 단말은 디코딩(Decoding)과 렌더링(Rendering) 능력이 지능형 정보단말보다 뛰어나기 때문에 고화질의



콘텐츠 소비가 가능하기 때문에 주로 TV 전용 단말에서 TV 프로그램 콘텐츠를 소비하는 것이 가능하다. 이러한 디스플레이 단말의 블록 다이어그램은 그림 7에서 보여주고 있다.

디스플레이 단말은 그림 7에서의 네트워크 메시지 해석기를 통하여 어떤 메시지 요청이 왔는지 해석한다. 메시지에 따라서 크게 리모콘 명령어, 컨텍스트 정보 요청, 그리고 콘텐츠 패킷(Content Packet)의 3부분으로 나눌 수 있다.

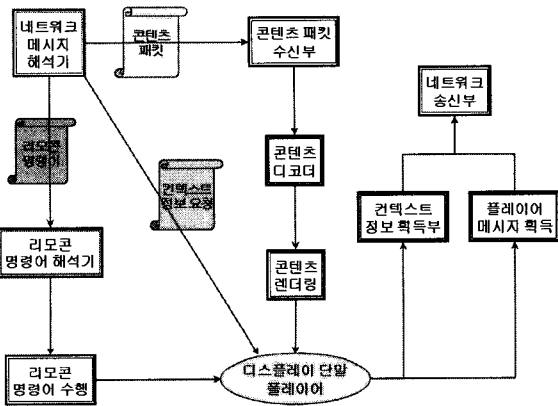


그림 7. 디스플레이 단말 블록 다이어그램  
Fig. 7. Block Diagram of Display Device

- 리모콘 명령어 :** 지능형 정보 단말의 사용자 인터페이스를 통하여 리모콘 명령어가 홈 서버를 통해서 디스플레이 단말로 리모콘 명령어가 들어오게 된다. 디스플레이 단말에서는 리모콘 명령어 해석기를 통해서 지능형 정보 단말에서 어떠한 리모콘 명령어가 들어왔는지 해석을 하고 해석된 결과를 리모콘 명령어 수행에서 이를 수행하게 되며 이를 디스플레이 단말 플레이어에 전달하여 사용자가 요청한 리모콘 명령이 실행하게 된다. 또한, 디스플레이 단말 플레이어의 메시지는 플레이어 메시지 획득 부분을 통하여 홈서버로 전달되게 된다.
- 컨텍스트 정보 요청 :** 지능형 정보 단말의 사용자 인터페이스를 통하여 컨텍스트 정보 요청이 홈 서버로부터 전달되게 된다. 이는 디스플레이 단말 플레이어에 전달이 되고, 컨텍스트 정보 획득부에서 디스플레이 단말의 컨텍스트 정보를 획득하여 네트워크 송신부를 통하여 홈

서버로 전달하게 된다.

- 콘텐츠 패킷 :** 지능형 정보 단말의 콘텐츠 소비 요청에 따라 TCP/IP를 통해서 콘텐츠가 디스플레이 단말에 전송되게 된다. IP를 통해서 전송된 콘텐츠 패킷은 콘텐츠 패킷 수신부로 보내어 지고 콘텐츠 패킷 수신부에서는 콘텐츠 디코더로 전송된다. 콘텐츠 디코더는 콘텐츠 재생을 가능하게 하고, 콘텐츠 디코더의 결과는 콘텐츠 렌더링으로 전달되어 디스플레이 단말 플레이어의 사용자 인터페이스를 통하여 사용자 맥내의 LCD나 PDP를 통해서 콘텐츠 소비가 가능하게 된다.

#### 4. 지능형 정보 단말 블록 다이어그램

유비쿼터스 콘텐츠 이동성 프로토타입 시스템에서 가장 중요한 역할을 하는 부분 중 하나는 지능형 정보 단말이다. 지능형 정보 단말은 PDA, 스마트 폰, 핸드폰, 또는 미니 컴퓨터가 될 수 있으며, 무선 랜을 통하여 홈 서버와 통신하게 된다. 또한, 홈 서버로부터 수신한 TVA 메타데이터 기반 pEPG를 파싱하고 파싱된 결과를 바탕으로 사용자가 선호하는 콘텐츠를 쉽게 탐색하고 선택하여 소비를 가능하게 한다. 또한, 효율적 콘텐츠 검색을 위해 키워드 기반의 콘텐츠 검색이 가능하며, 또한 세그먼트 단위의 검색이 가능하다. 그림 8은 지능형 정보 단말의 블록 다이어그램을 나타낸다.

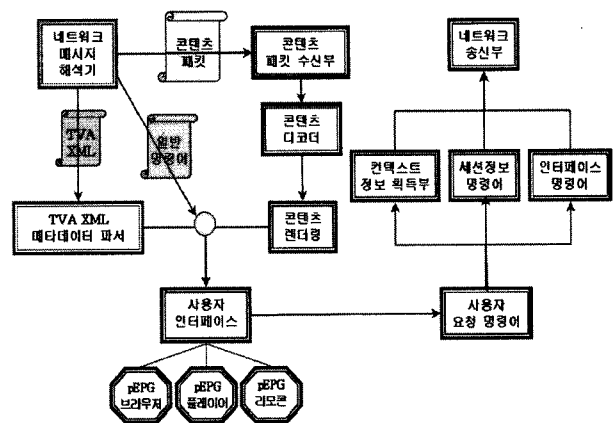


그림 8. 지능형 정보 단말블록 다이어그램  
Fig. 8. Block Diagram of Intelligent Information Terminal

지능형 정보 단말은 그림 8에서의 네트워크 메시지 해석기를 통하여 어떤 메시지 요청이 왔는지 해석한다. 메시지에 따라서 크게 TVA XML, 일반 명령어, 그리고 콘텐츠 패킷의 3부분과 사용자 인터페이스를 통한 사용자 요청 명령어 부분으로 크게 4 부분으로 나눌 수 있다.

- **TVA XML** : 지능형 정보 단말이 서버로 로그인 할 때, 사용자는 pEPG를 요청하거나 사용자 인터페이스의 검색기능을 통하여 콘텐츠 검색을 요청하게 된다. 이 때, 홈 서버에서 TVA 규격에 따라서 pEPG나 검색 결과를 생성하게 되고, 생성된 결과가 네트워크를 통하여 지능형 정보 단말로 전송된다. 네트워크 메시지 해석기는 TVA XML이라고 판단이 되었을 때, 이를 TVA 메타데이터 파서(Parser)로 보내게 되고, 파싱된 결과는 사용자 인터페이스를 통하여 표시가 된다. 이는 사용자 인터페이스의 pEPG 브라우저가 이 역할을 담당한다.
- **일반 명령어** : 지능형 정보 단말의 사용자 인터페이스를 통하여 사용자는 명령어를 요청할 때가 있다. 이 때 요청한 결과는 홈 서버로부터 지능형 정보단말로 전송된다. 콘텐츠 이동 요청이나 네트워크 상태가 그 예가 된다. 그 결과가 사용자 인터페이스를 통하여 지능형 정보 단말에 표시가 된다.
- **콘텐츠 패킷** : 지능형 정보 단말의 콘텐츠 소비 요청에 따라 무선 랜과 홈 서버의 트랜스 코딩 엔진(Transcoding Engine)을 통한 콘텐츠가 지능형 정보 단말에 전송되게 된다. 무선 랜을 통해서 전송된 콘텐츠 패킷은 콘텐츠 패킷 수신부로 전달되고 콘텐츠 패킷 수신부에서는 콘텐츠 디코더로 전송된다. 콘텐츠 디코더는 전송된 콘텐츠의 디코딩을 가능하게 하고 디코더의 결과는 콘텐츠 렌더링으로 전달되어 사용자 인터페이스 내의 pEPG 플레이어를 통하여 콘텐츠 소비가 가능하게 된다.
- **사용자 요청 명령어** : 사용자의 지능형 정보 단말의 사용자 인터페이스를 통하여 사용자가 명령어 수행을 요청할 수 있다. 사용자 요청 명령어는 종류에 따라서 크게 3가지로 구분된다. 컨텍스트 정보 전달을 할 경우에는 컨텍스트 정보 획득부를 통해서 지능형 정보 단말의 환경과 네트워크 상태를 네트워크 송신부를 통하여 서버로 전달되게 된다. 또한, 세션 정보 명령어일 경우에는 본 논문에서

서 제안하는 콘텐츠 가로채기(다른 사용자의 콘텐츠 세션 정보이동 요청)이 가능하게 한다. 마지막으로, 사용자 요청 명령어가 사용자 인터페이스 내부의 pEPG 브라우저, pEPG 플레이어, 또는 pEPG 리모콘 일 경우에는 사용자 요청을 받아서 홈서버로 리모콘 명령, 콘텐츠 요청, 콘텐츠 검색 요청, 또는 콘텐츠 이동 요청 등을 홈 서버로 네트워크 송신부를 통해서 서버로 전달하게 된다.

## V. 유비쿼터스 콘텐츠 이동성 프로토타입 시스템 구현 결과

본 논문에서 제안한 시스템은 디지털 홈 환경에서 가정 내의 가족들이 모두 지능형 정보 단말을 가지고 있으며, 가정 내에는 거실과 부엌에 TV가 전부 IP-STB(Set-Top Box)를 통하여 연결되어 있다고 가정하였다. 개개인이 지능형 정보 단말을 가지고 있기 때문에 개인 정보 유출을 막을 수 있고, 가족 구성원 각자의 성향에 맞는 콘텐츠 소비가 가능하기 때문에 보다 언제 어디서나 콘텐츠 소비와 접근이 가능하다.

본 논문에서 제안하는 시스템은 홈 서버, 디스플레이 단말, 그리고 지능형 정보 단말의 크게 3가지로 나누어져 있고, 각 구성원은 각각 다른 운영체제에서 구현함으로 가용성을 증대시켰다. 홈 서버는 Window-XP와 VC++7.1을 이용하여 구현하였으며, 디스플레이 단말은 Linux RedHat9.0의 GCC와 wxwindow를 이용하여 디스플레이 단말 플레이어를 구현하였고, 지능형 정보 단말은 Windows Mobile 2003 Second Edition과 Embedded VC++4.0을 이용하여 구현하였다. 또한, 본 논문에서 이용한 콘텐츠는 4개의 방송사로부터 8개의 서로 다른 장르를 가지고 있는 42개의 MPEG-2 기반의 방송용 프로그램을 이용하였다.

### 1. TV Anytime 규격을 이용한 프로그램 메타데이터

본 논문에서는 TVA 메타데이터 규격 중 디지털 홈 환경에서 콘텐츠를 검색, 소비하기 위해 콘텐츠 서술 메타데이터(Content Description metadata)내의 프로그

```

<ProgramInformationTable>
  <ProgramInformation programId="crd://www.mbc.co.kr/3.1.3.2_MBCDiscussionFor100mins_01">
    <BasicDescription>
      <Title type="seriesTitle">100분토론</Title>
      <MediaTitle>
        <mpeg7:TitleImage> <mpeg7:MediaUri>
          http://mccb.icu.ac.kr/metadata/picture/3.1.3.2_MBCDiscussionFor100mins.bmp
        </mpeg7:MediaUri> </mpeg7:TitleImage>
        <MediaTitle>
          <Synopsis>서해교전 해법은 무엇인가</Synopsis>
          <Keyword>서해교전</Keyword>
          <Keyword>손석희</Keyword>
          <Keyword>토론</Keyword>
          <Genre href="urn:tva:metadata:cs:ContentCS:2002:3.1.3.2"> <Name>Social</Name> </Genre>
          <ParentalGuidance>
            <mpeg7:ParentalRating href="urn:tva:metadata:cs:IntendedAudienceCS:2002:4.2.4">
              <mpeg7:Name>All Ages</mpeg7:Name>
            </mpeg7:ParentalRating>
          </ParentalGuidance>
          <Language type="original" supplemental="false">ko</Language>
          <CaptionLanguage closed="true" supplemental="false">ko</CaptionLanguage>
          <SignLanguage>ko</SignLanguage>
          <CreditsList>
            <CreditsItem role="urn:tva:metadata:cs:TVARoleCS:2001:V486">
              <PersonNameIDRef ref="credit_1"/>
              <Character> <mpeg7:GivenName>연출</mpeg7:GivenName> </Character>
            </CreditsItem>
            <CreditsItem role="urn:tva:metadata:cs:TVARoleCS:2001:V42">
              <PersonNameIDRef ref="credit_2"/>
              <Character> <mpeg7:GivenName>진행자</mpeg7:GivenName> </Character>
            </CreditsItem>
          </CreditsList>
          <ProductionDate> <TimePoint>2002</TimePoint> </ProductionDate>
          <ProductionLocation>ko</ProductionLocation>
          <ReleaseInformation>
            <ReleaseDate> <DayAndYear>2002-07-11</DayAndYear> </ReleaseDate>
            <ReleaseLocation>ko</ReleaseLocation>
          </ReleaseInformation>
        </BasicDescription>
        <MemberOf crid="crd://www.mbc.co.kr/3.1.3.2_MBCDiscussionFor100mins"/>
      </ProgramInformation> </ProgramInformationTable>

```

그림 9. TVA의 프로그램 정보 테이블의 메타데이터화 결과  
Fig. 9. Metadata Result for the ProgramInformationTable in TV Anytime

램 정보 테이블(ProgramInformationTable), 그룹 정보 테이블(GroupInformationTable), 그리고 크레디츠 정보 테이블(CreditsInformationTable)을 이용하였고, 인스턴스 서술 메타데이터(Instance Description metadata)내의 서비스 정보 테이블(ServiceInformationTable)을 이용하였다. 마지막으로, 세그먼트 메타데이터(Segmentation metadata)내의 세그먼트 정보 테이블(SegmentInformationTable)을 이용하였다.

프로그램 정보 테이블에는 프로그램(콘텐츠)의 일반적인 정보를 기술하는 데이터 형식들로 이루어져 있다. 프로그램 정보 테이블을 사용한 한 메타데이터의 부분을 그림 9에 나타내었다.

그림 10은 서비스 정보 테이블내에는 프로그램(콘텐츠)를 배포하는 콘텐츠 공급자에 관련된 정보를 기술한다.

```

<ServiceInformationTable>
  <ServiceInformation serviceId="Ch2">
    <Name>MBC</Name>
    <Owner>MBC</Owner>
  </ServiceInformation>
</ServiceInformationTable>

```

그림 10. TVA의 서비스 정보 테이블 메타데이터화 결과  
Fig. 10. Metadata Result for the ServiceInformationTable in TV-Anytime

그룹 정보 테이블내에는 프로그램(콘텐츠)의 그룹 및 그

룹 타입, 정보 등을 기술하는 데이터 형식으로서 그림 11은 그룹 정보 테이블의 한 사용 일 예를 나타낸다. 세그먼트 정보 테이블내에서는 특정 콘텐츠에 대한 이벤트, 내용,

주제, 배경 등 여러 기준으로 특정 콘텐츠에 대하여 자세한 내용을 기술한다. 그림 12는 세그먼트 정보 테이블 사용의 한 예를 나타낸다. 세그먼트 정보는 세그먼트 목록

```

<GroupInformationTable>
  <GroupInformation groupId="crd://www.mbc.co.kr/3.1.3.2_MBCDiscussionFor100mins">
    <GroupType xsi:type="ProgramGroupTypeType" value="series"/>
    <BasicDescription>
      <Title type="seriesTitle">100분토론</Title>
      <MediaTitle> <mpeg7:TitleImage>
        <mpeg7:MediaUri>
          http://mccb.icu.ac.kr/metadata/picture/3.1.3.2_MBCDiscussionFor100mins.bmp
        </mpeg7:MediaUri> </mpeg7:TitleImage> </MediaTitle>
      <Synopsis>여러가지 주제를 놓고 여러 전문가들의 조빙하여 토론하는 프로그램</Synopsis>
      <Genre href="urn:tva:metadata:cs:ContentCS:2002-3.1.3.2"> <Name>Social</Name> </Genre>
      <ParentalGuidance>
        <mpeg7:ParentalRating href="urn:tva:metadata:cs:IntendedAudienceCS:2002:4.2.4">
          <mpeg7:Name>All Ages</mpeg7:Name>
        </mpeg7:ParentalRating>
      </ParentalGuidance>
    </BasicDescription> </GroupInformation> </GroupInformationTable>
  
```

그림 11. TVA의 그룹 정보 테이블 메타데이터화 결과

Fig. 11. Metadata Result for the GroupInformationTable in TV-Anytime

```

<SegmentInformationTable>
<SegmentList>
  <SegmentInformation segmentId="segid.--introduction_0_1457crd.--www.mbc.co.kr-3.1.3.2_MBCDiscussionFor100mins_01">
    <ProgramRef crd="crd://www.mbc.co.kr/3.1.3.2_MBCDiscussionFor100mins_01"/>
    <Description>
      <Title xml:lang="ko">오늘 주제 소개</Title>
      <Synopsis xml:lang="ko">100분 토론 주제 - 서해교전 해법은 무엇인가</Synopsis>
      <Keyword xml:lang="ko">주제</Keyword> <Keyword xml:lang="ko">서해교전</Keyword>
      <Keyword xml:lang="ko">해법</Keyword>
    </Description>
    <SegmentLocator>
      <MediaRelIncrTimePoint mediaTimeUnit="PT1N30F">0</MediaRelIncrTimePoint>
      <MediaIncrDuration mediaTimeUnit="PT1N30F">1457</MediaIncrDuration>
    </SegmentLocator>
    <KeyFrameLocator> <MediaRelIncrTimePoint mediaTimeUnit="PT1N30F">0</MediaRelIncrTimePoint>
  </KeyFrameLocator>
  </SegmentInformation>
  .... (중간 생략)
</SegmentList>
  <SegmentGroupList>
    <SegmentGroupInformation topLevel="false" groupId="seggroupid.--GID_1_1" ordered="1" numberOfKeyFrames="1">
      <ProgramRef crd="crd://www.mbc.co.kr/3.1.3.2_MBCDiscussionFor100mins_01"/>
      <GroupType xsi:type="SegmentGroupTypeType" value="tableOfContents"/>
      <Description>
        <Title xml:lang="ko">오늘 주제 소개</Title>
        <Synopsis xml:lang="ko">100분 토론 주제 - 서해교전 해법은 무엇인가</Synopsis>
        <Keyword xml:lang="ko">주제</Keyword> <Keyword xml:lang="ko">서해교전</Keyword>
        <Keyword xml:lang="ko">해법</Keyword>
      </Description>
      <Segments refList="segid.--introduction_0_1457crd.--www.mbc.co.kr-3.1.3.2_MBCDiscussionFor100mins_01"/>
      <KeyFrameLocator> <MediaRelIncrTimePoint mediaTimeUnit="PT1N30F">0</MediaRelIncrTimePoint> </KeyFrameLocator>
    </SegmentGroupInformation>
    .... (중간 생략)
  </SegmentGroupList>
</SegmentInformationTable>
  
```

그림 12. TVA의 세그먼트 정보 테이블 메타데이터화 결과

Fig. 12. Metadata Result for the SegmentationInformationTable in TV Anytime

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Mpeg7xmlns="urn:mpeg:mpeg7:schema:2001"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"xsi:schemaLocation="urn:mpeg:mpeg7:schema:2001 D\Mpeg7-2001.xsd">
<Description xsi:type="UserDescriptionType">
<UserPreferences>
<FilteringAndSearchPreferences>
<ClassificationPreferences>
<Genre preferenceValue="0"><Name>Education</Name></Genre>
<Genre preferenceValue="43"><Name>DramaMovie</Name></Genre>
<Genre preferenceValue="0"><Name>News</Name></Genre>
<Genre preferenceValue="1"><Name>Sports</Name></Genre>
<Genre preferenceValue="0"><Name>Children</Name></Genre>
<Genre preferenceValue="56"><Name>Entertainment</Name></Genre>
<Genre preferenceValue="0"><Name>Information</Name></Genre>
<Genre preferenceValue="0"><Name>etc</Name></Genre>
</ClassificationPreferences></FilteringAndSearchPreferences>
</UserPreferences>
</Description></Mpeg7>
```

그림 13. 사용자 선호도 추론 알고리즘을 통한 사용자 선호도 자동 생성 결과에  
 Fig. 13. The Result of User Preference Metadata using User Preference Learning Algorithm

(SegmentList)과 세그먼트 그룹 목록(Segment- GroupList)으로 나눌 수 있는데 세그먼트 목록내에는 콘텐츠의 자세한 내용을 세그먼트 그룹 목록에서는 세그먼트 목록 중에서 비슷한 내용을 그룹으로 묶어서 나타낸다. 그림 12의 결과는 내용이 긴 관계로 중간 생략을 하였다.

2. 사용자 선호도 메타데이터(User Preference metadata)

MPEG-21 DIA에는 사용자의 선호도를 표시하기 위한 사용자 선호도 서술 구조를 MPEG-7 제5부 규격인 멀티미디어 서술 구조(MDS: Multimedia Description Schemes)의 사용자 선호도 서술 구조<sup>[7]</sup>를 채택하고 있다. 본 논문에서 유비쿼터스 콘텐츠 이동성 프로토타입 시스템은 홈 서버에서 사용자의 TV 프로그램 장르에 대한 선호도를 자동으로 추론하는 사용자 선호도 추론 알고리즘을 이용하여 프로그램 선호도 값을 생성하고, 이를 이용하여 사용자 선호도 메타데이터를 생성한다. 사용자 선호도 자동 추론 알고리즘은 베이시안 네트워크(Bayesian Network)를 이용하여 사용자의 콘텐츠 소비 데이터를 바탕으로 시간에 따른 가중치를 조절함으로써 시간이나 요일에 따른 사용자의 TV 프로그램 장르 선호도를 추론한다<sup>[8]</sup>. 그림 13은 사용자 선호도 자동 추론 알고리즘을 이용하여 생성된 TV 프로그램 장르에 대한 사용자 선호도 메타데이터의 한 예를 나타

낸다.

지능형 정보단말로부터 pEPG 요청이 있을 경우 그림 13에서와 같이 홈 서버에서는 사용자 선호도 알고리즘을 통하여 사용자 선호도 메타데이터를 생성한다. TV 프로그램 장르에 대해 생성된 사용자 선호도 결과를 바탕으로 홈 서버의TV 프로그램 데이터베이스로부터 TV 프로그램 정보를 추출한다. 추출된 TV 프로그램 정보는 TVA 규격에 맞게 XML 형태의 파일로 생성되고, 이를 지능형 정보 단말로 전송하게 된다. 또한, 사용자의 검색 요청이 있을 시 검색 쿼리를 바탕으로 검색 된 결과를 TVA 규격에 맞게 XML 형태의 파일로 생성하여 사용자에게 검색 결과를 전달하게 된다.

그림 14는 사용자의 선호도 알고리즘을 통한 pEPG 메타

ProgramInformation Table			
programId	BasicDescr...	MemberOf	
1 crid://www.kbs.co.kr/3.5.5.KorFirstClass_01	BasicDescr...	MemberOf	...
2 crid://www.kbs.co.kr/3.1.7.2.HongryuUJuminReserve_01	BasicDescr...	MemberOf	...
3 crid://www.mbc.co.kr/3.5.5.Exclamation_01	BasicDescr...	MemberOf	...
4 crid://www.sbs.co.kr/3.5.5.DecisionOfSolomon_01	BasicDescr...	MemberOf	...
5 crid://www.kbs.co.kr/3.4.3.SecondPropose_01	BasicDescr...	MemberOf	...
6 crid://www.mbc.co.kr/3.4.3.Pheonix_26	BasicDescr...	MemberOf	...
7 crid://www.mbc.co.kr/3.4.3.Island_08	BasicDescr...	MemberOf	...
8 crid://www.mbc.co.kr/3.4.3.Passion_75	BasicDescr...	MemberOf	...
9 crid://www.mbc.co.kr/3.4.3.TheWarOfPose_23	BasicDescr...	MemberOf	...
10 crid://www.sbs.co.kr/3.4.3.OpenDrama_144	BasicDescr...	MemberOf	...
11 crid://www.sbs.co.kr/3.4.3.OpenDrama_145	BasicDescr...	MemberOf	...
12 crid://www.kbs.co.kr/3.1.3.6.TVKinderGarten123_01	BasicDescr...	MemberOf	...
13 crid://www.kbs.co.kr/3.1.3.6.OpenWorldOfChildVerse_01	BasicDescr...	MemberOf	...
14 crid://www.mbc.co.kr/3.1.3.6.Bu6B6Bo_01	BasicDescr...	MemberOf	...

그림 14. 사용자 선호도 기반 pEPG 생성  
 Fig. 14. The Result of pEPG Creation based on User Preference

데이터의 결과를 보여주고 있으며, 그림 15는 사용자의 검색 요청(제목:시대, 주제:드라마, 등장인물:이나영)에 대한 검색 결과를 TVA 메타데이터 규격에 의하여 작성된 XML 파일을 나타내고 있다.

ProgramInformation Table		
ProgramInformation (6)		
programId	BasicDescr...	MemberOf
1 [cid://www.kbs.co.kr/3.4.2.2.WarriorAges.01]	BasicDescr...	MemberOf...
2 [cid://www.mbc.co.kr/3.4.3.Island.08]	BasicDescr...	MemberOf...
3 [cid://www.sbs.co.kr/3.1.3.2.RobotAge.01]	BasicDescr...	MemberOf...
4 [cid://www.sbs.co.kr/3.1.3.2.RobotAge.02]	BasicDescr...	MemberOf...
5 [cid://www.sbs.co.kr/3.4.3.OpenDrama.144]	BasicDescr...	MemberOf...
6 [cid://www.sbs.co.kr/3.4.3.OpenDrama.145]	BasicDescr...	MemberOf...

그림 15. 키워드 검색 기반EPG 생성  
Fig. 15. EPG Creation based on Keyword Retrieval

3. 지능형 정보단말 구현

그림 16은 구현된 지능형 정보단말의 사용자 인터페이스를 나타낸다. 지능형 정보단말은 PDA와 스마트 폰을 이용하여 구현을 하였으며, 무선 랜을 통하여 서버와 통신을 하도록 설계 하였다. 또한, 서버에서 전송한 TVA 메타데이터 형태의 pEPG를 파싱하고, 파싱된 결과는 그림 16-(d)에서와 같이 사용자 인터페이스를 통하여 제시된다. 또한, 사용자가 찾고자 하는 TV 프로그램 콘텐츠를 검색하도록 하기 위한 TV 프로그램 단위의 키워드 검색 및 세그먼트 단위의 검색이 가능하도록 구현되었다. 뿐만 아니라, 본 논문의 지능형 정보 단말은 TV 프로그램 콘텐츠 디스플레이 단말로서 사용자의 콘텐츠 이동성을 지원하고 콘텐츠를 연속하여 재생할 수 있도록 설계되었고, TV 디스플레이 단말의 재생을 제어하기 위한 TV 리모콘 기능도 함께 구현되었다.

그림 16의 (a)는 지능형 정보 단말의 초기 사용자 인터페이스 화면이며, 시작 화면에서 그림을 클릭하면, 지능형 사용자 정보 단말이 홈 서버로 연결을 시도한다. 이때 서버와 단말 사이의 통신 가능 여부를 판단한다. (b)는 로그인 화면이다. 사용자는 아이디와 비밀번호를 입력하고 "들어가기" 버튼을 누르면, 로그인과 동시에 로그인 사용자의 정보가 홈 서버로 전달된다. (c)는 사용자가 서버로부터 수신될 TV 프로그램 콘텐츠를 소비(재생) 하기

위한 디스플레이 단말을 지정하기 위한 사용자 인터페이스를 나타낸다.



그림 16. 지능형 정보 단말의 사용자 인터페이스 구현 결과  
Fig. 16 Implementation Result of Graphic User Interface for IntelligentInformation Terminal

그림 16의 (d)는 홈 서버로부터 수신된 pEPG 메타데이터를 파싱한 결과를 화면을 보여주고 있다. 그림 14의

pEPG를 홈 서버로부터 전송 받은 뒤, TVA 메타데이터 파서를 통하여 pEPG 브라우저에서 그 결과를 보여주고 있다. (e)는 키워드검색 화면을 보여주고 있다. 사용자가 검색 탭을 클릭하였을 경우 디스플레이 되는 화면으로서, 검색 사용자 인터페이스를 통해 사용자는 홈 서버 저장매체에 있는 TV 프로그램을 검색할 수 있다. 검색키워드 종류는 제목, 주제, 그리고 등장인물이 있다. 이러한 키워드는 "And" 나 "Or" 조건을 통하여 검색이 가능하다. (f)는 그림 16의 (e)의 검색 조건을 이용한 키워드 검색 결과의 화면을 보여주고 있다. 키워드 검색 결과는 그림 15의 xml 파일을 서버로 전송 받아 파싱한 결과를 나타낸다. 그림 16의 (g)는 그림 16 (f)의 키워드 검색 결과 화면에서 TV 프로그램의 하나인 "로봇의 시대 2부"를 선택하고 왼쪽 밑에 있는 영상 클립버튼을 클릭하면 선택한 프로그램에 대한 세그먼트 정보를 요청하게 된다. 홈 서버는 단말로부터 전송 받은 CRID를 기반으로 해당 프로그램의 세그먼트에 관한 TVA 메타데이터 xml 파일을 보내게 된다. 단말은 홈 서버로부터 전달 받은 세그먼트에 관한 xml 파일을 TVA 파서를 통하여 파싱한 후 세그먼트 리스트 정보를 사용자 인터페이스를 통해 디스플레이 한다. 그림 16의 (h)는 사용자가 그림 16의 (g)에서 재생을 클릭할 경우인데, 이때, 지능형 사용자 정보 단말은 홈 서버로 사용자 자신의 컨텍스트 정보와 요청 콘텐츠의 CRID를 서버로 전달하게 된다. 홈 서버는 단말로부터 전달받은 CRID를 바탕으로 홈 서버는 TV 프로그램 데이터베이스에 있는 CRID 테이블을 통하여 단말에서 요청한 물리적인 주소를 찾고, 검색된 결과의 주소를 지능형 정보단말로 전송하게 된다. 홈 서버는 사용자 단말이 PDA이기 때문에 트랜스 코딩 엔진을 통하여 PDA 화면에 적합한 크기의 공간해상도와 적절한 전송 압축 비트율로 원 TV 프로그램 콘텐츠를 변형하고 변형된 콘텐츠를 지능형 사용자 정보 단말로 전송하게 된다. 또한, pEPG 플레이어의 버튼 중 "L"(거실)이나 "K"(부엌)을 클릭하면, 별다른 과정 없이 콘텐츠가 거실이나 부엌에 있는 디스플레이 단말에 재생이 되기 때문에 콘텐츠 이동을 가능하게 하였다. 그림 16의 (i)는 홈 서버로부터 전송된 세그먼트 레벨의 xml 파싱 결과를 사용자가 "자세히" 탭을 클릭하였을 경우의 화면을 나타낸다. 리스트 내에는 각 구간의 소 제목

과 재생 시간을 표시한다. 또한, 구간 리스트의 내부를 클릭하면 선택한 구간의 간략한 내용을 사용자는 볼 수가 있다.

그림 16의 (j)는 (c)에서 콘텐츠 장소를 선택할 시 거실이나 부엌을 선택하고 콘텐츠 소비를 요청하면 pEPG 리모콘이 나온다. 리모콘을 통하여 사용자는 음량 조절, 볼륨 조절, pEPG 리스트 내의 콘텐츠 재생, 일시 정지나 정지 명령을 내릴 수 있다. 또한 "거실", "부엌", 또는 "폰" 버튼을 클릭함으로써 사용자는 손쉽게 콘텐츠 이동을 할 수 있다. 그림 16의 (k)는 구간 재생을 하였을 경우이다. 사용자가 구간 리스트내의 특정 구간을 더블 클릭하면 재생시간 동안만 재생이 가능하다. 이는 TVA 세그먼트 내에는 구간의 시작 프레임과 지속시간에 대한 정보가 있기 때문에 특정 콘텐츠를 구간 별 재생을 가능하게 한다. 또한 사용자가 디스플레이 창을 클릭하면 재생 화면이 세로에서 가로로 회전하면서 보다 큰 전체 화면으로 재생될 수 있게 하였다. 그림 16의 (l)은 본 논문에서 제안한 다중 사용자의 콘텐츠 이동을 구현한 결과이다. 예를 들어, 사용자 A가 거실에서 콘텐츠를 시청하고 있을 때, 사용자 B가 사용자 A의 콘텐츠를 다른 시간대에 시청하고 싶을 때, 사용자 B의 지능형 정보단말에서 거실의 디스플레이 단말을 클릭하였을 때의 그림이다. 여기서 사용자 B가 예를 클릭하면, 거실에서 보던 콘텐츠의 세션 정보가 사용자 B에게 전달되게 되고, 홈 서버는 사용자 B의 pEPG에 거실에서 소비되고 있는 콘텐츠를 올려놓게 된다.

#### 4. 홈 서버 구현 결과

홈 서버는 콘텐츠와 메타데이터를 저장하기 위한 데이터베이스, 단말의 환경에 따른 콘텐츠의 변환을 위한 트랜스 코딩 엔진, 콘텐츠 전송을 위한 스트리밍, 그리고 사용자의 선호도를 추론할 수 있는 기능을 갖는다. 홈 서버의 역할은 다음과 같이 세 기능으로 나누어 생각 할 수 있다. 첫째, 홈 서버는 지상파, 케이블 등의 다양한 경로를 통해 전송되는 콘텐츠 및 해당 콘텐츠의 메타데이터를 저장하고 관리한다. 둘째, 지능형 정보 단말을 통해 접속한 사용자의 콘텐츠 요청이나 이동 등의 요구를 수신하여, 이를 분석하여 해당 기기에 명령을 송신 한다. 마지막으로, 사용자의

콘텐츠 사용 기록을 저장 및 관리하여 사용자 선호도 정보를 생성하고 및 주기적으로 갱신한다. 그림 17에서는 홈 서버와 지능형 정보 단말, 그리고 디스플레이 단말간의 정보의 송수신 내용을 나타낸다.

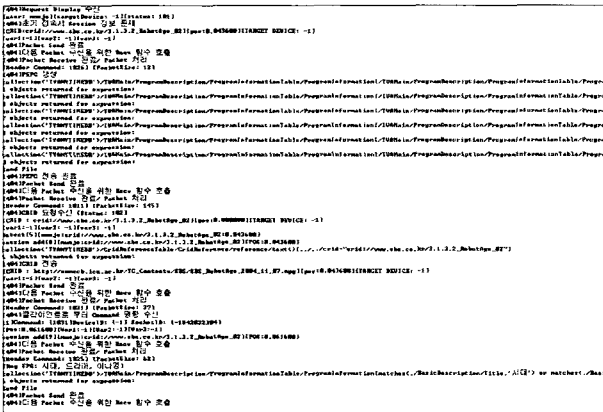


그림 17. 홈 서버 구현 결과  
Fig. 17. Implementation Result of Home Server

### Ⅶ. 유비쿼터스 콘텐츠 이동성 프로토타입 시스템 시연 결과

그림 18에서는 본 논문에서 제안하는 유비쿼터스 콘텐츠 이동성 프로토타입 시스템의 지능형 정보 단말, 디스플레이 단말이 실제로 동작하고 있는 모습을 나타낸다. 홈 서버는 다른 곳에 존재하며, 사용자의 요청을 기다리고 있다. 프로토타입 시스템 시연 시나리오는 다음과 같다.

- 시스템 시연의 구성은 홈 서버, 거실 텔레비전, 부엌 텔레비전, 사용자 A와 B가 있으며, 두 사용자 모두 지능형 정보 단말을 소지하고 있다. 그림 18의 (a)에서는 거실, 부엌 텔레비전, 사용자 A와 B의 지능형 정보 단말을 보여주고 있다. 또한, 홈 서버는 다른 곳에 존재하며, 사용자의 요청을 기다리고 있다.
- 사용자 A와 사용자 B가 서로 다른 디스플레이 단말을 이용해서 텔레비전을 시청하고 있다. 이는 그림 18의 (c)에서 보여주고 있다. 사용자 A가 거실에서 텔레비전을 시청하고 있고, 사용자 B는 부엌에서 텔레비전을 시청하

고 있다. 그림 18의 (b)와 (d)는 이 상황에서의 사용자 단말의 그림을 보여주고 있다. 사용자 B가 사용자 A의 콘텐츠를 보다가 재미 있어서 사용자 A가 보는 콘텐츠를 거실에서 같이 시청하게 된다.

- 거실에서 같이 TV를 시청하던 사용자 B가 급한 불일이 있어서 사용자 A의 콘텐츠를 같이 시청못하게 된다. 하지만, 용무를 마친 후 사용자 B는 사용자 A와 같이 보던 콘텐츠를 보고 싶어한다.
- 사용자 B는 사용자 A의 콘텐츠의 세션 정보를 사용자 B의 지능형 정보 단말을 이용하여 사용자 A가 보는 콘텐츠의 세션 정보를 사용자 B의 지능형 정보 단말로 이동시킨다. 이 때, 사용자 A의 콘텐츠는 거실에서 계속 재생되고 있다. 그림 18의 (e)에서는 사용자 A의 콘텐츠의 정보 이동 요청을 하는 그림이고, (e)의 오른쪽 구석에 있는 그림은 사용자 B 단말의 그림이고, "예"를 클릭한 후 사용자 A가 보고 있는 콘텐츠를 가로챈다. 이 때, 사용자 A는 거실에서 계속 텔레비전을 시청하고 있다.
- 사용자 B는 불 일을 마친 후, 사용자 A가 거실에서 콘텐츠를 계속 보기 때문에, 사용자 B는 부엌 텔레비전으로 가서 좀 전까지 보았던 콘텐츠를 계속 소모하고 싶어한다. 사용자 A와 사용자 B는 똑같은 콘텐츠를 다른 시간대에서 다른 디스플레이 단말을 이용하여 소모하는 모습을 그림 18의 (f)에서 보여주고 있다.

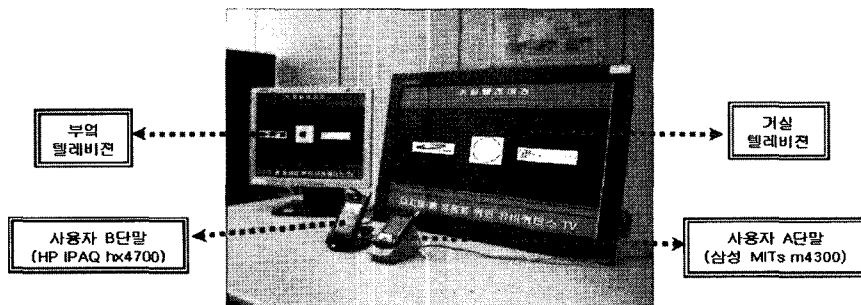
### Ⅷ. 결론

향후 디지털 홈 환경에서는 TV 프로그램 콘텐츠를 자유로이 서로 다른 사용자가 함께 시청중인 공동의 TV 프로그램 콘텐츠를 각각 자신의 단말에 이동하여 연속적인 소비가 가능하며 사용자 선호도를 기반으로 자신이 원하는 TV 프로그램 콘텐츠에 용이하게 접근하고 자신의 특정 단말에서 소비 할 수 있는 환경이 실현될 것으로 예상된다. 따라서 본 논문에서는 사용자 선호도 기반 유비쿼터스 TV 프로그램 콘텐츠를 소비 할 수 있는 유비쿼터스 콘텐츠 이동성 프로토타입 시스템 아키텍처(Architecture)를 설계하고 이를 구현한 결과를 제시하였다. 맥내 TV 시청자는 자신이

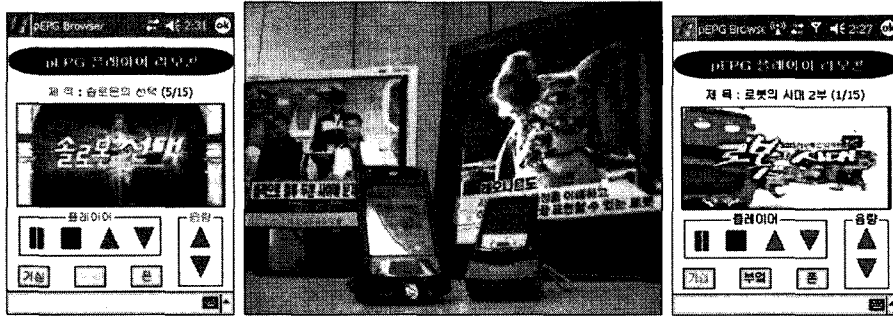


원하는 TV 프로그램 콘텐츠를 원하는 시간에 선택, 소비할 수 있는 유비쿼터스 서비스를 위한 민간 표준인 TV Anytime 규격과 범용적 멀티미디어 접근 및 소비를 위한 국제표준인 MPEG-21 DIA 규격을 이용하였다. 본 논문에서 제시된 프로토타입 시스템은 시청중인 TV 프로그램 콘텐츠에 대해 단일 사용자뿐 만 아니라, 다중 사용자에 대해서도 콘텐츠 이동성을 지원하는 콘텐츠 가로채기 기능이 가

능하도록 설계 및 구현된 것이 특징이다. 본 논문에 제안된 시스템 프로타입의 구현을 통해 다양한 사용자 단말에서도 다중 사용자에 의해 자유로운 콘텐츠의 이동성이 가능함을 확인하였다. 향후에는 디스플레이 단말을 IP-STB(Set-Top Box)를 이용하여 구현할 예정이며 실시간 트랜스코딩 엔진(Real-Time Transcoding Engine)과 연동한 유비쿼터스 콘텐츠 이동성 시스템의 구현을 완성할 예정이다.



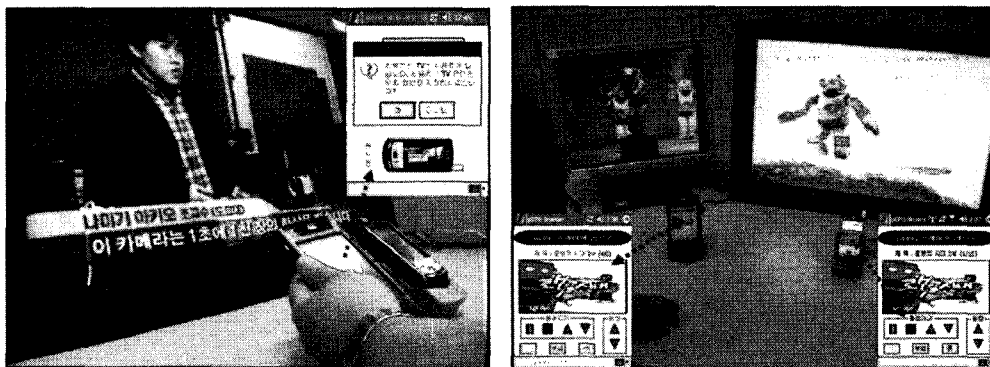
(a) 시연 시스템 구성원(홈 서버는 다른 곳에서 작동하고 있음)



(b) 사용자 B 화면

(c) 실제 콘텐츠 재생 화면

(d) 사용자 A 화면



(e) 콘텐츠 가로채기 화면

(f) 다중 사용자 지원 콘텐츠 이동 결과

그림 18. 유비쿼터스 콘텐츠 이동성 프로토타입 시스템시연

Fig. 18. Demonstration Result of Ubiquitous Content Mobility Prototype System

## 참 고 문 헌

- [1] TV Anytime Forum, "Metadata," S-3v1.3, Part-A: Metadata Schemas, Dec. 2002.
- [2] TV Anytime Forum, "Content Referencing," S-4v1.2, June 2002.
- [3] ISO/IEC JTC1/SC29 WG11 (MPEG), "MPEG-21 Digital Item Adaptation," ISO/IEC 21000-7 FDIS, N6168/MPEG67, Hawaii, USA, Dec. 2003.
- [4] Iuliana Popescu, "Supporting Multimedia Session Mobility using SIP," Communication Networks and Services Conference, Moncton, New Brunswick, Canada, pp. 122~123, May 15-16, 2003
- [5] Schulzrinne, H., and Wedlund, E. "Application Layer Mobility using SIP," ACM Mobile Computing and Communications Review, vol.4, no.3, pp. 47~57, July 2000.
- [6] Hyun Jeong, Jeongyeon Lim, Qonita Shahab, Hendry and Munchurl Kim, "Pervasive Multimedia via an Intelligent Remocon for Digital home Environment," The 2004 International Conference on Pervasive Computing and Communications, Monte Carlo Resort, Las Vegas, Nevada, USA, June 21-24, 2004.
- [7] ISO/IEC JTC1/SC29 WG11 (MPEG), "MPEG-7 Multimedia Description Schemes," ISO/IEC 15938-5 FDIS, N4242/ MPEG57, Sydney, Australia, July 2001.
- [8] 임정연, 강상길, 김문철, 강경욱, "사용자 선호도 자동 학습 방법을 이용한 개인용 전자 프로그램 가이드 어플리케이션 개발," 한국방송공학회 논문지, vol. 9, no. 4, pp. 305~321, 2004.

## 저 자 소 개

## 김 문 조



- 2004년 : 동명정보대학교 메카트로닉스공학과, 학사
- 2004년 2월 ~ 현재 : 한국정보통신대학교 공학부, 석사 과정
- 주관심분야 : 멀티미디어 방송 서비스를 위한 정보 추론, TV-Anytime, 디지털 멀티미디어 방송, MPEG-7/21

## 양 찬 석



- 2004년 : 아주대학교 미디어학과, 학사
- 2004년 2월 ~ 현재 : 한국정보통신대학교 공학부, 석사 과정
- 주관심분야 : 디지털 멀티미디어 방송, MPEG-4/7/21

## 임 정 연



- 1999년 : 충남대학교 정보통신공학과, 학사
- 2001년 : 충남대학교 정보통신공학과 대학원, 석사
- 2001년~현재 : 한국정보통신대학교 공학부, 박사과정
- 주관심분야 : 멀티미디어 방송 서비스를 위한 정보 추론, MPEG-7 메타데이터 저작 및 압축, 대화형 멀티미디어 및 영상 통신, MPEG-4/7/21

## 김 문 철



- 1989년 : 경북대학교 전자공학과, 학사
- 1992년 : University of Florida, Electrical and Computer Engineering, 석사
- 1996년 : University of Florida, Electrical and Computer Engineering, 박사
- 1997년 1월~2001년 2월 : 한국전자통신연구원 선임연구원, 방송미디어연구부 실감영상연구팀/영상미디어연구팀 팀장
- 2001년 2월~현재 : 한국정보통신대학교 공학부 조교수
- 주관심분야 : 멀티미디어 정보처리, 대화형 멀티미디어 방송, MPEG-4/7/21, 지능형 에이전트 기반 멀티미디어 응용, 영상 및 신호처리

---

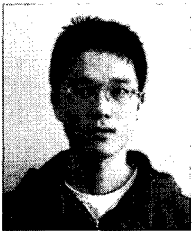
저 자 소 개

---



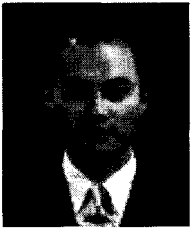
**박 성 진**

- 1998년 : 포항공대 물리학과, 학사
- 2000년 : 포항공대 물리학과, 석사
- 2000년~현재 : 삼성전자 통신연구소
- 주관심분야 : 휴대단말 S/W 플랫폼, 미들웨어



**김 관 래**

- 1994년 : 연세대학교 물리학과, 학사
- 1996년 : 연세대학교 물리학과, 석사
- 1996년~1998년 : 삼성종합기술원
- 1999년~현재 : 삼성전자 통신연구소
- 주관심분야 : MPEG-7/21, 휴대단말 미들웨어



**오 윤 제**

- 1985년 : 연세대학교 물리학과, 학사
- 1987년 : 연세대학교 물리학과, 석사
- 1995년 : Rensselaer Polytechnic Institute, 박사
- 1996년~현재 : 삼성전자
- 주관심분야 : Residential Ethernet, Radio over Fiber(RoF), Multi-media and mobile imaging