

서버형 디지털방송 응용서비스를 위한 네트워크 디지털 레코더 기술 개발

System Architecture of Networked Digital Recorder for Digital TV Broadcasting Applied Services

박병하*, 홍성희*, 김찬규*, 홍인화*

Park Byoung Ha, Hong Sung Hye, Kim Chan Gyu, Hong In Hwa
전자부품연구원

Abstract - Networked Digital Recorder(NDR) Platform is a system that owns contents jointly between tv viewers connected by the broadcast · broadband convergence network. NDR suggests a new content distribution chain model that users can receive broadcast contents, share contents and sends contents by convergence network. This paper looks at the system requirements, service model and the overall system architecture of NDR platform.

Key Words : 디지털방송, STB, PVR, Open Cable

1. 개요

디지털방송 시대의 본격적인 도래에 따른 각 매체(지상파, 위성, 케이블)의 방송 인프라 고도화가 이루어지고 있으며 방송사업과 통신사업의 경계가 허물어지며 방송·통신 융합이라는 새로운 기술 흐름이 형성되고 있다. 또한 유/무선망, 방송망, 이동통신망이 하나로 결합되는 차세대 광대역 통합망(BcN) 사업이 추진되고 있고 이런 망 환경에서의 방송 서비스 또한 응용 서비스 분야에서 큰 영역을 차지하고 있다. 방송/통신이 통합된 디지털 방송 환경에서 시청자는 과거와 같이 단순 방송 수신만을 하는 것에서 벗어나 방송 환경에 능동적으로 참여하는 새로운 형태의 방송서비스가 나타날 것이다.

디지털 방송수신과 양방향 통신 기능을 갖는 방송 수신 단말을 통해 고품질의 디지털방송을 수신하고, 몇년전 부터 언급되어온 바와 같이 방송 관련 상세 정보를 함께 검색하며 시청자의 반응(Reaction)이 실시간으로 수집되어 방송 콘텐츠에 반영되는 서비스 뿐 아니라 시청자가 방송콘텐츠를 저장하고 개인형 콘텐츠를 발행하며 시청자끼리 콘텐츠 공유 그룹을 형성해 자신의 콘텐츠를 분배/전송해 감상하는 새로운 형태의 소비모델(Content Distribution Chain)을 예상할 수 있다.

이러한 모델을 통해 시청자는 라이브 방송을 통한 방송 수신과 함께 방송 사업자가 구축한 미디어 아카이빙 시스템에서 방송 콘텐츠를 수신할 수도 있어 어느 때나 방송을 시청하는 Anytime 서비스가 가능해진다. 이런 서비스를 이용해

시청자가 원하는 콘텐츠를 레코딩하고자 한다면 콘텐츠 메타데이터를 이용해 검색을 실시하고 방송망과 통신망을 통해 콘텐츠를 전송받게 되는데, 이때 시청자는 방송망에 존재하는 콘텐츠인지 공유를 통해 전송되는 콘텐츠인지 콘텐츠 아카이빙 시스템을 통해 전송되는 콘텐츠인지를 구분하지 않는 투명한 미디어 접근(Transparent Media Access)을 하게 된다.

본 논문에서는 디지털 방송 환경의 시청자에게 투명한 미디어 접근성을 부여해 방송·통신망에 접속되어 방송 수신 뿐 아니라 시청자가 디지털 미디어 콘텐츠를 저장해 광대역 통신망을 이용한 시청자끼리의 콘텐츠와 부가데이터 공유 기능과 개인형 콘텐츠를 검색/공유/발행/분배하는 기능을 보유함으로써 Anytime 방송 서비스를 지향하는 서버형 디지털 방송 응용 서비스를 위한 Networked Digital Recorder(NDR) 컨버전스 방송단말 구조 설계와 기술 개발에 관해 논한다.

2. NDR 플랫폼 구성 요소 기술 및 서비스 환경

서버형 디지털방송 응용 서비스를 위한 NDR 기술 개발로서 시청자에게 차세대 디지털방송 환경 하에서 다음과 같은 능동적인 방송환경 변화 기회를 제공할 것이다.

▶ 능동적 콘텐츠 제공자 역할 수행 :

NDR 플랫폼을 활용해 시청자는 자신이 저장하고 있는 콘텐츠와 부가정보(메타데이터)를 NDR 플랫폼을 사용하는 다른 시청자에게 전송하여 콘텐츠 제공자로서의 역할도 수행하게 된다. 시청자는 공유하는 콘텐츠 뿐 아니라 콘텐츠 인덱싱(personal indexing) 정보, 콘텐츠 세그먼트 정보(segmentation data)와 같은 프로파일 데이터도 같이 공유하여 취향이 비슷한 또다른 시청자가 콘텐츠 네비게이션을 보다 원활히 수행하도록 하며 공통 관심을 갖는 시청자 그룹을 형성해 콘텐츠를 공유하고 토론하는 등의 시청자 커뮤니티 활동이 가능하다.

저자 소개

* 正 會 員 : 전자부품연구원(KETI) 디지털미디어연구센터

▶ 투명한 미디어 접근성 부여 :

시청자는 NDR 플랫폼의 방송망(라이브 콘텐츠)/외부통신망(스트리밍 콘텐츠)/내부 홈네트워크(저장 콘텐츠) 연동 기능을 통한 콘텐츠 검색을 실시하여 공유되는 콘텐츠에 대한 사용 권한처리 후 서비스 프로바이더가 제공하는 콘텐츠 캐싱서버(Caching Server)에 저장된 콘텐츠(A/V + Metadata) 복사본을 NDR 로 전송해 시청할 수 있게 된다.

2.1 관련 연구

유럽 IST(Information Society Technologies) 에서 진행중인 프로젝트의 하나인 SPATION(Services Platforms and Applications for Transparent Information management in an in-hOme Network) 프로젝트는 유/무선 홈네트워크 환경에서 연산과 저장 능력이 향상된 가정 내 소비자 기기(consumer electronics) 로의 콘텐츠 유통에 관련된 저장공간 관리, 검색 솔루션 개발, 전송관리를 목표로 한다. 홈네트워크와 연결된 소비자 기기는 상호연결을 통해 콘텐츠를 주고 받는 등 콘텐츠 유통이 필요한 기술 개발을 진행하고 있는데, 특히 저장공간 검색을 위한 검색 솔루션, Key Frame 추출을 위한 콘텐츠 분석 알고리즘 개발, 콘텐츠 유통에 관련된 메타데이터 처리 기법 개발이 중점적으로 연구되고 있다.

필립스는 개인화된 Consumer Appliance 에서의 서비스를 위한 Metadata 생성을 위한 연구를 CASSANDRA 프로젝트를 통해 진행 중이다. 이 프로젝트에서는 Metadata 생성을 위한 로컬 콘텐츠 분석 알고리즘 개발과 시스템 개발을 목적으로 하며 스틸사진, 영화, 음악 분석기능을 포함하고 있다. 이 프로젝트를 통해 미래의 가정 내 소비자 기기나 모바일 기기에 연구결과 적용을 목표로 하고 있다.

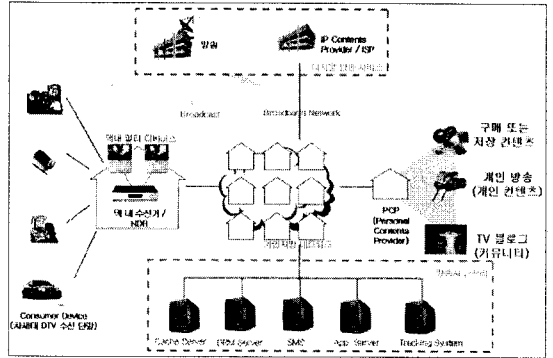
2.2 요소 기술 및 서비스 환경

본 논문에서 제안하는 NDR 플랫폼을 구동하기 위한 환경으로 Open Cable[1] 규격 디지털 방송과 양방향 통신이 동시에 가능한 디지털 케이블 방송 인프라 환경을 고려한다. 디지털 케이블(HFC)망은 In-Band 대역을 통한 디지털방송 수신과 Out-of-Band 대역을 통한 양방향 통신 기능을 수행하고, 지역 SO 기반의 가입자 관리가 용이하다는 장점이 있다. 또한 NDR 플랫폼에 내장된 DOCSIS 1.1 규격의 케이블 모뎀을 이용해 인터넷 접속과 VoIP 서비스를 하나의 HFC 망에서 구현 가능한 환경을 제공하기 때문에 방송·통신 사업자들이 요구하는 Triple Play(A/V + Voice + Data) 서비스 제공에도 적합한 환경이라 할 수 있다.

NDR 단말 개발을 위해서는 크게 첫째 콘텐츠 공유 프로토콜 개발(Peer Monitoring, Peer Grouping, Sharing Content Discovery, Sharing Content Query), 둘째는 공유 전송, 검색을 위한 콘텐츠 패키징 관련 메타데이터(Content Descriptopn/Identification Metadata, Sharing Event Metadata) 처리 모듈 개발, 셋째는 개인 발행 콘텐츠에 대한 공유 인증(콘텐츠 유통에 따른 사용 인증, Event Reporting) 설정 및 처리 기술 개발이 선행되어야 한다.

H/W 단말 측면에서는 In-Band 의 HD(MP@HL) 급 영상 처리와 AC-3 음성처리, Out-of-Band 의 통신 기능(DSG

Mode), 스트림 저장 기능, DOCSIS 1.1 규격 케이블 모뎀 통신 기능, VoIP 기능을 갖는 OpenCable 규격 디지털 케이블 방송수신 H/W 플랫폼이 필요하게 된다. <그림 1>은 NDR 플랫폼을 이용한 디지털방송 응용 서비스 환경을 나타낸다.



<그림 1> NDR 플랫폼을 이용한 서비스 환경

NDR 단말은 디지털 방송 수신과 브로드밴드망을 통해 덕의 활용 측면에서는 방송 콘텐츠와 개인형 콘텐츠를 가정끼리(Home-to-Home) 공유 및 개인 콘텐츠 제공(Personal Content Provider) 플랫폼 역할을 수행하고 덕내 활용 측면으로는 디지털 케이블로 네트워크화된 가정 내(In-Home) 다른 디지털 디바이스간의 공유 기능을 수행함으로써 Secure File Download, In-Home Application Discovery, QoS 같은 CableHome 서비스[2]를 담당하는 메인 디바이스 역할을 수행한다.

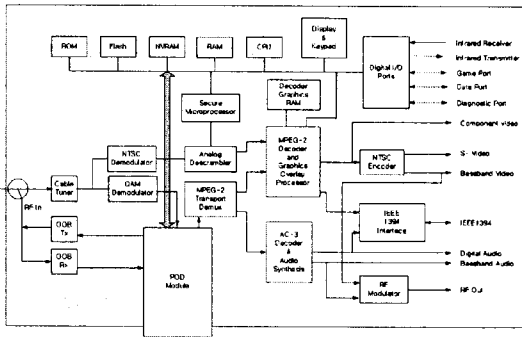
3. NDR 플랫폼 설계

3.1 NDR 플랫폼 H/W 설계

본 논문에서 제안하는 NDR 플랫폼의 H/W 구조는 Open Cable 규격으로 인코딩된 MPEG-2 TS 신호를 Demuxing하고 Decoding 하는 칩과 Cable Card 모듈이 장착된 Base Platform 모듈, DOCSIS 1.1 spec 통신을 지원하는 내장형 케이블 모뎀, G.723.1, G.729 codec 지원 VoIP 모듈로 구성된다.

구성 요소	사양
Video Decoding	MPEG-2 SD급 4ch, HD급 2ch
Audio Decoding	Dolby AC-3, MPEG-2 AAC
NIM	OpenCable Compliant 64/256 QAM
CAS	Cable Card(POD) 규격 지원
OOB	DSG Mode 기반 Bi-Directional OOB 통신 지원
Cable Modem	DOCSIS 1.1 규격 지원
PVR	120GB HDD(19.5Mbps, 8.6GB/hr) HD급 영상 14시간 분량 저장
VoIP	G.723.1, G.729 Codec 지원
Wireless LAN	IEEE 802.11 b/g 규격 Access Point

<표 1> NDR 플랫폼 H/W 사양



<그림 2> NDR 플랫폼 H/W 구조도(A/V 기능 측면)

NDR H/W 설계의 특징은 MPEG-2 SD 급 4채널, MP@HL HD급 영상 2채널 영상 동시 처리를 지원하고 DSG mode 의 OOB 통신을 지원하며 NDR 이 가정 내에서 IEEE 802.11b/g 기반의 무선통신 허브 역할을 수행하도록 W-LAN AP 기능 지원, Triple Play 서비스를 위한 VoIP 기능 지원 등 하나의 HFC 라인을 통해 방송과 통신이 동시에 가능한 디지털 케이블망의 특징을 고려했다는 것이다.

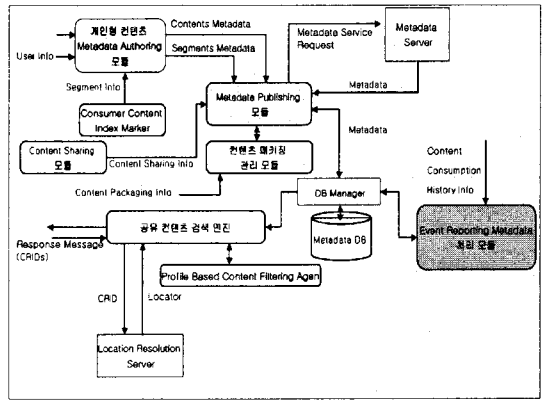
3.2 NDR 플랫폼 S/W 구조 및 기능 설계

NDR 플랫폼의 S/W 구조 중 가장 중요한 계층의 하나는 개인형/저장/라이브 방송컨텐츠의 가정 간(Home-to-Home) 발행, 공유, 전송 기능을 담당하는 H2H 컨텐츠 처리 미들웨어이다. 컨텐츠 공유 부모들의 경우 Core Function Layer (Peer Monitoring, Peer ID, Peer Advertisement, Peer Grouping), 컨텐츠 공유 API Layer(Sharing Content Discovery User Membership, TVAF[3] Based Content Identity), 응용 구현 Layer(공유 컨텐츠 검색 엔진, 공유 Group Membership 구성모듈, 사용자 간(User-User), 사용자-컨텐츠 간(User-Contents) 상호작용 모니터링을 위한 Event Reporting 모듈) 의 계층적 구조로 설계된다.

방송 컨텐츠와 함께 전송되는 메타데이터와 시청자가 생성하는 컨텐츠의 분배에 필요한 메타데이터를 생성·관리하는 컨텐츠 패키징 관리·참조 메타데이터 처리 모듈(Content Package Identification/Reference Metadata Module) 또한 중요한 모듈이다. NDR 메타데이터 처리 모듈의 구성하는 부모들은 다음과 같이 구성된다.

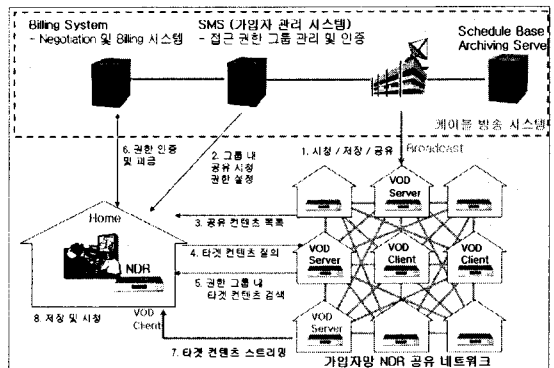
<그림 3>는 NDR 플랫폼 메타데이터 처리 모듈의 구조도를 나타내고 있다.

- ▶ NDR 단말간 전송되는 컨텐츠 식별을 고려한 메타데이터(TV-Anytime Content Description Metadata 참고) 저작 부모들
- ▶ MPEG-21 DID(Digital Item Declaration) 구조(Resource + Metadata + Structure) 기반 컨텐츠 패키지 생성 부모들
- ▶ 개인형 컨텐츠 발행 시 인덱스 삽입을 위한 Index Marker 부모들



<그림 3> NDR 플랫폼 메타데이터 처리 모듈 구조도

NDR 플랫폼은 공유 컨텐츠를 전송하기 위해 스트리밍 방식으로 구현되는데, 스트리밍 서버·클라이언트 기능을 모두 수행하고 720x480 SD급 화질을 보장하는 단대단 VOD 서비스를 구현할 수 있다. <그림 4> 는 NDR을 이용해 H2H 기반 VOD 서비스 개념도를 나타낸다.



<그림 4> H2H 기반 차세대 VOD 서비스 예

4. 결론

본 논문에서 제안한 NDR 플랫폼은 향후 디지털 방송과 가정 내 홈 네트워크의 연동을 통해 멀티미디어 프레임워크 상에서 통합된 미디어 서비스를 제공하는 차세대 미디어 허브 플랫폼 개발의 베이스 모델이 될 수 있다.

참고 문헌

- [1] OC-SP-HOST1.0-CFR-C01-040629 : OpenCable Host Device 1.0 Core Functional Requirements
- [2] CableHome Project : www.cablelabs.com/projects/cablehome
- [3] SP003v13 Part A : TV-Anytime Forum Metadata Specification , <http://www.tv-anytime.org>