

디지털케이블 통합망 기반 콘텐츠 재분배를 위한

NDR 플랫폼 SW 구조 설계 및 구현

박병하⁰ 홍성희 이상원 홍인화
전자부품연구원 디지털미디어연구센터
{bhpark⁰, shhong, leesw, hongih}@keti.re.kr

Implementation of NDR Platform SW Architecture for Content Redistribution on Digital Cable Convergence Environment

Byoung-ha Park⁰ Sung-hee Hong Sang-won Lee In-hwa Hong
Digital Media Research Center, KETI

요 약

광대역 통합망에서 방송과 통신기능을 결합한 콘텐츠 소비 환경을 통해 사용자는 콘텐츠 검색, 공유, 발행과 같은 콘텐츠 재분배를 수행해 새로운 콘텐츠 소비 체인을 형성하여 콘텐츠 획득 및 소비에 필요한 도메인을 방송망과 통신망으로 확장한다. 본 논문에서는 디지털 케이블망에 연결되어 방송 뿐 아니라 시청자가 능동적으로 자신이 원하는 콘텐츠를 검색하거나 발행 주체로서의 역할을 수행가능하도록 하는 NDR 플랫폼 개발 중 관련 SW 관점의 설계 및 구현방안에 관해 논한다.

1. 서 론

광대역통합망(BcN)을 통한 디지털방송과 통신이 결합된 서비스는 현재 BcN 구축 사업자들이 사용자에게 기본으로 제공해야 하는 킬러 애플리케이션으로 인식되고 있다. 방송환경이 디지털화되면서 방송과 통신기능이 결합된 형태의 서비스는 본격적으로 사용자들의 관심을 받고 있다. 디지털 위성망을 통한 양방향 광고와 주문 서비스가 서비스되고 있고, 케이블망 또한 디지털화되면서 사용자들은 더욱 편리한 방송통신 결합 서비스를 제공하는 환경을 갖추어가고 있다.

방송수신기(STB)의 경우 고가모델에 적용되던 PVR 기능은 이제 기본기능으로 제공하는 추세이고 저장용량 또한 증가하고 있다. 디지털 케이블 STB의 경우에는 DOCSIS 케이블 모델과 WLAN 기반 무선 AP가 내장되어 가정 내 홈미디어 게이트웨이 역할을 충분히 수행할 수 있게 된다. 이러한 환경에서는 맥외망(Out-of-HomeNet)과 맥내망(In-HomeNet)의 유기적인 결합을 통한 새로운 서비스모델을 발굴할 수 있다.

현재까지 방송 시청자는 방송국에서 브로드캐스팅되는 방송 콘텐츠를 일방적으로 시청만하는 소비자의 위치에 있었는데, 위와 같은 환경에서 시청자는 자신의 STB에 콘텐츠를 저장하고 발행해 콘텐츠 소비자 뿐 아니라 생산자로서의 역할을 담당할 수 있게 된다. 즉 방송-통신 통합망을 통한 콘텐츠 공유를 통해 새로운 콘텐츠 소비 체인이 형성되어 콘텐츠 획득 및 소비에 필요한 도메인이 방송망과 통신망으로 확장되는 것이다.

TV-Anytime 포럼에서는 Phase 2 표준화 작업[1]의 요구사항에서 이러한 경향을 고려해 콘텐츠의 재분배(Redistribution) 이슈에 따른 이동형 미디어, 콘텐츠 패

키징, 공유 및 적용 규칙에 대한 표준화를 진행 중이다. 표준화를 통한 TVA 단말과 non-TVA 단말과의 상호운영성 제공은 방송과 통신사업자에게 새로운 비즈니스 기회를 제공할 것이다. 본 논문에서는 디지털 케이블망에 연결되어 방송 뿐 아니라 시청자 간 콘텐츠 저장, 발행 및 공유기능을 수행하는 NDR(Networked Digital) 단말 개발 중 관련 SW 관점의 설계 및 구현방안에 관해 논한다. 또한 기본 애플리케이션으로 동작하는 콘텐츠 포털("My Contents Album") 구현에 대해서도 논한다.

2. NDR 단말 SW 구조 설계

디지털 케이블 방송망에 기반해 디지털 방송수신 및 가정간 공유를 통해 콘텐츠 재분배 역할을 수행하는 NDR 단말의 SW 구조는 기능에 따라 크게 6개의 모듈로 구성된다.

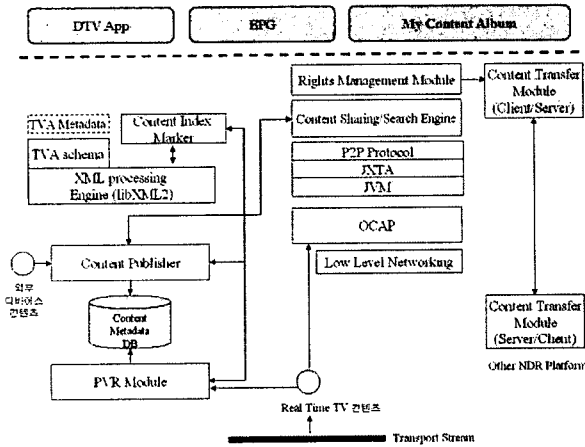
■ 콘텐츠 저장, 관리 모듈

시청자가 실시간으로 방송되는 콘텐츠를 저장하고 공유 네트워크(Sharing Network)에서 검색해 다운로드한 콘텐츠를 관리한다. 또한 콘텐츠의 설명을 위해 사용되는 TVA SP003 규격의 Content Description Metadata[2] 저장하는 Content/Metadata DB를 제어한다. 로컬 콘텐츠 검색을 위해 Metadata Search 모듈에서 요구하는 Content Cache Table을 생성하고 관리한다.

• 콘텐츠 메타데이터 처리 모듈

NDR 단말에서 사용되는 전체적인 메타데이터 관련 기능을 수행한다. 즉 방송망이나 통신망을 통해 전송되는 TVA SP003 규격의 메타데이터 분석과 개인 컨

텐츠 발행 시 필요한 메타데이터 저작 및 컨텐츠 재분배에 필요한 패키지 데이터 생성 기능을 담당한다. 로컬 컨텐츠 검색 쿼리 처리를 위한 Metadata Search 기능과 컨텐츠 공유 네트워크에서의 검색서비스에 사용되는 XML기반 메시지 처리 기능도 수행한다.



<그림 1> NDR 단말 SW 구조도

■ Content Sharing Service 처리 모듈

자바기반의 P2P 프로토콜인 JXTA[3] 에 기반한 컨텐츠 공유 서비스 프레임워크 제공 기능을 담당한다. NDR 단말은 사용자가 검색을 요구하는 컨텐츠를 로컬 DB에서 발견하지 못하면 공유네트워크 상의 컨텐츠를 검색한다. 만약 공유 네트워크 상에서도 컨텐츠를 발견하지 못한다면 TVA SP006 기반의 Metadata Server 에 검색 쿼리를 전송해 Metadata Server 가 저장하고 있는 목록에서 검색을 실시한다. 컨텐츠 검색을 위해 공유 네트워크에 컨텐츠 검색 분산 질의 메시지 전송 및 Peer Advertisement, Peer Discovery, Peer Groups, Peer Pipe 같은 JXTA Core 기능과 Content Advertisement 같이 애플리케이션 계층에서 요구하는 확장된 서비스를 제공한다.

■ OCAP Middleware

디지털 케이블 기반 양방향 방송응용리케이션 처리를 위한 미들웨어이다. CableLabs 의 OCAP 1.0 규격을 지원하며 기능 확장을 위한 인터페이스를 제공한다.

■ Content Transfer 모듈

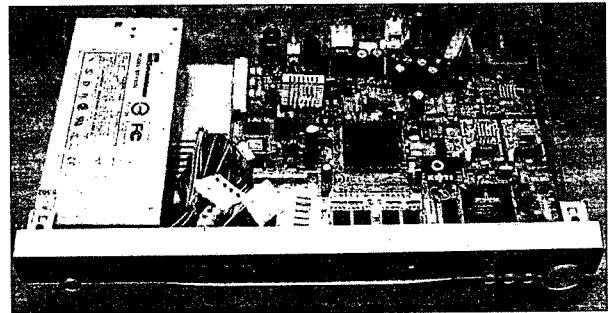
컨텐츠 공유 네트워크 상의 NDR 단말간 안정적인 컨텐츠 다운로드와 단대단 스트리밍 기능을 제공한다. NDR 단말은 컨텐츠 발행과 공유를 위해서는 JXTA 기반의 공유 네트워크를 이용하고, 검색된 컨텐츠의 전송을 위해서 FTP 프로토콜과 Scene Change Detection기반의 Content Previewing 을 포함한 다운로드 기능을 이용한다. 또한 컨텐츠 공유 프로토콜은 기능향상을 위해 3rd Party의 프로토콜과 병치되기 때

문데 RTP 프로토콜을 이용한 P2P 기반의 스트리밍을 지원한다.

■ Contents Portal Application : 시청자에게 최종적으로 보여지는 애플리케이션으로써 OCAP API 기반으로 작성된다. 실시간 방송 컨텐츠, 저장 컨텐츠, 공유 컨텐츠, 개인발행 컨텐츠에 대한 관리 기능을 지원한다. 시청자는 컨텐츠 포털을 통해 컨텐츠 감상, 검색, 발행을 수행하게 된다.

3. NDR 단말 HW 구현

본 과제에서 구현한 NDR 플랫폼은 방송통신 융합기능 제공을 위한 광대역 통합망으로 디지털 케이블망을 지원하도록 개발되었다. 디지털 케이블 방송 수신 기능과 DOCSIS 1.1 규격의 통신 기능을 지원한다. <그림 2>는 개발된 NDR 플랫폼을 나타낸다.



<그림 2> NDR HW 플랫폼

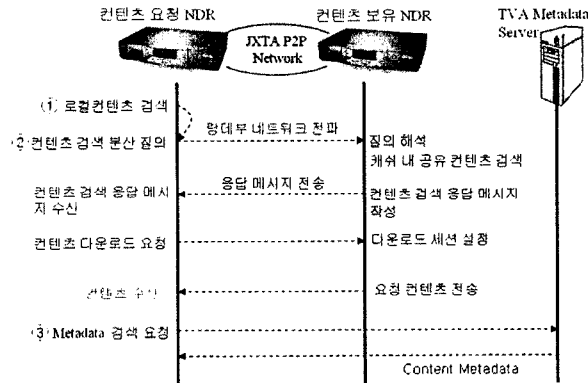
- Open Cable Compliant 64/256 QAM 스트림 수신
- ISO/IEC 13818-1 MPEG-2 TS Demux (TS Rate : 55.6Mbps(max))
- MP@ML 4ch, MP@HL 2ch Video Decoding
- Dolby AC-3, MPEG-2 Layer 1&2 Audio Decoding
- CableCard(POD) 규격 CAS 기능
- 방송스트림 TS Level 저장 기능 (PVR 가능)
- OOB Communication (DSG Mode)

4. NDR 컨텐츠 공유 프레임워크 구현

현재 방송망을 통해 시청자는 일반적으로 컨텐츠를 수신해 소비하는 구조지만 방송과 통신기능을 동시에 수행하는 광대역 통합망에서는 시청자가 능동적으로 자신이 원하는 컨텐츠를 검색하거나 컨텐츠 발행 주체로서의 역할을 수행할 수 있다. NDR 플랫폼에서는 플랫폼간 단대단 통신을 이용한 컨텐츠 공유 프레임워크를 제공해 NDR 플랫폼이 있는 가정간 컨텐츠를 공유하는 환경을 구성한다. 인터넷에서도 파일 공유를 위한 여러가지 솔루션이 나와 있는데 NDR 플랫폼 구현을 위해 Java 기반

의 오픈 소스 개발프로젝트이고 P2P 공유 프로토콜인 JXTA를 사용한다. NDR 콘텐츠 공유 서비스는 JXTA의 Peer Discovery, Peer Communication, Peer Groups, Group Service, Endpoint Service에 기반해 TV-Anytime 포럼의 콘텐츠 참조, 메타데이터 규격을 사용하는 콘텐츠 공유 서비스를 구현한다.

NDR 플랫폼 사용자는 검색을 원하는 콘텐츠의 Title, Keyword, Genre 를 이용해 검색한다. 콘텐츠 검색범위는 먼저 NDR 콘텐츠 저장소를 검색하고 만약 매칭되는 콘텐츠를 발견하지 못하면 공유네트워크상의 다른 NDR 단말에 있는 공유 콘텐츠에서 검색하게 된다. 콘텐츠 공유 네트워크에서도 발견을 하지 못할 경우 마지막으로 TVA SP006 규격의 Metadata Service Server 에 검색을 요구한다. <그림 3>은 NDR 플랫폼의 콘텐츠 검색 흐름을 나타낸다.



<그림 3> NDR 플랫폼 콘텐츠 검색 흐름도

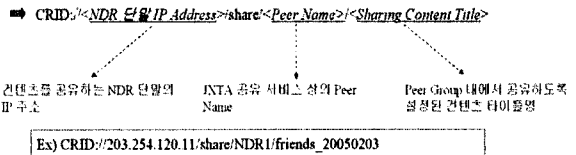
로컬콘텐츠 검색 시 사용자의 검색 쿼리는 콘텐츠 저장/관리 모듈에게 전송된다. 콘텐츠 관리모듈은 Contents Cache Table에 명시된 각각의 콘텐츠에 해당하는 Metadata를 콘텐츠 메타데이터 처리 모듈에 전달하고 검색어와 일치하는 Content Metadata를 갖는 콘텐츠를 선택한다. 만약 로컬 저장소에서 콘텐츠를 검색하지 못하게 되면 NDR 플랫폼은 사용자가 원하는 콘텐츠 검색을 위해 JXTA 네트워크로 분산 질의를 수행한다.

현재 활성화되어 있는 다른 NDR 플랫폼이 질의를 수신하도록 향대부(Rendezvous) 네트워크 곳곳으로 전파하고 질의를 받은 모든 NDR 플랫폼은 자신의 캐쉬에서 콘텐츠를 검색하게 된다. 질의한 콘텐츠를 소유한 NDR 플랫폼이 요청 NDR 플랫폼에게 응답메시지를 전송하고 Content Transfer 모듈을 통해 다운로드나 스트리밍을 통해 콘텐츠를 전송하게 된다.

TVA SP003 Content Referencing 규격에서는 TVA 환경내의 콘텐츠를 참조하기 위해 CRID(Content Reference Identifier)를 사용하는데 NDR 공유 서비스 프레임워크에서도 CRID를 이용해 공유되는 각각의 콘

츠를 참조한다. 공유 콘텐츠 참조를 위해 TVA SP003 규격에서 제시하는 CRID 구조를 따르고 공유 서비스 프레임워크 내에서 운영되도록 다음과 같은 공유 콘텐츠용 CRID를 제시한다.

■ NDR 단말 공유 콘텐츠 CRID 구조



<그림 4> NDR 플랫폼 공유 콘텐츠 CRID 구조

CRID 의 <authority> 필드에는 콘텐츠를 공유하는 NDR 단말의 IP 주소가 위치하고 <data> 필드에는 JXTA 프로토콜에서 사용되는 Peer Name과 Peer Group 내에서 공유하도록 설정된 콘텐츠 타이틀명인 Sharing Content Title 이 위치한다.

NDR 공유 서비스를 통해 NDR단말끼리 공유되도록 설정된 콘텐츠는 Content Metadata 와 Content Advertisement 메시지가 하나의 데이터 단위로 유지된다. ContentAdvertisement 메시지는 콘텐츠명, 파일타입, 콘텐츠의 CRID, Title, Keyword, Genre와 콘텐츠 공유 서비스에서 사용되는 고유한 주소가 명시된다.

```

<jxta:ContentAdvertisement xmlns="http://jxta.org">
  <name>YTN뉴스24_20050712.mpg</name>
  <cid>md5:aa62195bd7ff914966794a5964a3220b</cid>
  <length>5340202000000</length>
  <type>TS</type>
  <metadata>
    <crid>CRID://203.200.103.11/share/NDR1/YTN뉴스24_20050712</crid>
    <title>YTN뉴스24_20050712</title>
    <keyword>뉴스</keyword>
    <keyword>뉴스24</keyword>
    <genre>News</genre>
  </metadata>
  <address>jxta://uid-59616261646162614A787615032BB7644D3C14/NCSS/jxta-NetGroup</address>
</jxta:ContentAdvertisement>
    
```

5. 결론

NDR 플랫폼을 이용해 디지털케이블 기반의 광대역 통합망에서 방송콘텐츠 시청과 사용자가 콘텐츠 검색, 공유, 발행을 통해 콘텐츠를 소비하는 새로운 모델을 적용할 수 있게 된다. 또한 차세대 디지털 케이블 고도화 환경으로 관심받고 있는 NGNA(Next Generation Network Architecture)에서 제시하고 있는 High-end SVD 단말 개발을 위한 베이스모델로 활용할 수 있다.

참고문헌

- [1] TV-Anytime Forum, TVA Phase2 RQ001v20
- [2] TV-Anytime Forum, TVA SP003 Metadata
- [3] JXTA, www.jxta.org