

VDSL/ATM 기반의 VOD 서비스 제공 방안 연구

김도현*

천안대학교 정보통신학부

A Study on the Supporting Method of VOD Service based on VDSL and ATM

DoHyeon Kim

Dept. of Information and Computer Engineering, Cheonan Univ.

요 약

최근 ITU와 FS-VDSL 등의 국제 표준 기구에서 ATM과 IP 기반에서 VDSL 기술을 이용한 VOD 서비스 실현을 위해 서비스, 망 구조 및 프로토콜 등에 대해 연구가 진행 중에 있다. 본 논문에서는 ATM/VDSL 기반의 VOD 서비스 제공을 위해 종단간 ATM 모델의 망 구성과 프로토콜 스택을 제시하고 분석한다. 그리고, 이 모델에 대해 IGMP (Internet Group Management Protocol)/RTSP(Real Time Streaming Protocol)와 DSM-CC (Digital Storage Media Command and Control)을 이용하는 서버와 셋탑박스 간의 VOD 서비스 신호 절차를 제안하고 분석한다.

1. 서론

현재 기존의 CATV, 인터넷 및 ATM 망 등의 다양한 형태의 통신망을 중심으로 VOD 서비스를 개발하고 있다. 특히, ADSL나 VDSL와 같은 액세스 전송 방식이 개발됨에 따라 VOD 서비스를 위한 가입자 액세스망의 광대역화가 활발히 진행되고 있다.

VOD 서비스는 사용자가 원하는 프로그램을 선택할 수 있고, 프로그램 시청 중에 가정용 VCR의 재생, 정지, 빨리 감기, 되감기, 2배속의 전진/후진, 탐색 등의 기능을 제공한다. 이와 같은 기능을 제공하기 위해서는 VOD 서비스의 통신 방식은 기존 CATV와 같이 단방향 전송이 아닌 양방향 전송 방식이 필요하다. 현재 VOD 서비스에 대한 표준화 작업은 전화 회사, CATV 사업자, 방송사, 컴퓨터 및 가전 회사들의 공통 관심사로 이 회사들이 주축이 되어 이루어

진 DAVIC을 중심으로 진행되었다.

DAVIC은 디지털 기술을 사용하는 방송, VOD, 그리고 기타 대화형 서비스들과 같은 넓은 영역의 응용 서비스들을 지원하는 기술 규격을 작성하기 위한 작업을 해왔다. DAVIC에서는 VOD 서비스를 제공하기 위해 시스템간에 필요로 하는 5가지 정보 흐름 (information flow : S1, S2, S3, S4, S5)을 정의하고 있다. 서버와 셋탑 박스간에 세션 설정과 해제를 수행하기 위해서는 S3를 이용하고 있다. 서버와 셋탑 박스간에 MPEG 스트림의 전달을 지원하는 동작 및 제어 기능을 수행하기 위해 S2를 이용한다. MPEG 스트림은 S1을 통하여 셋탑 박스로 전송된다. 사용자 제어나 세션 제어 정보를 전달하기 위해 트랜스포트 프로토콜이 필요하며, 일반적으로 TCP/IP, UDP/IP, SSCOP (Service Specific Connection Oriented Protocol), X.224 등

이 사용되고 있다. DAVIC의 표준화 결과는 ISO/IEC 표준규격 16500으로 채택되어 앞으로 디지털 오디오 및 비디오 서비스 개발 및 보급에 기여하고 있다.

현재 VDSL의 연구는 FS-VDSL 위원회와 DAVIC, ANSI T1/E1.4 (USA DSL standards), ITU SG 15 Q4 등에서 진행하고 있다. 특히, 2000년 6월 VDSL 조기 상용화를 위해 BT, France Telecom, Qwest 등을 주축으로 이루어진 FS-VDSL 위원회에서는 ATM과 IP 기반에서 VDSL 기술을 이용하여 디지털 방송, VOD 서비스 등의 고품질의 동영상 서비스를 실현하기 위하여 서비스, 망 구조 및 프로토콜 등에 대해 연구가 진행중에 있다.

본 연구에서는 VDSL/ATM 기반의 VOD 서비스를 제공하는 종단간 ATM 모델에 대해 망 구조와 프로토콜 스택을 제시하고 분석한다. 이를 위해 이 모델에 대해 VOD 서비스를 위한 비디오 데이터 전달 및 제어를 위한 망 구성과 프로토콜 스택을 제안한다. 그리고, IGMP (Internet Group Management Protocol)/RTSP (Real Time Streaming Protocol)와 DSM-CC (Digital Storage Media Command and Control)기반의 VOD 서비스 신호 절차를 제안하고 비교 분석한다.

서론에 이어 2장에서는 ATM과 IP 기반에서 VDSL을 이용한 VOD 서비스를 제공하기 위한 망 모델을 설명한다. 그리고, ATM/VDSL 기반의 VOD 서비스 제공하는 종단간 ATM 모델의 구성과 프로토콜 스택을 제시한다. 3장에서는 VOD 서비스를 위한 IGMP/RTSP와 DSM-CC 기반의 VOD 서비스 제공 절차를 제안하고 분석한다. 마지막으로 4장에서는 결론을 맺는다.

2. VDSL/ATM 기반의 VOD 서비스 망 모델

ATM 포럼에서 제안된 OLT/ONU 중심의 ATM 망 구성을 VOD 망에 적용하면 그림 1과 같다. 이 구성은 핵심망(core network)과 가입자 액세스 망(access network)으로 나누어진다. 핵심망은 서버, 분배 교환국(distribution switch)에서 종단 교환국(front-end switch)과 OLT/ONU까지 연결하고, VDSL 가입자 액세스 망은 ONU와 셋탑 박스간을 연결한다.

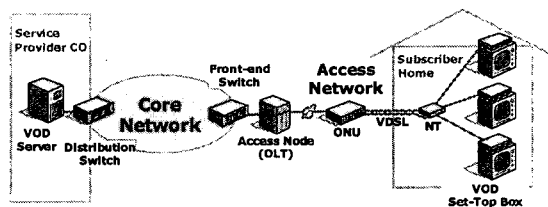


그림 1. VDSL 기반의 VOD 망 구성도

종단간 ATM 모델은 망의 종단에 위치한 서버와 셋탑박스를 비롯한 모든 구성 요소가 ATM 방식을 지원하여 종단간에 ATM 셀을 전송한다. 종단간 ATM 모델을 이용하는 VOD 망에서는 ATM을 핵심망으로 이용하고 가입자 액세스 망은 VDSL 방식을 이용한다. 이때 액세스 노드에서 가입자의 셋탑 박스까지 ATM 셀을 전달하기 위해 ATM 셀을 VDSL 프레임에 실어서 전송한다.

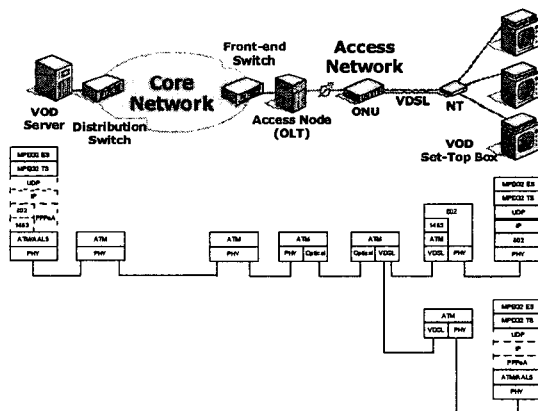


그림 2. S1 정보 흐름 프로토콜

그림 2에서와 같이 종단간 ATM을 이용하는 S1 정보 흐름을 지원하는 VOD 서비스 프로토콜에서는 서버와 가입자 셋탑 박스 등의 모든 장비에서 ATM 프로토콜 스택을 지원한다. 서버와 액세스 노드 사이에는 ATM UNI와 NNI 표준 인터페이스를 사용하고, ATM 셀을 전달한다. NT나 셋탑박스에서는 VDSL 프레임을 수신하여 ATM 셀이나 MPEG2-TS로 변환하여 MPEG-2 비디오 신호를 재생한다. 이때 셋탑 박스와 NT 간에 IP 기반의 인터넷으로 이루어져 있거나 서버가 IP 기반일 경우에는 IEEE 802, RFC 1483 및

PPPoA(PPP over ATM)와 IP/UDP와 같은 인터넷 관련 프로토콜이 요구되나 그렇지 않은 경우는 생략할 수 있다. 여기서 RFC 1483(Multi-protocol Encapsulation over ATM AAL5)은 NT와 셋탑박스 간에 인터넷 환경 일 경우 인터넷과 같은 링크 프로토콜을 ATM을 통해 제공한다. PPP는 다이얼 외 모뎀 연결에서 IP를 위한 링크 제어 기능을 제공하는 수단으로 널리 이용되어 있으며, PPPoA는 ATM 가상 회선에 PPP를 사용할 수 있도록 지원한다. 또한, 비디오 스트림을 MPEG-2로 하였으나 MPEG-4에서도 유사한 프로토콜 스택으로 이루어 진다.

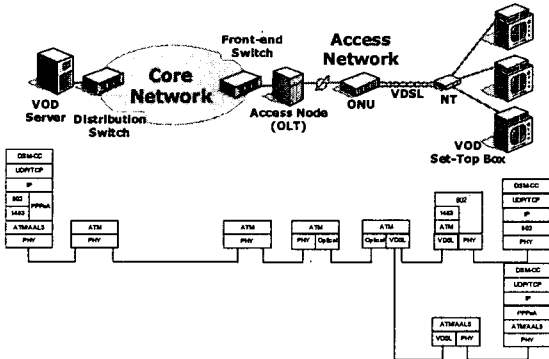


그림 3. DSM-CC 를 이용한 S2 와 S3 정보 흐름 프로 토콜

S2와 S3 정보 흐름을 지원하기 위해서는 DAVIC 의 DSM-CC 프로토콜과 IGMP/RTSP 프로토콜 등이 있다. 그림 3은 DSM-CC를 이용한 S2와 S3 정보 흐름을 지원하는 프로토콜 스택을 보여주고 있다. DSM-CC는 DSM-CC User-Network과 User-User가 있으며, User-Network은 UDP나 TCP를 사용하고 세션 설정 및 해제를 위한 신호 채널을 형성한다. User-User 는 사용자 요구를 서버에 전달하거나 받는 기능을 제공하며 TCP를 이용한다.

그림 4는 종단간 ATM 모델에서 IGMP와 RTSP를 이용한 S2와 S3 정보 흐름을 지원하는 프로토콜 스택을 보여주고 있다. IGMP는 DSM-CC User-Network 의 유사 기능을 제공하며, 사용자 그룹을 관리한다. RTSP는 DSM-CC User-User과 비슷한 역할을 수행할 수 있으며, 스트림 형태의 멀티미디어 데이터를 전달 하는 것을 제어할 수 있는 클라이언트/서버간의 멀티

미디어를 표현하는 프로토콜이다.

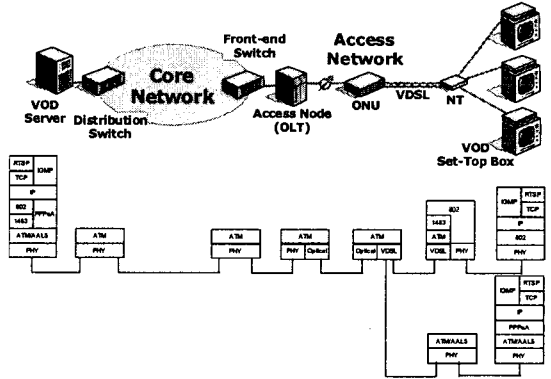


그림 4. IGMP 와 RTSP 를 이용한 S2 와 S3 정보흐름 의 프로토콜

종단간 ATM을 이용한 VOD 서비스에서는 셋탑 박스가 여러 계층의 프로토콜 스택으로 구성됨으로 인하여 구현이 복잡한 반면, VOD 서비스 가입자가 ATM의 QoS 서비스를 제공 받기에 용이하다.

3. VDSL/ATM 기반의 VOD 서비스 신호 절차

VOD 서비스를 제공하기 위해 그림 5에서는 IGMP와 RTSP를 이용한 S2와 S3 정보 흐름의 프로토콜 스택을 지원하기 위한 VDSL 기반의 IGMP와 RTSP 신호 절차를 보여주고 있다.

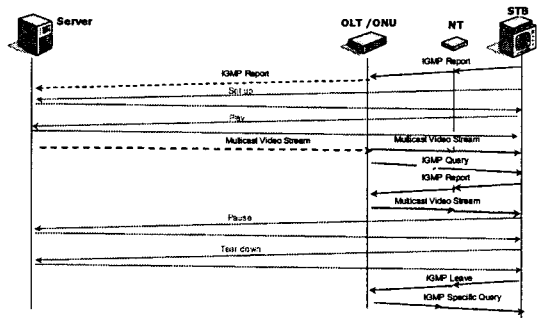


그림 5. VDSL 기반의 IGMP 와 RTSP 를 이용한 VOD 서비스 제어를 위한 신호 절차

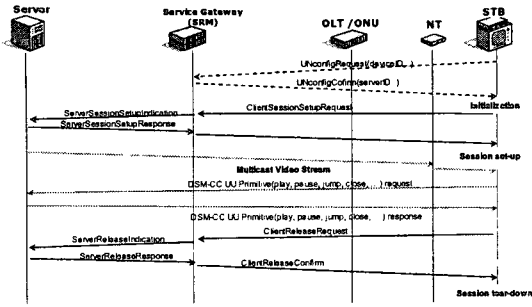


그림 6. VDSL 기반의 DSM-CC를 이용한 VOD 서비스 제어를 위한 신호 절차

그림 6은 DSM-CC를 이용한 S2와 S3 정보 흐름을 지원하는 프로토콜 스택을 지원하기 위한 VDSL 기반의 DSM-CC 신호 절차를 보여주고 있다.

표 1. VOD 서비스를 위한 제어 프로토콜 비교

	DSM-CC	IGMP/RTSP
IP 프로토콜 지원	부적절	용이
신뢰성 있는 프로토콜	제공함.	제공하지 않음
ONU 프로토콜	단순	복잡
셋탑박스 프로토콜	복잡	단순
질의 기능	제공하지 않음.	제공
Zapping 상태 코드	제공	제공하지 않음

표 1에서 VOD 서비스 제어를 위한 DSM-CC, IGMP/RTSP 방식을 상호 비교 평가한다. IP 프로토콜 지원 측면에서 IGMP와 연동 방식은 IETF에서 개발된 표준을 이용하고, 대부분의 운영체제에서 사용되고 있어 라우터, 컴퓨터 등의 망 장비나 셋탑박스에 쉽게 설치가 가능하나 DSM-CC는 이들 셋탑박스 장비를 위해 별도의 개발이 요구된다. 프로토콜의 신뢰성 측면에서 DSM-CC는 서버의 요청 메시지에 대해 응답 메시지를 제공하는 반면, IGMP는 응답 메시지

를 제공하지 않는다. ONU 프로토콜 스택 측면에서 IGMP가 다소 복잡한 편이며, DSM-CC나 연동 방식은 단순하나 망에 별도의 SRM 설치가 요구된다. 셋탑박스 프로토콜 스택 측면에서 IGMP와 연동 방식은 대부분의 사용자 장비에 IGMP를 지원하고 있어 DSM-CC 보다는 단순하고 간단하게 설치가 가능하다. DSM-CC는 채널 선택 시 문제가 발생할 경우 사용자에게 다양한 상태 코드를 제공하고 있으나, IGMP는 이 기능을 지원하지 않고 있다.

4. 결론

현재 세계적으로 VDSL 전송 방식을 이용한 디지털 방송 및 VOD 서비스 요소 기술 분석, 망 구조, 프로토콜 및 시그널링에 대한 연구가 진행 중에 있다. 본 논문에서는 VDSL/ATM 기반의 VOD 서비스를 제공하는 종단간 ATM 모델에 대해 망 구조와 프로토콜 스택을 제시한다. 그리고, DSM-CC와 IGMP / RTSP 방식을 이용하는 제어 프로토콜 스택과, 서버와 셋탑박스 간의 VOD 서비스 절차를 제시하고 상호 비교 분석한다.

[참고문헌]

- [1] FS-VDSL Committee, "VDSL System Architecture Specification," FS0052 Revision 0.45, 2001. 5,
- [2] Vijay K. Bhagavath, "Emerging High-Speed xDSL Access Service s: Architectures, Issues, Insights, and Implications," *IEEE Communications Magazine*, Nov. 1999.
- [3] Digital Audio Video Council Technical Report, DAVIC 1.1 Specification
- [4] William C. Fenner, "Internet Group Management Protocol, Version 2," RFC-2236, Nov. 1997.
- [5] ISO/IEC 13818-6: MPEG-2 Digital Storage Media Command and Control, ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, Mar. 1995.