
MPEG2-TS의 RTP 변환 및 적용 시스템

임성진* · 김호겸** · 홍진우** 정회경*

*배재대학교 컴퓨터공학과 · **한국전자통신연구원

MPEG2-TS to RTP Transformation and Application system

Sung-Jin Im* · Ho-Kyom Kim** · Jin-Woo Hong** · Hoe-Kyung Jung*

*Dept. of Computer Engineering, Paichai University · **ETRI

E-mail : *(carta2513, hkjung)@pcu.ac.kr · **(hokykim, jwhong)@etri.re.kr

요 약

인터넷 기반 멀티미디어 서비스가 확대되고 IPTV 기술의 발달로 방송과 통신의 융합을 지원하기 위한 제어 기술이 더욱 발전할 것으로 보인다. 특히 실시간 TV 방송을 위한 멀티캐스트 제어 기술을 지원하기 위한 인증 및 자원 제어 기술 그 외에 서비스의 가치를 높이기 위한 다양한 양방향 서비스 제공 기술이 개발될 것으로 보인다. 그리고 인터넷 기반 전송환경에서 비디오 콘텐츠 전송을 할 때 비디오 콘텐츠 전송을 위해 RTP(Real Time Transport Protocol)를 사용한다. 따라서 표준화 기구인 IETF(Internet Engineering Task Force)에서는 RTP 내에서 다양한 오디오 및 비디오 포맷에 따라 전용 전송포맷(RTP Payload Format)을 별도의 표준으로 정하고 있으며, 스케일러블 비디오 콘텐츠는 "RTP Payload Format for SVC(Switched Virtual Connection) Video"로 표준화가 현재 진행 중이다.

이에 본 논문에서는 방송 통신 융합 시스템의 질적 향상을 위하여, 상위 계층 응용이 적응적으로 반응하도록 함으로써 기존의 MPEG2-TS로 제공되는 다양한 콘텐츠를 RTP를 이용하여 다양한 장치에 적용하여 소비자의 ETE(End-to-End) QoS(Quality of Service)를 향상하기 위한 시스템을 설계 및 구현하였다.

ABSTRACT

The Internet-based multimedia services such as IPTV is being expanded with the development of technology to support the convergence of broadcasting and telecommunications technology for the control seems to be growing larger. Especially for the real-time TV broadcast multicast control technology to support the authentication and resource control, in addition to the technology services that enhance the value of technology for a variety of services in both directions seems to be developed. And, Internet-based transmission system transmit the video content for the video content delivery using RTP(Real Time Transport Protocol). Standardization body, IETF(Internet Engineering Task Force) within the RTP, according to a variety of audio and video formats only transmission format(RTP Payload Format) Establish a separate standard and scalable video content "RTP Payload Format for SVC(Switched Virtual Connection) Video" the standardization is currently processing.

In this paper we are improving the quality of broadcasting and telecommunication systems, so that the upper layer by the application can react adaptively to the existing MPEG2-TS and RTP who are provided by a variety of content applied to a variety of devices consumers ETE(End- to-End) QoS(Quality of Service) for enhance the system who was designed and implemented.

키워드

MPEG2-TS, RTP, RTSP, IPTV, QoS

1. 서 론

최근 IPTV 시장이 확대 및 발전이 가속화되고

있다. IPTV는 초고속 인터넷을 이용하여 정보서비스, 방송, 영화, VOD(Video On Demand), 홈쇼핑 및 간단한 인터넷 검색까지 이 모든 것을 텔

레비전과 리모컨 하나로 가능하다[1]. 이러한 점은 기존의 일반 텔레비전 시청자들에게 강한 장점으로 어필되고 있다. 이에 맞추어 IPTV 방송국도 많이 생겨나고 있으며, 매일 매시간 각종 콘텐츠가 제작 및 방송 되고 있다. IPTV 방송국에서 제작된 콘텐츠는 MPEG2-TS에 기반을 두고 있다. 생성된 콘텐츠는 인터넷 서비스망을 통하여 각 가정의 수신기에 전달되고, 이는 Decoding 과정을 거쳐 텔레비전에 보이게 된다.

이에 본 논문에서는, IPTV 내에서 MPEG2-TS로 제공되는 콘텐츠를 RTP를 이용하여 사용자에게 좀 더 다양한 장치와 환경에 적용 및 제공하여 QoS를 향상하는 시스템을 설계 및 구현하였다.

II. 관련연구

2.1 MPEG2-TS

MPEG2-TS(transport stream)는 오디오, 비디오, 데이터 전송을 위한 통신 프로토콜이다. PES(packetized elementary streams)와 기타 데이터를 포함하는 디지털 컨테이너 포맷의 일종이다. TS는 MPEG-2 파트 1, 시스템(ISO/IEC 표준 13818-1)에 규정되어 있다. ITU-T Rec. H.222.0으로도 알려져 있다. 디지털 영상과 소리를 다중화하고 출력을 동기화하는 것이 이 시스템의 목표이다[2]. TS는 신뢰할 수 없는 매체의 오류 정정 기능을 제공하고 DVB(Digital Video Broadcasting)와 ATSC(Advanced Television System Committee)와 같은 영상 응용에도 쓰인다. 복수의 프로그램을 하나의 비트열로 다중화함으로써 멀티미디어 시대의 디지털 TV 방송 등에 적합하며, 제한 수신(Conditional Access)을 위해, 스크램블 기능을 부가할 수 있다.

2.2 RTP

RTP(real-time transport protocol)는 오디오, 비디오 및 시뮬레이션 데이터와 같은 실시간 데이터를 멀티캐스트 또는 유니캐스트 네트워크를 이용해서 전송하는 응용 서비스에 알맞은 단말-대-단말 네트워크 전송 기능을 제공하는 프로토콜이다. RTP 그 자체가 데이터의 실시간 전송을 보장하지는 않지만, 송수신 응용프로그램들이 스트리밍 데이터를 지원하기 위한 장치를 제공한다. RTP는 일반적으로 UDP 프로토콜 상에서 실행된다. 그림 1은 RTP 3550 표준이다.

00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
V	P	X	CC	M	PT	Sequence Number																									
Timestamp																															
Synchronization Source (SSRC) Identifier																															
Contributing Source (CSRC) Identifier (0, 15) ...																															

그림 1. RTP 3550 표준 [3]

2.3 RTSP

RTSP(Real Time Streaming Protocol)은 IETF가 1998년에 개발한 통신 규약이다. RFC 2326에 정의되어 있다. RTSP는 스트리밍 시스템에 사용되며, 미디어 서버를 원격으로 제어할 때 쓰인다. 명령어는 "PLAY", "PAUSE" 같이 VCR 동작하고 비슷하며 시간 정보를 바탕으로 서버에 접근을 한다. 실제 미디어 스트리밍 데이터를 전송하지는 않는다. 대부분의 RTSP 서버는 RTP 규약을 사용해서 전송 계층으로 실제 오디오/비디오 데이터를 전송한다. RTP와는 달리 응용 계층에서 동작하는 특징이 있다. 통상의 TCP/IP 스택을 교환할 필요가 없다. 다만 TCP 대신 RTP도 사용하도록 하고 있는데, 이 경우에는 좀 더 확실하게 QoS를 개선할 수 있다. 다음 그림 2는 RTSP 동작 흐름도이다.

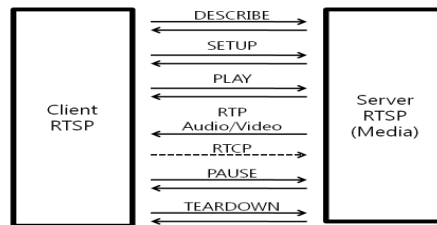


그림 2. RTSP 동작 흐름도 [4]

III. 시스템 설계

3.1 MPEG2-TS to RTP 구성

본 논문에서 개발한 MPEG2-TS의 RTP 변환 및 적용 시스템은 셋톱박스에 저장되어있는 TS파일을 기준으로 설계 되었으며, MPEG2-TS Parser, RTP Packet 생성기, RTSP Server로 구성된다. MPEG2-TS Parser를 이용하여 TS파일을 파싱하여, TS파일에서 헤더부분과 페이로드 부분을 추출한다. 추출된 헤더 정보와 페이로드 정보를 이용하여 RTP Packet를 생성하며, 생성된 RTP Packet를 이용하여 RTSP Server로 재생을 검증한다. 그림 3은 전체 프로세스 흐름도이다.

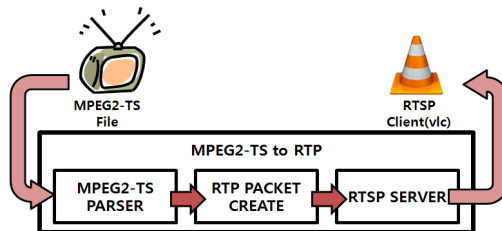


그림 3. 전체 프로세스 흐름도

3.2 MPEG2-TS Parser

MPEG2-TS Parser는 TS파일을 읽어 헤더 부분과 페이로드 부분으로 분류하며, 각 패킷의 헤더

부분의 정보를 읽어 RTP Packet의 생성에 필요한 정보를 얻는다. 헤더 부분은 4byte의 크기로 구성되어 있고 페이로드 부분은 184byte의 크기로 구성되어있다[5]. 각 패킷의 시작을 말하는 sync byte는 0x47의 값을 가지고 있으며, 이를 이용하여 각각의 패킷을 구분하여 처리 할 수 있다. 읽어진 TS Packet은 transport error indicator를 통해 에러검사를 하게 된다.

3.3 RTP Packet 생성기

RTP은 RTP 3550 표준을 준수한다. RTP Version값은 2로 지정한다. TS Packet의 transport error indicator를 통한 에러검사에서 에러가 없으면 TS 헤더의 PID->PAT 정보를 읽어 그 Packet의 페이로드 타입을 정의한다. TS의 continuity counter정보를 통해 RTP의 Timestamp와 Sequence Number를 지정한다. 페이로드에 일정한 동기화식별자(Synchronization Source(SSRC) identifier)를 지정해주고, 길이정보를 가져와 padding 유무를 지정한다. SSRC가 지정이 되었으면 Contributing Source(CSRC) Identifiers를 지정한다. RTP Extension은 사용하지 않는다. 그림 4는 MPEG2-TS to RTP 치환도이다.

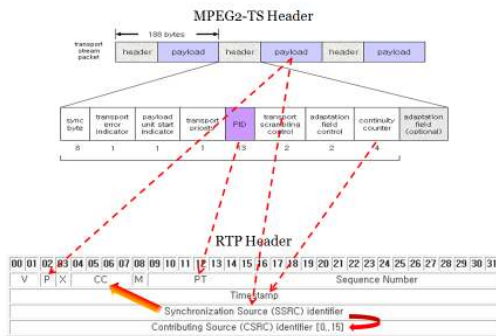


그림 4. MPEG2-TS to RTP 치환도

IV. 시스템 구현

4.1 구현환경

본 논문에서 설계 및 구현한 MPEG2-TS의 RTP 변환 및 적용 시스템은 Windows 7기반으로 작성 되었으며 Microsoft Visual studio 2008을 이용하여 MFC(Microsoft Foundation Class)로 구현하였다. 구동환경은 인터넷이 가능한 Windows XP이상 버전의 운영체제와 닷넷프레임워크 3.0 이상의 버전이 설치 되어있으며, MPEG2-TS의 재생이 가능한 일정 수준 이상의 하드웨어 환경이다.

4.2 MPEG2-TS Parser의 구현

File Stream으로 TS파일을 열어 비트열 계산을 하였다. sync byte인 0x47을 찾고, 4byte인 헤더부

분을 구하고 나머지 184byte를 페이로드로 저장한 후, 헤더부분을 shift & masking 방법으로 각각의 해당 비트를 구했다. 다음 표 1은 TS Packet 비트열의 구성이다.

표 1. TS Packet 비트열의 구성

비트열의 범위	내용
0~6	sync byte
7	transport error indicator
8	payload unit start indicator
9	transport priority
10~22	PID
23~24	transport scrambling control
25~26	adaptation field control
27~31	continuity counter

4.3 RTSP Server의 구현

생성된 RTP Packet의 검증을 위해 RTSP를 이용한 스트리밍 서비스를 구현하였다. 구현에 사용된 라이브러리는 LIVE555를 사용하였고, 검증 재생도구는 vlc플레이어를 사용하였다.

V. 결 론

본 논문은 MPEG2-TS를 이용한 RTP로의 변환 및 적용 시스템에 관한 것이다. 기존의 TS로 제공되는 양질의 IPTV의 콘텐츠들을 기존 장치 이외에 타 기종에도 배포 및 소모를 통한 최종 소비자의 QoS 향상에 중점을 두었다. 이러한 콘텐츠의 확장 배포 및 소모는 앞으로의 IPTV 시장의 무한한 발전성과 가능성에 힘을 실어 줄 것이다.

앞으로 연구 과제로는 현재 시스템에서의 셋톱박스 내 파일의 변화 및 적용을 통한 재배포를 벗어나 필터 형식의 스트리밍 서비스와 방대한 TS의 모든 헤더 정보를 RTP에 적용시키지 못한 부분에 관한 연구가 더 필요할 것이다.

참고문헌

- [1] 한국정보통신기술협회, "TTA용어사전" <http://www.tta.or.kr/>
- [2] 위키 백과, <http://ko.wikipedia.org>
- [3] 인터넷국제표준화기구(IETF), <http://www.ietf.org/rfc/rfc3550.txt>
- [4] 인터넷국제표준화기구(IETF), <http://www.ietf.org/rfc/rfc2326.txt>
- [5] 한국정보통신기술협회, "정보통신용어사전" <http://www.ktword.co.kr/>