

이종의 멀티미디어 시스템의 상호작용

김정현, 김춘성, 강성일
(주) 디디오넷
e-mail : jhkim@dideonet.com

A Case Study of Interoperability of Heterogeneous Multimedia System

Jeong-Hyun Kim, Chun-Seong Kim, Sung-Il Kang
DideoNET Co., Ltd.

요 약

통신 인프라의 광대역화(고속화)와 더불어 유무선 네트워크, 지상파, 위성 등 다양한 네트워크 환경하에서의 멀티미디어 서비스는 급속한 인터넷 보급과 병행하여, 이전과는 전혀 다른 새로운 멀티미디어 시스템, 네트워킹 인프라를 요구하고 있다. 네트워크와 멀티미디어 시스템 유형에 관계 없이 사용자에게 멀티미디어 서비스를 제공하자는 기술적 요구는 국내외에서 활발한 연구가 진행되고 있으나, 아직 뚜렷한 형상이 완성되지 않은 실정이다. 이종의 멀티미디어 그리고 다양한 이종의 프로토콜이 포함되는 응용 서비스가 상호 투명하게 연결되어야 하는 복잡한 기술적 측면이 있으며, 멀티미디어의 네트워킹은 가장 핵심적인 연구항목이 되고 있다. 본 논문에서는 이종의 멀티미디어 시스템의 상호작용에 대해 논의한다.

1. 서론

최근의 인터넷은 컴퓨터와 통신기술의 발전으로 인해 동영상, 음성 등과 같은 고 대역폭을 요구하는 멀티미디어 데이터의 온라인 서비스를 가능하게 하였다. 이러한 멀티미디어 통신 서비스에는 VOD(Video On Demand), AOD(Audio On Demand), 화상회의(Video Conference), 인터넷 방송(Internet Broadcast) 등과 같이 매우 다양한 서비스가 포함되며, 멀티미디어 데이터를 처리하기에 충분한 고성능의 컴퓨터 하드웨어와 고속 통신망 기술을 요구한다[1,2,3].

이와 더불어 다양한 멀티미디어 시스템 서비스 제공에 대한 사용자의 요구와 멀티미디어 사업자들의 관심이 늘고 있다.

본 논문은 이종의 멀티미디어 시스템 연결에 대하여 기술하고, 특히 이종의 멀티미디어 서비스 제공자로부터 제공되는 실시간 스트림을 사용자가 자유롭게 제어할 수 있도록 하는 이종의 멀티미디어 시스템 연결에 대한 방법을 제시한다.

표준화 단체 IETF(Internet Engineering Task Force)에서는 인터넷에서의 실시간 스트림 제어를 위해 실시간 스트림 제어 프로토콜인 RTSP(Real Time

Streaming Protocol), RTP(Real-time Transport Protocol)을 제안하고 표준화를 진행하였다[4,5].

본 논문에서는 멀티미디어 서비스 제공자가 전송하는 인터넷 실시간 스트림을 RTSP/RTP 실시간 스트림 전송 프로토콜로 변환에 대해 논의한다.

이러한 이종의 멀티미디어 시스템 연결을 통하여 멀티미디어 사용자는 프로토콜에 종속없이 멀티미디어 서비스를 받을 수 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 2 장에서는 실시간 전송 프로토콜(RTSP/RTP)에 대한 설명을 하고, 제 3 장에서는 이종의 멀티미디어 시스템 연결에 대해 논의 한다.

제 4 장에서는 시스템 연결 모듈 설계 및 구현 메커니즘에 대해 기술하고, 제 5 장에서는 결론 및 향후 연구과제에 대한 논의를 기술한다.

2. 관련연구

2.1 스트리밍

스트리밍은 인터넷과 같은 네트워크를 통해 서버에서 클라이언트로 데이터(비디오 또는 오디오)를 지속적인 물 흐름처럼 끊임없이 전송하는 것을 의미한다.

서버는 데이터를 네트워크로 보낼 수 있도록 패킷으로 쪼갬다. 클라이언트는 그 패킷들을 다시 모아서 원래 형태로 만든 후 재생된다. 이 때, 재생과 패킷수신은 동시에 일어난다. 여기서 연관된 일련의 패킷들을 스트림(Stream)이라고 한다.

스트리밍은 클라이언트가 데이터(비디오 또는 오디오)를 받으면서 재생한다는 점에서, 전체 데이터를 받은 후 재생하는 단순한 파일 전송과 구별된다. 사실, 스트리밍 클라이언트는 패킷을 받으면서 재생을 하고, 재생된 데이터는 버린다. 파일을 스트리밍 하는데 다음과 같은 프로토콜을 사용할 수 있다.

- HTTP (Hyper-Text Transport Protocol)
- FTP (File Transfer Protocol)
- MMS (Microsoft Media Server)
- RTP (Real-time Transport Protocol)

HTTP 와 FTP 는 본질적으로 파일 전송 프로토콜이다. 하지만, RTP 는 실시간 멀티미디어 스트리밍을 위한 프로토콜이다. 멀티미디어 데이터 패킷들은 실시간으로 전송되어서, 10 분짜리 멀티미디어 데이터는 10 분 안에 전송된다. 각각의 패킷들에 Time Stamp 와 Sequence Number 를 가지므로, 패킷들은 시간에 동기화되어 재생될 수 있다. 멀티미디어 데이터 패킷들이 실시간으로 전송되기 때문에, RTP 스트리밍은 저장된 콘텐츠뿐만 아니라 라이브 콘텐츠도 지원한다.

2.2 RTSP/RTP

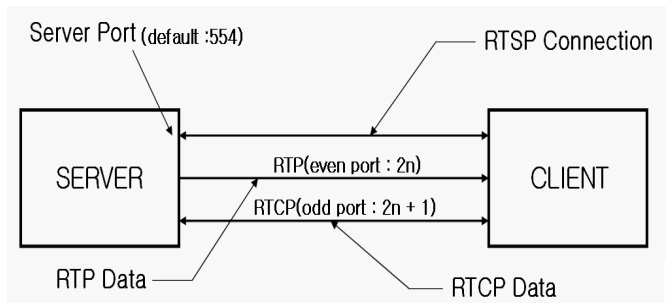
일반적인 엄격한 타이밍 요구 조건을 갖는 TCP 기반의 HTTP, FTP 와는 달리 RTP 는 주로 실시간 멀티미디어 스트림에 대한 전송을 목적으로 설계되었다. 실시간 멀티미디어 전송제어는 RTSP 가 사용되고 있으며, RTP 는 RTSP 와 연동하여 서버의 멀티미디어 데이터를 클라이언트에게 전송을 담당한다. 모든 RTP 패킷들은 Time Stamp 를 가지고 있다. Time Stamp 의 역할은 다양한 멀티미디어 데이터 소스로부터 제공되는 미디어 데이터들을 통합(시간에 동기화)하는 기능을 지닌다. 이때 전송되는 각각의 패킷은 Time Stamp 와 함께 Sequence Number 를 갖게 되는데, Sequence Number 는 각 패킷마다 서로 다른 고유의 번호로서, 수신단에서 패킷 손실에 대한 검출과 복구에 이용되고 패킷간의 순서를 재조정할 수 있게 한다. RTP 는 실시간 멀티미디어 전송을 목적으로 만들어졌기 때문에 데이터 품질에 대한 모니터링 능력이 없다. 이러한 단점을 극복하기 위해서 RTCP(RTP Control Protocol) 프로토콜이 개발되었고, RTCP 는 RTP 데이터 품질과 RTP Session 에 대한 모니터링 기능을 제공한다[5][6].

아래의 [그림 1]은 데이터 전송 프로토콜로서 RTP 를 사용할 때의 포트 설정을 보여준다

[그림 1]에서 보는 것처럼 일반적으로 554 포트로 클라이언트의 요청을 받아 처리하고 이를 통해 세션이 열리면 데이터의 전송을 위해 2 개의 포트를 더 사용하게 되는데 이들은 각각 RTP(짝수 포트 사용), RTCP(RTP 포트+1 포트 사용) 데이터의 전송을 위해서 사용된다. 여기서 RTCP 는 연결 정보를 전송하는데 사

용되는 프로토콜이다.

RTSP 는 네트워크상에서 멀티미디어 데이터 스트리밍 방법(데이터의 전송 초기화 및 제어)에 대한 표준안으로써 RTP 보다 상위 단계의 프로토콜로서 멀티미디어 스트림에 대한 전송제어 기능을 제공한다. RTSP 는 애플리케이션으로 하여금 서버로부터 데이터를 요청하게 하거나, 멀티미디어 회의에 참여하게 할 수 있다. RTSP 는 연결지향형 서비스나 비 연결지향형 서비스에 상관없이 동작한다.



(그림 1) RTSP/RTP 포트 설정

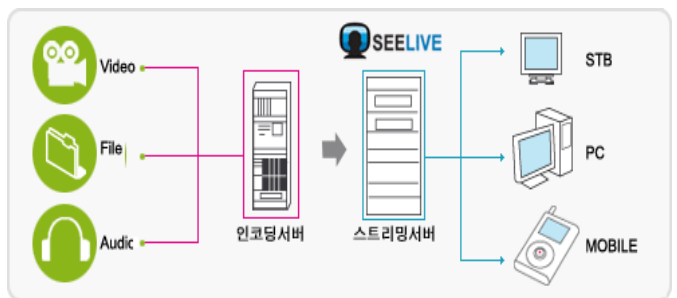
그리고, 실제적인 미디어의 전송을 담당하는 전송 계층과는 독립적으로 작동하고, 각각의 스트림은 Session ID 에 의해 서로 구별이 된다. 그러나 RTSP 의 제어요청은 연결이 보장된 TCP 프로토콜로 전송된다. 실제로 제어요청 멀티미디어 데이터를 포함하지 않기 때문에 안정된 연결지향의 프로토콜을 이용한다.

3. 이종의 멀티미디어 시스템의 상호작용

이종의 멀티미디어 시스템 연결은 서로 다른 프로토콜을 이용하여 멀티미디어 서비스를 하는 시스템을 하나로 연결 통합하는 과정이다.

본 논문에서는 SeeLive 서버(프로토콜 SMSF)와 RTSP/RTP 시스템의 연결에 대해 논의한다.

SeeLive 서비스는 고품질, 고음질의 실시간 스트리밍 서비스로, ㈜디디오넷에서 자체 개발한 TCP 기반의 스트리밍 기법을 사용한다. 아래 [그림 2]는 SeeLive 서비스의 전송 구조이다[9].



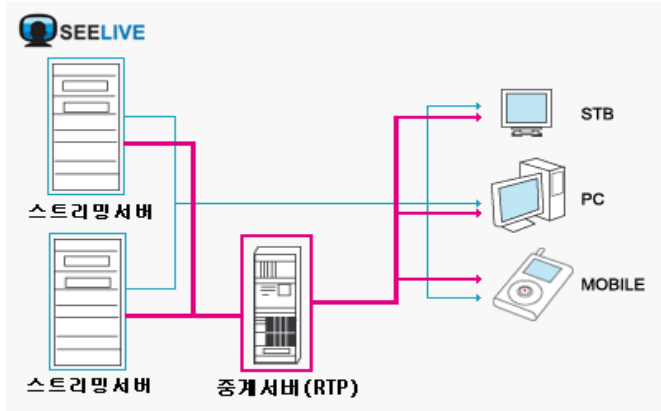
(그림 2) SeeLive 전송

[그림 3]는 SeeLive 와 RTSP/RTP 를 연결했을 때 서비스 구조를 나타낸다.

SeeLive 서버는 구조변경 없이 기존의 서비스를 사용자에게 제공한다. RTSP/RTP 서버는 SeeLive 서버에 접속을 하여, 하나의 사용자처럼 서비스를 요청하게 된다. 서비스요청을 받은 SeeLive 서버는 RTSP/RTP 서버에게 멀티미디어 데이터를 전송하게 된다.

멀티미디어 데이터를 전송 받은 RTSP/RTP 서버는 데이터(프로토콜)를 변경하여, RTSP/RTP 로 사용자에게 서비스를 하게 된다.

사용자는 편한 방식의 서비스를 택하여 서비스 제공자에게 서비스를 요청하게 될 수 있는 것이다.



(그림 3) 이종의 멀티미디어 시스템 연결

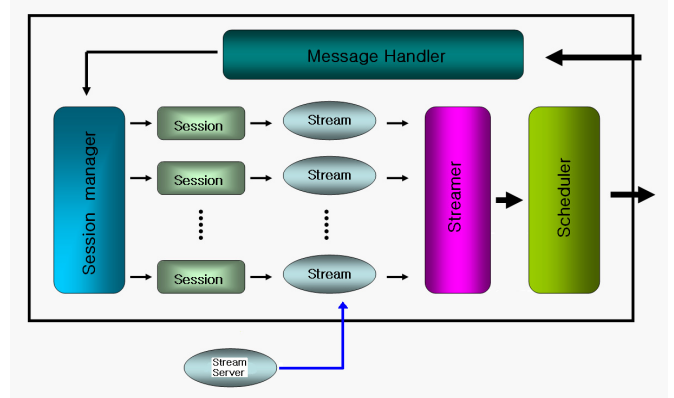
위의 [그림 3]에서 보여지듯이 이종의 멀티미디어 시스템을 연결함으로써 사용자에게 보다 편한 접속환경을 제공할 수 있게 되고, 다양한 프로토콜로 접속이 가능하게 된다.

4. 모듈 설계 및 구현

이 장에서는 RTSP/RTP 서버 구조와, 프로토콜 변환기, 서버 초기화 과정에 대해 논의 한다.

우선, [그림 4]는 RTSP/RTP 서버 구조를 나타낸다. RTSP/RTP 서버는 [그림 4]에서와 같이 크게 4 개의 모듈로 구성된다. 각 모듈이 하는 일을 살펴 보면 아래와 같다.

- Message Handler
RTSP 메시지를 파싱하고 그 결과에 의해 세션 관리자를 제어하고, 처리 후 응답을 보내는 역할을 한다.
- Session Manager
세션들을 관리하고 각 세션에 해당하는 스트림을 생성하고 초기화한다. RTSP 메시지에 따라 각 세션을 제어한다.
- Streamer
미디어 데이터를 파일에서 읽어 RTP 패킷들을 만들어 스케줄러에게 전달한다.
- Scheduler
스트리밍을 스케줄 해서 RTP 패킷으로 만들어 UDP 포트로 보내는 기능을 한다.



(그림 4) RTSP/RTP 서버 구조

[그림 5]는 RTSP/RTP 프로토콜 변환기 구조이다. RTSP/RTP 프로토콜 변환기를 실행하면 우선적으로 스트림 연결기가 스트림 서비스 제공자에게 접속을 요청하고, 접속이 이루어진 후 멀티미디어 데이터를 수신한다. 스트림 연결기가 수신한 데이터는 프로토콜 변환기로 보내진다. 데이터를 받은 프로토콜 변환기는 받은 데이터를 변환하여 RTSP/RTP 서버 처리기에 넘겨 준다. RTSP/RTP 서버 처리기는 프로토콜 변환기에 받은 데이터를 사용자의 요청이 있으면 사용자의 요청에 따라 스트리밍 서비스를 시작한다[7].



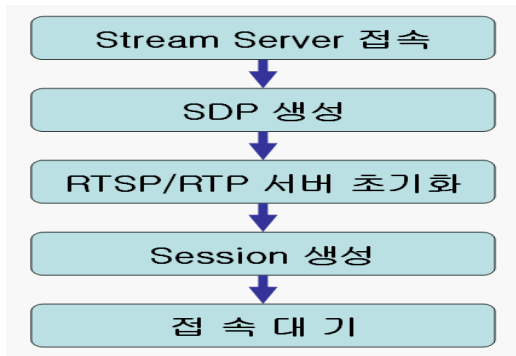
(그림 5) 스트림 변환기 구조

RTSP/RTP 서버 및 클라이언트 구현을 위해서 실행 플랫폼으로 리눅스를 사용하였다. [그림 9]는 서버의 실행 모습을 보인다. 서버의 초기화 과정을 살펴보면 [그림 6]과 같은 과정을 거치게 된다.

변환기 서버가 실행되면, 스트리밍 서비스 제공 서버에 접속을 하고, 스트리밍 서버에서 받은 데이터를 변환하여 RTSP/RTP 서비스를 하기 위한 SDP(Session Description Protocol)를 생성한다[8].

SDP가 생성된 후 RTSP/RTP 서버를 초기화 하고, 초기화된 서버는 Session을 생성하고, 스트리밍 서비스를 하기 위해 사용자의 접속을 기다리게 된다. 클라이언트의 접속 요청이 있으면 서버는 데이터를 주기적으로 전송하게 된다.

[그림 7], [그림 8]은 RTSP/RTP 클라이언트의 실행 화면을 보여준다. [그림 7]은 ㈜디디오넷의 리눅스용 재생기를 이용한 화면이고, [그림 8]은 MPlayer를 이용하여 재생한 화면이다.



(그림 6) 서버 초기화 과정



(그림 8) MPlayer 재생화면

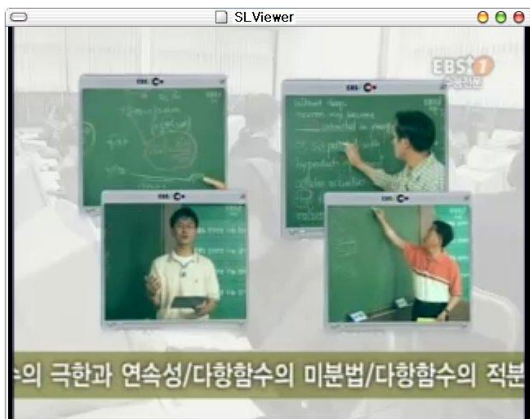
5. 결론 및 향후 연구과제

본 논문에서는 이중의 멀티미디어 시스템의 상호작용에 대해 논의 하였다.

최근의 컴퓨터와 통신기술의 발전으로 인해 동영상, 음성 등과 같은 고 대역폭을 요구하는 멀티미디어 데이터의 온라인 서비스를 가능하게 하였다. 이러한 통신기술의 발전으로 사용자는 다양한 멀티미디어 서비스 제공에 대한 관심이 늘고 있고, 멀티미디어 서비스 사업자들의 관심 또한 늘고 있다.

RTSP/RTP 프로토콜 변환 서비스는 사용자에게 이중의 멀티미디어 시스템 서비스 제공자가 제공하는 멀티미디어 서비스에 효과적으로 접속 할 수 있는 접속 능력을 제공한다. 멀티미디어 서비스 제공자가 비표준인 프로토콜을 사용하여 서비스를 하더라도, 표준 프로토콜을 사용하는 멀티미디어 서비스로 변환하여 사용자에게 제공할 수 있다.

앞으로는 다양한 프로토콜에 대한 변환에 대한 연동 방법에 대해 연구가 진행되어야 하며, Live 방송, VOD(Video On Demand)방식의 서비스에서 프로토콜 변환뿐만 아니라 사용자가 스트림을 제어하고 연동할 수 있도록 진행되어야 하며, 세션제어, 프로토콜과 연계한 총괄적인 관점의 스트림, 프로토콜 제어 연동 방법, 방화벽 통과 등에 대한 연구가 진행되어야 한다.



(그림 7) ㈜디디오넷 리눅스 플레이어 재생화면



(그림 9) 서버 실행화면

참고문헌

- [1] D.J. Gemmel, H.M. Vin, D.D. Kandlur, P.V. Rangan, and L.A. Rowe, "Multimedia Storage Servers: A Tutorial", IEEE Computer, Vol. 28, No. 5, pp.40-49, 1995.
- [2] D.D. Kandlur, M.S. Chen, and Z.Y. Shae, "Design of a Multimedia Storage Server", IS&T/SPIE Int. Symposium on Electronic Imaging: Science and Technology, San Jose, pp. 164-178, 1994.
- [3] E. Chang and H. Garcia-Molina, "Effective Memory Use in a Media Server", 23rd VLDB Conference, pp.496-505, 1997.
- [4] H.Schulzrinne, A. Rao, R.Lanphier, "Real Time Streaming Protocol(RTSP)", RFC-2326, 1998
- [5] H. Schulzrinne, S. Casner, R. Frederick, V. Jacobson, "RTP: A Transport Protocol for real-time applications," RFC-3550, 2003
- [6] I. Busse, B. Deffner, H.Schulzrinne, "Dynamic QoS Control of Multimedia Applications based on RTP", Computer Communications, 1996
- [7] 천주일, 이승룡, "멀티미디어 환경에서 클라이언트 서버간 양방향 Push/Pull 전송기법", 한국 멀티미디어 학회 춘계학술발표논문집, pp.36-39, 2000
- [8] M. Handley, V. Jacobson, "SDP: Session Description Protocol", RFC-2327, 1998
- [9] <http://www.dideonet.com>, DideoNET Co., Ltd.