
HTTP를 활용한 동적 적응적 스트리밍 시스템

반태학* · 박상노* · 김태승* · 이병권* · 정회경*

배재대학교

Dynamic adaptive streaming system using HTTP

Tae-hak Ban* · Sang-no Park* · Tae-seung Kim* · Byeong-gwon Lee* · Dong-sun Hong**

Paichai University

E-mail : banth@pcu.ac.kr, psn@hankisul.com, kimts@pcu.ac.kr, pungss@gmail.com, hkjung@pcu.ac.kr

요 약

오늘날 QoS/QoE 기술의 일환인 HTTP를 활용한 동적 적응적 스트리밍 기술이 이슈화 되고 있다. 본 논문에서는 HTTP를 활용한 동적 적응적 스트리밍 기술에 대해 연구하였다. 이를 기반으로 HTTP를 활용한 동적 적응적 스트리밍 시스템을 설계 및 구현하였다. 본 시스템에서는 MPEG2-TS 파일에 대해 비트율별 변환, 일정 시간 별 Segment의 분할, 앞에서의 파일들을 참고하여 최종적으로 전송에서 활용되는 MPD(Media Presentation Description) File의 생성과 서버와 클라이언트 간의 스트리밍에 대해 HTTP를 활용한 동적이고 적응적인 네트워크 환경에서의 비트율별 스트리머로 구성된다.

이는 불특정 다수의 네트워크 환경에서 끊임없는 지속적인 영상의 재생을 위한 다양한 스트리밍 분야와 멀티미디어 분야에 활용될 것이다.

ABSTRACT

Nowadays QoS / QoE using technology as part of HTTP, dynamic adaptive streaming technology that became a big issue. In this paper, using HTTP, dynamic adaptive streaming technology is introduced. This dynamic adaptive streaming using HTTP-based system design and implementation. In this system, a number of MPEG2-TS file bitrate's conversion of image quality, a certain amount of time by the division of Segment, standing before the final note of the files that are used in transmission MPD (Media Presentation Description) File creation and streaming between servers and clients using HTTP to a dynamic and adaptive network environment consists of bitrate's streamers. In a network environment in which an unspecified number of seamless continuous playback of video streaming for a variety of sectors and will be utilized in the field of multimedia.

키워드

DASH, HTTP 스트리밍, MPD, QoS

I. 서 론

최근에 다양한 서비스를 제공하는 멀티플랫폼 환경에서 다양한 콘텐츠들이 생성되고 제공되면서 QoS 문제가 이슈화 되고 있다. 기존의 HTTP를 이용한 스트리밍 서비스는 제공자 측면에서 한가지 화질의 영상만을 제공해 왔다. 또한, 기존의 스트리밍 방식은 전용스트리밍 프로토콜이나 전용회선을 사용하는 방식으로, 서버에서 클라이언트로 일방적으로 서비스 받는 방식이었다. 그러나, 최근 YouTube 등에서 HTTP 웹 표준을 사용

하여 콘텐츠를 스트리밍 서비스 해주는 프로세스를 다운로드 방식을 도입했다. 현재 많이 사용되는 스트리밍 서비스와는 달리 HTTP를 활용한 스트리밍 방식은 종래의 구조적 체계를 이용, 언제 어디서나 인터넷 환경이 구축된 곳이라면 미디어 서비스의 이용이 가능한 점과 캐시와 프락시 서버를 이용해 네트워크를 효율적으로 사용할 수 있다. 최근에는 HTTP의 장점을 이용한 필요한 영상을 서버로 요청하여 스트리밍 서비스를 받는 하이브리드 방식의 HTTP 적응적 스트리밍(HTTP Adaptive Streaming, HAS)기술이 대두되고 있다.

본 논문에서는 MPEG DASH(Dynamic Adaptive Streaming over HTTP)에 관련된 연구를 하였으며, basic on-demand profile에 기초한 DASH 서버 및 클라이언트 시스템을 설계 및 구현하였다.

II. 관련 연구

본 장에서는 DASH 관련 기술을 분석하였다.

2.1 DASH(Dynamic Adaptive Streaming over HTTP)

HTTP에 기초한 동적 적응적 스트리밍의 DASH는 DASH 호환 클라이언트에 표준 HTTP 서버에서 미디어 콘텐츠를 제공하여 활성화 하고 표준 HTTP 캐시의 콘텐츠를 캐싱 할 수 있도록 형식을 지정한다. DASH 형식의 MPD에 액세스 할 수 있도록 클라이언트에 충분한 정보를 제공한다.

2.2 MPD(Media Presentation Description)

MPD는 DASH에서 서버와 클라이언트에서 전송과 수신을 위한 매개체이다. MPD 문서의 전체적인 구조는 MPD, 피리어드(Period), 리프리젠테이션(Representation), 세그먼트 등의 4개 항목으로 구분되어 진다. 각 항목에 대해서 아래에 자세히 기술한다.

2.3 세그먼트(Segment)

스펙에서 세그먼트는 크게 MPEG2-TS와 ISOBMFF를 지원하며 다음과 같은 미디어 세그먼트 특징을 가진다.

- MPD 문서에 URL 요소를 할당
- MPD에서 제공하는 문서 표현의 시작에 상대적으로 시작 시간을 할당하며, 클라이언트는 정기적인 플레이 아웃 모드 또는 추후 적절한 세그먼트를 다운받을 수 있다.
- 하나 이상의 랜덤 액세스 포인트를 포함
- 임의 HTTP로 일부분을 요청할 때, GET을 사용하여 세그먼트의 sub segments에 액세스 가능
- Discription의 첫 번째 경우에는 문서의 시작 시간에 상대적으로 MPD 타임 라인에서 프레젠테이션 시간이 0을 할당
- ISOBMFF와 같은 하나 이상의 동영상 조각이 포함되어야 한다.

III. DASH 시스템 설계

본 장에서는 DASH 시스템을 클라이언트와 서버로 구분하여 설계하였다. 그림 1에 DASH 서버와 클라이언트 흐름을 보인다.

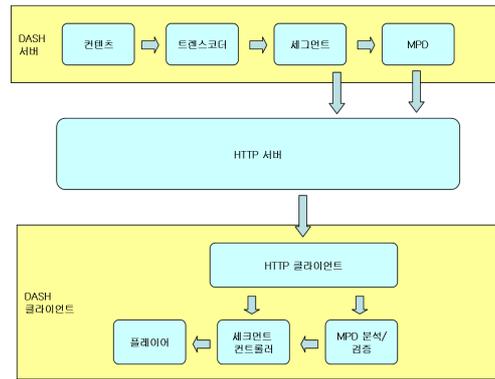


그림 1. DASH 서버와 클라이언트 구성도

3.1 DASH 서버 시스템 설계

이는 비트 스트림 생성 단계, 세그먼트 생성 단계, MPD 문서 생성 단계로 구분된다. 비트 스트림 생성 단계에서는 필요한 코덱 정보 및 비트 레이트, 해상도, 프레임레이트 등의 정보를 입력 받아 비트 스트림을 생성한다. 세그먼트 생성 단계에서는 세그먼트 시간 간격 및 저장 장소 URL을 제공 받아 일정한 시간 간격으로 미디어 데이터를 세분화 하고, 재생에 필요한 초기화 세그먼트와 미디어 세그먼트를 생성한다. MPD 문서 생성 단계에서는 위의 내용을 기반으로 DASH 스키마에 맞추어 문서를 생성하고 이를 검증하여 HTTP 서버에 저장한다.

3.2 DASH 클라이언트 시스템 설계

이는 3단계로 구성되는데 첫째, 메타데이터 분석 단계로 MPD 문서가 올바른 것인지 검사하고, 클라이언트에서 지원 가능한 MPD 문서인지 판별한다. 둘째로 세그먼트 컨트롤러에서는 네트워크 상태의 분석을 통해 망의 상태에 가장 적당한 비트율의 세그먼트에 대해 HTTP-URL을 이용하여 요청한다. 마지막으로, 시간 정보의 체크 및 세그먼트 순서 등을 조정하여 미디어 플레이어에게 재생한다.

IV. DASH 시스템 구현

4.1 구현환경

구현 내용은 MPEG2-TS 파일과 MP4 파일의 두 종류의 비디오 포맷 사용이 가능하다. 비디오 코덱은 H.264를 사용하였으며, 오디오 코덱은 MPEG-4 ACC를 이용하였다. 세 부분의 리프리젠테이션 단위는 “kbps”이고, 세그먼트의 단위는 10초로 설정하였다. DASH 구현에서 서버의 구성은 일대일 구성과 다중 게이트웨이로 구성된다.

4.2 DASH 서버 구현

서버 구현 화면 화면은 그림 2에 보인다.

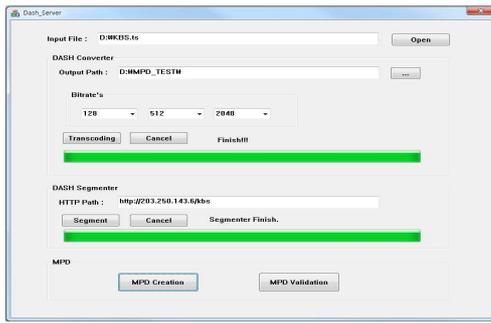


그림 2. 서버 구현 화면

4.3 DASH 클라이언트 구현
클라이언트 재생 화면을 그림 3에 보인다.

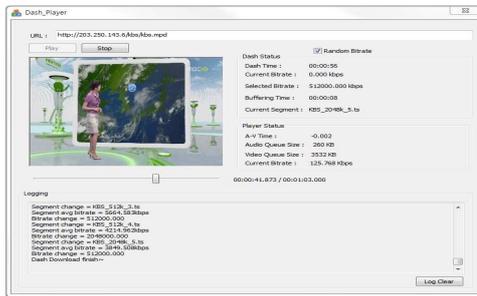


그림 3. DASH 클라이언트 재생 화면

V. 결 론

본 논문에서는 HTTP를 이용한 동적 적응적 스트리밍 기술을 활용하여 실시간으로 망 간섭과 통신환경에 맞는 끊김 없는 스트리밍 기술을 구현하였다. 서버에서 관리자가 하나의 콘텐츠를 망 환경에 맞는 비트율의 콘텐츠들로 변환하고 변환된 콘텐츠들을 각각의 세그먼트로 분할하여 서버에 저장해 두고 분할된 정보에 대해 MPD 문서로 만들어서 서버에서는 클라이언트에게 MPD 문서만 제공한다. 클라이언트는 MPD 문서를 파싱하여 서버에 저장되어 있는 세그먼트를 현재의 네트워크 상태를 확인하여 현 상황에 맞는 비트율의 세그먼트 콘텐츠를 제공받아 제한된 환경이라도 끊김 없는 스트리밍 서비스를 가능하게 만들었다.

향후 IP-TV와 Smart TV의 사업 분야에도 무한한 가능성의 발판이 될 것으로 판단된다.

향후 연구 과제로는 현재의 PC 환경이 아닌, 클라우드 컴퓨팅이나 셋톱박스 등에 적용하여 디지털 콘텐츠의 양질화에 대한 연구가 필요하고, 비디오 및 오디오 인코더의 성능 최적화를 통한 "Live" 형식의 서비스와, 콘텐츠 보호를 위한 연구가 필요하다.

참고문헌

- [1] R. S. Cruz, M.S. Nunes, and J.P. E. Goncalves, "A Personalized HTTP Adaptive Streaming WebTV", in Proceedings of the First International Conference on User Centric Media Workshop, UCMedia '09 Venice, 2009. 12.
- [2] H. Schulzrinne et. al, "RTP:A Transport Protocol for Real-Time Application", IETF RFC 3550, 2003. 7.
- [3] X. Cheng, C. Dale, J. Liu, "Understanding the characteristics of internet short video sharing" YouTube as a case study", Technical report, Cornell Univ., 2007. 7.
- [4] A. Zambelli, "IIS Smooth Streaming Technical Overview", Microsoft Corporation, 2009. 3.
- [5] Information technology=MPEG systems technologies-Part 6:Dynamic adaptive streaming over HTTP(DASH), ISO/IEC CD 23001-6: 2010. 10.
- [6] ISO/IEC, "Information technology-Coding of audio-visual objects-part3: Audio, ISO/IEC 14496-3(MPEG-4), 2005.
- [7] ISO/IEC, "Information technology-Coding of audio-visual objects-part11: Scene description and application engine", ISO/IEC 14496-11(MPEG-4), 2005.