

## DASH 세그먼트 기반의 방송 서비스 및 시스템 개발을 위한 콘텐츠 반복 재생

배병준, \*오성훈, 임현정, 오혜주, 김순철, 임형수, 허남호  
한국전자통신연구원, \*(주)디지캡  
1080i@etri.re.kr

### Contents Repetition Generation for developing DASH Segment Based Broadcasting Services and Systems

Byungjun Bae, \*Sungheun Oh, Hyunjeong Yim, Hyeju Oh, Soonchoul Kim, Hyoungsoo Lim, and Namho Hur  
Electronics and Telecommunications Research Institute, \*DigiCAP Co., Ltd

#### 요 약

최근 들어 기존의 MPEG-2 시스템에서 벗어난 차세대 방송 서비스 및 시스템 기술에 대한 관심이 고조되고 있다. 즉, 부호화된 콘텐츠를 전송하기 위해서 현재 사용되고 있는 MPEG-2 스트림 대신, 세그먼트 기반의 IP를 활용하는 방향으로 변모하고 있다. 더욱이, 차세대 방송 표준화를 추진 중에 있는 ATSC 3.0에서는 MPEG-2 스트림을 제외하고 세그먼트 기반의 IP만 고려하고 있다. 본 논문에서는 이러한 기술 기반의 차세대 방송 서비스 및 시스템 개발을 위해서 필요한 콘텐츠 반복 재생 방법을 제안한다. 제안된 방법은 기존 디지털 방송에서 사용하고 있는 MPEG-2 스트림의 반복 재생과 동일하게, 제한된 용량의 콘텐츠를 반복 재생하여도 연속적으로 재생되는 것처럼 보이도록 하여 실제 방송 환경과 동일한 테스트 환경을 제공한다. 향후, 세그먼트 기반의 차세대 방송 서비스의 도입 단계에서 제안된 내용이 많이 활용될 것으로 기대한다.

#### 1. 서론

지상파, 위성, 케이블을 포함하는 현재의 모든 디지털 방송은 MPEG-2 시스템 기술 기반으로 서비스를 제공하고 있다. MPEG-2 시스템 기술들을 서비스 및 시스템 개발에 활용하기 위해서 원칙적으로는 인코더, 다중화기 등의 송신 시스템이 필요하나, 비용 측면에서 전체를 구축하는 것은 현실적으로 어렵다. 그래서, 미리 제작된 MPEG-2 스트림을 재생하는 장비를 활용하곤 한다. 그러나, 방송 송신 시스템은 인코더에서부터 부호화된 스트림이 끊임없이 연속적으로 수신 단말까지 전송되는 것을 기본으로 설계가 되어 있어서 제한된 용량을 갖는 테스트 스트림의 사용은 실제 방송 송신 시스템과는 동일한 환경을 제공하지 않지 않는다. 물론, 테스트 스트림의 재생 시간을 매우 크게 하거나 재생 시간 동안만 테스트를 수행한다면 문제는 없지만 이는 개발자들에게 많은 불편함을 야기시킨다. 그래서, 테스트 스트림을 재생하는 장비들은 실제 방송 송신 시스템과 동일한 환경으로 보이도록 제한된 용량의 테스트 스트림의 내용을 수정하여 연속된 스트림처럼 보이도록 반복 재생을 통해 이 문제를 해결하고 있다. 대부분의 현재 상용화되어서 개발에 활용되고 있는 테스트용 MPEG-2 스트림 재생기는 이러한 방법을 채택하고 있다.

최근 들어, 현재의 디지털 방송보다 모든 부분에서 더 우수한 기술들을 고려하는 차세대 방송에 대한 관심이 높아지고 있다. 주요 특징으로는 기존 디지털 방송 대비 데이터 전송 용량의 증대, 방송통신 융합 서비스로의 진보를 위한

세그먼트 및 IP 기술 채택, 그리고 높은 부호화 성능을 가진 코덱 적용으로 요약될 수 있다. 이 중에서 앞서 기술한 MPEG-2 스트림에 해당되는 것이 세그먼트 및 IP 기술이다. 이 분야에 관련하여 말하자면, 유럽의 차세대 지상파 방송 표준인 DVB-T2 규격에서는 처음으로 기존의 MPEG-2 스트림과 더불어 IP 기반의 방송 콘텐츠 수용 내용을 포함하고 있으며, 미국의 차세대 방송 표준화 그룹인 ATSC 3.0에서는 더 나아가 기존의 MPEG-2 스트림을 제외시키고 세그먼트 기반의 IP 기술만 고려하는 형태로 표준화가 진행되고 있는 실정이다. 이와 같이, 차세대 방송 서비스와 이를 지원하는 시스템에서는 기존의 MPEG-2 시스템 기술보다는 세그먼트와 IP 기반의 기술들이 더 많이 고려되고 있다. 그리하여, 차세대 방송 서비스 및 시스템 개발 시에도, 앞서 기술한 것과 마찬가지로, 전체 방송 송신 시스템을 구축하지 않고 테스트용 콘텐츠 재생기를 통해서 수행될 것으로 예측된다. 따라서, MPEG-2 스트림 재생기가 가지고 있던 반복 전송 시 발생하는 문제점은 그대로 새로운 콘텐츠 재생기에도 재현될 것이다.

본 논문은 ATSC 3.0 표준화에서 논의되고 있는 DASH (Dynamic Adaptive Streaming over HTTP) 세그먼트 [1] 기반의 IP 전송 프로토콜을 고려하여, ATSC 3.0 기반의 새로운 서비스 및 시스템 개발에 반드시 필요한 DASH 세그먼트 기반 콘텐츠 반복 전송 방법을 제안한다. 이러한 방법은 기존의 DASH 기반 서비스가 통신망을 통한 양방향 전송에서 활용된 것과는 달리, 단방향인 방송망의 특성을 고려하여 DASH 세그먼트 내용을 수정하는 내용을 포함하는 것을 특징으로 한다.

## 2. DASH 세그먼트 기반 콘텐츠 반복 재생

본 절에서는 기존의 MPEG-2 스트림에서의 반복 재생 방법을 간략히 설명하고, 본 논문에서 제안한 차세대 방송 서비스를 위한 DASH 세그먼트 기반의 콘텐츠 반복 재생 방법을 제안한다.

### 2.1. MPEG-2 스트림의 반복 재생

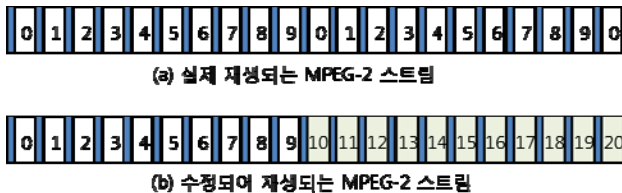


그림 1. MPEG-2 스트림의 반복 재생.

그림 1 은 테스트를 위한 반복 전송하는 MPEG-2 스트림의 구성의 일례를 보여 준다. 그림 1 의 (a)는 0 부터 9 까지의 MPEG-2 스트림을 반복 재생하는 것을 그대로 보여 주고, (b)는 반복 재생되는 MPEG-2 스트림의 내용을 수정하여 연속되는 스트림으로 보이도록 한 것을 설명한다. MPEG-2 스트림은 4 바이트의 헤더와 184 바이트의 페이로드로 구성되어 있으나, 특정 스트림은 adaptation field 구간을 선택적으로 가지고 있다. 이 구간에 MPEG-2 시스템에서 가장 중요한 타임 정보인 PCR(Program Clock Reference)이 들어 있다. 현재의 디지털 방송은 PCR 값을 기반으로 송수신 클럭을 동기화하고, 스트림 내에 포함되어 있는 각각의 비디오, 오디오 콘텐츠를 재현한다. 그러므로, 반복 재생되는 스트림이 연속적인 스트림으로 보이려면, 반복 전송되는 순간에 발생하는 불연속적인 PCR 값을 보정을 통해서 연속적인 값이 되도록 하고 스트림의 continuity counter 값을 계속 증가시킨다. 더불어, MPEG-2 스트림 구성의 이전 단계인 PES(Packetized Elementary Stream)의 헤더 구간에 포함되어 있으면서 디코딩 시간과 재현 시간을 알려 주는 DTS(Decoding Time Stamp)와 PTS(Presentation Time Stamp)도 수정된 PCR 값에 맞추어서 보정해 준다. 이러한 보정을 통하여 반복 전송시 발생하는 스트림의 불연속을 연속적인 스트림으로 보이도록 한다.

### 2.2. DASH 세그먼트의 반복 재생 방법 제안

기본적인 DASH 의 기능은 통신망에서 망의 상태에 따라서 다양한 전송 용량으로 이미 만들어진 파일 기반의 콘텐츠를 전송하는 것이다. 그러므로 DASH 는 TCP 프로토콜 기반의 양방향성을 전제로 운용되는 콘텐츠 제작 및 전송 기술이다. 방송 서비스에서의 DASH 는 망 상태에 따라서 보내는 콘텐츠의 종류를 달리하는 기능보다는 정해져 있는 망을 통해서 작은 파일(세그먼트) 단위로 콘텐츠를 쪼개고 이와 관련된 구성 정보를 단방향으로 보내는 것에 주안점을 두고 있다. 그래서 방송에서의 DASH 는 MPEG-2 스트림과 같이 콘텐츠를 연속적으로 전송하여 재생할 수 있도록 항상 전체 구성 정보인 MPD(Media Presentation Description) 파일과 세그먼트된 미디어 파일을 동시에 지속적으로 전송한다. 또한 수신 단말에서의 랜덤 액세스를 고려하여 세그먼트된 미디어 파일들의 기준점이 되는 초기화 세그먼트 값도 항상 같이 전송한다. 이러한 방송에서의 DASH 특성을 고려하여, 기 제작된 DASH 세그먼트들을 반복 전송하면서 연속적인 세그먼트들로 보이려면 몇 가지 내용들을 수정하여야 한다.

첫째, MPD 파일 내에 있는 파일 기반 서비스의 시작을 알려 주는 availabilityStartTime 을 현재 시간으로 변경해야 한다. 이는 DASH 세그먼트가 제작될 당시의 시간과 현재 전송하는 시간의 다음으로 인하여 수신에서의 DASH 클라이언트가 이를 인식 못 하는 문제를 해결한다. 둘째, 기 제작된 세그먼트 파일들을 반복 재생을 통해서 라이브처럼 보이게 하기 위해서 세그먼트된 미디어 파일에 포함되어 있는 sequence number 와 base media decode time 을 계속 증가하도록 수정하여야 한다. 여기서 현재의 base media decode time 은 이전 세그먼트에서 해당 트랙의 duration 과 count 의 곱을 통해서 얻어진 값으로 수정한다. 즉, 현재의 미디어 세그먼트의 디코딩 시간은 이전 미디어의 재생 시간과 순서를 알려 주는 count 값으로부터 구한다. 그림 2 는 처리 순서를 상세히 설명한다.

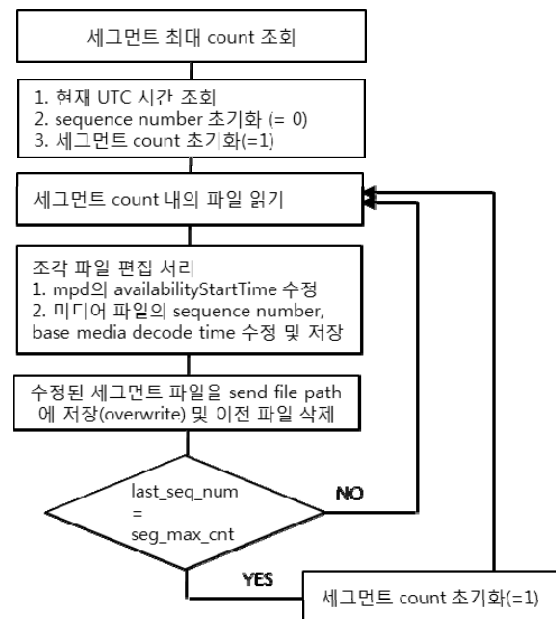


그림 2. DASH 세그먼트 파일 반복 재생 처리 순서도.

## 3. 결론

본 논문에서는 DASH 세그먼트 기반의 차세대 방송 서비스 및 시스템 개발을 위해서 필요한 콘텐츠 반복 재생 방법을 제안하였다. 제안된 방법은 기존 디지털 방송에서 사용하고 있는 MPEG-2 스트림의 반복 재생과 동일하게, 제한된 용량의 콘텐츠를 반복 재생하여도 연속적으로 재생되는 것처럼 보이도록 하여 실제 방송 환경과 동일한 테스트 환경을 제공한다. 향후, 세그먼트 기반의 차세대 방송 서비스의 도입 단계에서 제안된 내용이 많이 활용될 것으로 기대한다.

### Acknowledgement

“ 본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술진흥센터의 정보통신·방송 연구개발 사업의 일환으로 수행하였음. [R0101-15-294, 융합형 실감방송 서비스 및 전송 기술 개발] ”

### 참 고 문 헌

[1] ISO/IEC 23009-1, Information technology - Dynamic adaptive streaming over HTTP (DASH), 2nd Edition.