

# ATSC 3.0에서 ROUTE/DASH 기반의 자유시점 방송 서비스를 위한 시그널링

유동호, 장정엽, 김남태, 서봉석, 정은영, 김동호

서울과학기술대학교

{youdongho, yupjung, rlaskaxoek, 10117338, 13184433, dongho.kim}@seoultech.ac.kr

## Signaling for Free-view Broadcast Service based on ROUTE/DASH in ATSC 3.0

Dongho You, Jungyup Jang, Namtae Kim, Bong-seok Seo, Eun-young Jung, Dong Ho Kim

Seoul National University of Science and Technology

### 요약

본 논문은 북미의 차세대 지상파 방송 표준인 ATSC 3.0에서 고려하고 있는 ROUTE(Real-time Object Delivery over Unidirectional Transport) 및 MPEG-DASH(Dynamic Adaptive Streaming over HTTP)를 기반으로 자유시점 방송 서비스를 송·수신하기 위한 SLS(Service Layer Signaling)을 제안한다. 특별히 ATSC 3.0과의 역호환성을 위하여 기존의 ROUTE/DASH의 SLS는 그대로 유지한 채 자유시점 방송을 위한 정보만 추가하여 기존의 SLS와 상호동작이 되도록 설계하였다. 따라서 본 논문에서 제안하는 내용은 향후 ATSC 3.0과 같이 IP(Internet Protocol)을 기반으로 SLS를 수행하는 표준규격과 역호환성을 유지한 채 자유시점 방송서비스를 할 수 있을 것으로 기대된다.

### 1. 서론

최근 급격한 비디오/오디오 코딩의 발전은 3D 및 다시점 그리고 자유시점 비디오/오디오를 사용하는 방송 서비스들을 가능하게 했다. 그 중 자유시점 방송 서비스는 사용자가 자유롭게 임의의 3차원 시청 점을 선택하여 더욱 미디어에 몰입하게 하는 서비스이다 [1]. 이러한 자유시점 비디오/오디오를 이용한 서비스는 현재 사용자의 다양한 니즈에 맞맞추어 다양한 연구개발이 진행 중이다.

그러나 최근 북미의 차세대 지상파 방송규격인 ATSC 3.0에서는 스테레오스코픽 3D와 같은 다시점 방송 서비스에 대한 시그널링은 포함하고 있지만, 자유시점 방송 서비스의 송·수신에 대한 시그널링은 포함하고 있지 않다 [2]. 따라서 본 논문에서는 IP기반의 ATSC 3.0의 ROUTE(Real-time Object Delivery over Unidirectional Transport) / MPEG-DASH(Dynamic Adaptive Streaming over HTTP) [3]를 통해 기존의 ROUTE/DASH 시그널링과의 역호환성을 유지한 채 자유시점 방송 서비스의 송·수신을 위한 시그널링 방법을 제안한다.

### 2. ROUTE/DASH 시그널링

ATSC 3.0의 시그널링은 LLS(Low Level Signaling)과 SLS(Service Layer Signaling)으로 구분된다 [2]. LLS는 Bootstrap 정보인 SLT(Service List Table)를 통해 해당하는 채널에서 전송되어지는 서비스들의 리스트를 기술하고 있을 뿐만 아니라 각 서비스의 SLS Type, Destination IP 및 Port, Source IP, PLP ID 등과 같은 SLS를 위한 정보를 제공한다. 다시 말해, 각각의 서비스에 해당하는 SLS의 위치에 대한 정보를 제공하기 위해 SLT를 통해 LLS를 수행하는 것이다. 또한 SLT를 통하여 얻어진 SLS는 해당하는 서비스의 컨

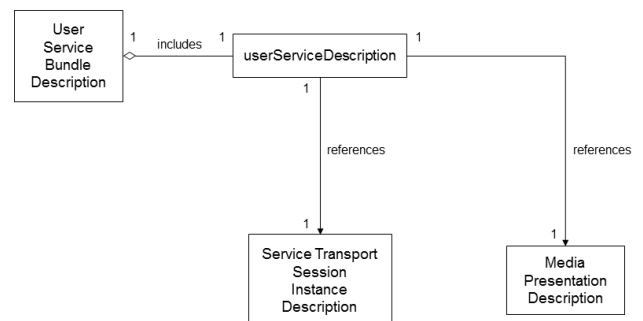


그림 1. ROUTE/DASH에서 서비스 수신을 위한 흐름도

텐츠를 어떻게 수신할 수 있을지에 대한 정보들이 기술되어 있으며, ROUTE/DASH 같은 경우는 XML(eXtensible Markup Language) 형식으로 작성된 USBD(User Service Bundle Description) / USD(User Service Description), S-TSID(Service-based Transport Session Instance Description), MPD(Media Presentation Description)로 구성되어 있다. 여기서 MPD는 콘텐츠의 종류, URI, 압축방식, 대역폭 등과 같이 해당하는 콘텐츠의 전반적인 정보를 제공하며, S-TSID는 MPD에 기술된 URI와 매핑된 TSI(Transport Session Identifier), PLP(Physical Layer Pipe) ID 등과 같이 콘텐츠를 수신하기 위한 정보들을 제공한다. 그리고 마지막으로 USBD/USD는 위 MPD와 S-TSID 모두를 참고하여 해당하는 서비스에 대한 전반적인 기술적 정보들을 제공한다.

### 3. 자유시점 방송을 위한 ROUTE/DASH 시그널링

본 논문에서는 기존의 ROUTE/DASH의 SLS를 기반으로의 자유

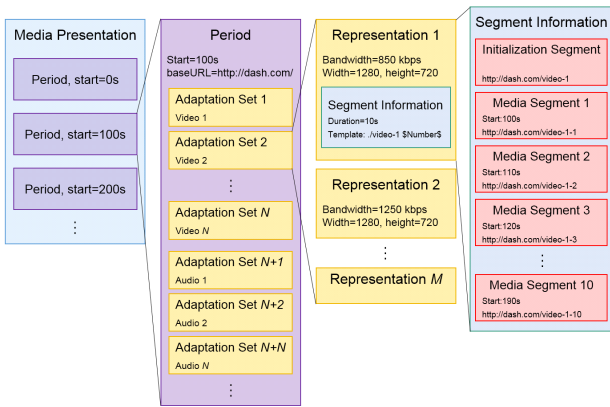


그림 2. 자유시점 방송을 위한 MPD 구성도

시점 방송 서비스를 위한 시그널링 방법을 제안한다. 그림 2는 N개의 시청점을 제공하는 자유시점 방송 서비스를 위한 MPEG-DASH의 MPD의 구성도를 나타낸다. 본 그림에서는 비디오와 오디오의 수는 N개로 동일하다고 가정하였으나, 비디오는 N개 오디오는 K개 ( $N \neq K$ )로 가정해도 무방하다. 그리고 각각의 비디오/오디오 컴포넌트는 개별적으로 하나의 Adaptation Set을 구성한다. 따라서 총 Adaptation Set의 수는  $2N$ 개가 된다. 그리고 각각에 Adaptation Set은 한 개 이상의 Representation을 구성할 수 있다. 여기서 각각의 Representation은 비디오/오디오 인코더를 달리하여 영상의 화질의 차이가 있는 것끼리 구성된다. 그리고 각각의 Representation은 한 개 이상의 Segment로 구성되어진다.

또한 그림 3과 같이 기존의 SLS 이외에 자유시점 방송을 위한 정보 FVI(Free-view Information)를 추가하여 USBS/USD가 MPD 및 S-TSID와 함께 참조하도록 구성하였다. FVI는 기본적으로 MPD에 기술된 URI와 매핑된 비디오/오디오 컴포넌트의 정보, 카메라/마이크 위치정보, 줌 인/아웃 정보, 오디오 크기 정보와 같이 자유시점 비디오/오디오를 효과적으로 렌더링하기 위해 필요한 속성정보들이 XML 형식으로 기술되어 있다.

그림 4는 그림 3에 나타난 흐름도의 자세한 사용예시를 보여준다. USBD/USD는 우선적으로 @fullMPDURI를 통해 MPD를 참조하여 각각의 비디오/오디오 컴포넌트 해당하는 다양한 정보들과 그 각각의 Representation ID를 얻는다. 그리고 @sTSIDURI를 통해 S-TSID를 참조하여 MPD로부터 얻어진 비디오/오디오 컴포넌트들의 ID와 상응하는 TSI와 PLP-ID 정보를 얻어 이 컴포넌트를 어디로부터 수신해야 되는지에 대한 정보를 얻는다. 또한 마지막으로 @FVIURI를 통해 FVI를 참조하여 위에서 설명한대로 MPD로부터 얻어진 비디오/오디오 컴포넌트들의 ID와 상응하는 비디오/오디오 컴포넌트의 정보, 카메라/마이크 위치정보, 줌 인/아웃 정보, 오디오 크기 정보 등을 참조하여 자유시점 비디오/오디오를 효과적으로 렌더링하기 위해서 사용한다.

#### 4. 결론

본 논문에서는 ATSC 3.0에서 고려하는 ROUTE/DASH의 시그널링과 역호환성을 유지하는 자유시점 방송 서비스의 송·수신을 위한 SLS 방법을 제안했다. 이는 기존의 SLS를 위해 사용된 USBD/USD, MPD, S-TSID 이외에 자유시점 방송을 위한 FVI를 추가하여 서로 상

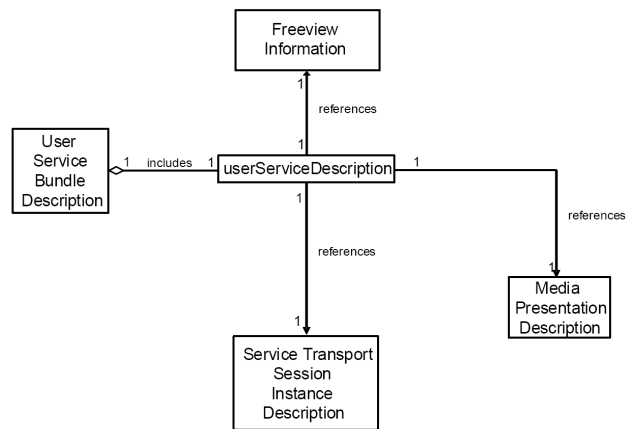


그림 3. ROUTE/DASH에서 자유시점 방송 서비스 수신을 위한 흐름도

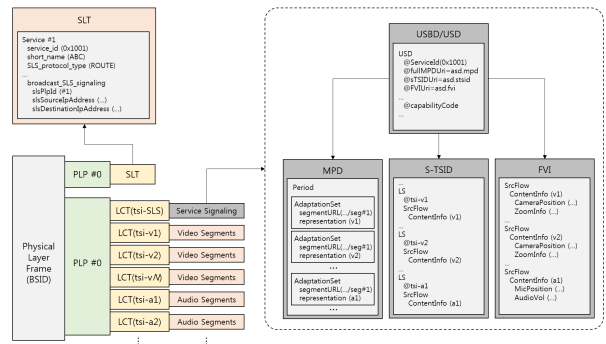


그림 4. 자유시점 방송 서비스를 위한 ROUTE/DASH의 SLS 사용예시

호작용하도록 구성하여 USBD/USD가 참조하는 형태로 설계하였다. 따라서 본 논문의 자유시점 방송 서비스를 위한 SLS의 설계는 향후 ATSC 3.0과 같이 IP 기반으로 SLS를 수행하는 시스템과 역호환성을 유지한 채 자유시점 방송서비스를 제공할 수 있을 것으로 예상된다.

#### 감사의 글

본 논문은 2016년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. NRF-2015R1A2A2A03008129).

#### 참고논문

- [1] M. Tanimoto, "FTV: Free-viewpoint Television," *Signal Processing: Image Communication*, vol. 27, no. 6, Jul. 2012.
- [2] *ATSC Candidate Standard: Signaling, Delivery, Synchronization, and Error Protection*, ATSC Standard S33-174r1, Jan. 2016.
- [3] I. Sodagar, "The MPEG-DASH Standard for Multimedia Streaming over the Internet," *IEEE Multimedia*, vol. 18, no. 4, Apr. 2011.