자유선택시점 비디오의 실시간 시점 이동을 위한 수신 구조 설계

송슬기 박용석 위정욱

전자부품연구원

{seulkiemma, yspark, jwwee}@keti.re.kr

Design of MPEG-DASH based Client Structure for Real-Time Switching of Free-Viewpoint Video

Song, Seul-Ki Park, Yong-Suk Wee, Jungwook

Korea Electronics Technology Institute

요약

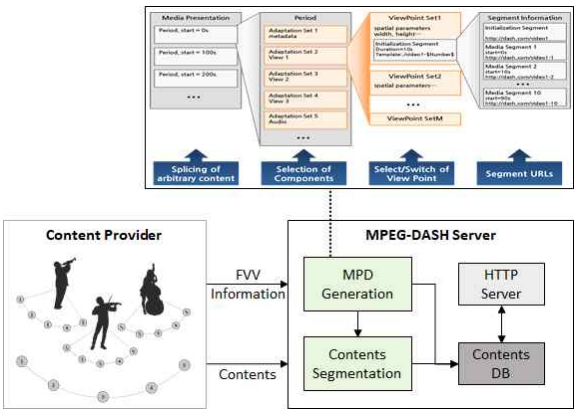
최근 영상처리 기술 및 방송통신의 발전으로 실감이 극대화되는 실감형 서비스에 대한 사용자 요구가 증가하였다. 이에 실감형 서비스로 자유선택시점 서비스에 대한 연구가 진행중이다. 자유선택시점 서비스는 사업자가 일반적으로 제공하는 뷰 외에 사용자가 원하는 뷰를 선택해 시청할 수 있는 서비스이다. 자유선택시점 서비스를 제공하기 위해서는 하나의 콘텐츠를 다양한 시점으로 취득해야하며, 사용자가 원하는 시점에 해당되는 영상을 실시간으로 반응해 제공해야한다. 본 논문에서는 자유선택시점 비디오의 실시간 시점 이동을 위한 수신 구조를 설계하고 제안한다. 제안하는 수신 구조는 시청자의 시점 이동에 맞춰 실시간으로 시점을 이동하여 사용자가 원하는 시점의 영상을 재생할 수 있다.

1. 서론

영상처리 기술과 함께 고품질 대용량 미디어 전송 기술의 비약적인 발전으로 인해 초고화질의 실감 미디어 콘텐츠에 대한 수요가 지속적으로 증가하고 있다. 이러한 요구에 따라 4K(3840x2160), 8K(8192x4320) UHD(Ultra High Definition) 및 HDR(High Dynamic Range) 기술, 사용자에게 몰입감을 을 제공할 수 있는 고화질 VR 기술 등 고품질 미디어 서비스를 위한 기술 개발이 활발히 진행되고 있다. 최근에는 초현장감을 제공하기 위해 사용자의 시점을 이동하며 미디어를 소비할 수 있는 자유선택시점 기술에 대한 연구도 진행되고 있다[1]. 자유선택시점 기술은 파노라믹 뷰, 전방위 뷰, 임의 위치 뷰, 자유인칭 뷰 등을 포함하여 사용자에게 자유로운 방향, 시점, 위치, 인칭을 선택하여 원하는 최적의 영상과 음향을 제공할 수 있으며, 다수의 카메라로 다양한 시점의 영상을 취득하여 중간시점 영상을 생성함으로써 자연스러운 시점 이동이 가능한 기술이다. 자유선택시점 서비스 제공을 위해서는 콘텐츠 서버와 Client간의 스트리밍 기술이 요구되며, HTTP (HyperText Transfer Protocol) 기반의 스트리밍 기술인 MPEG DASH(Dynamic Adaptive Streaming over HTTP) 표준을 이용하여 구현할 수 있다[2]. DASH 기술은 다양한 해상도를 갖는 콘텐츠를 일정 길이의 segment로 분할하고 네트워크 전송속도 따라 적합한 전송률을 갖는 해상도의 영상을 전송할 수 있는 기술로, 자유선택시점 서비스에 적용할 경우 시점 이동에 따른 스트리밍 콘텐츠 전환이 용의한 장점을 갖는다. 그러나 HTTP를 통한 콘텐츠 요청 및 파일 전송에 따른 지연이 발생하므로, 시점 이동시 자연스러운 전환이 불가능한 단점이 있다[3]. 따라서 본 논문에서는 인접시점에 대한 실시간 시점 이동을 위한 MPEG-DASH 기반 Client 구조를 제안한다.

2. MPEG-DASH 기반 자유선택시점 스트리밍 기술

자유선택시점 서비스를 제공하기 위한 MPEG-DASH 기반의 서버 구조는 그림 1과 같이 구성된다. 자유선택시점을 위해 다양한 시점으로 영상을 취득하면, 중간시점을 생성하기 위한 FVV (Free-Viewpoint Video) 정보와 영상들을 MPEG-DASH 기반의 서버에 입력한다. FVV 정보와 영상 정보를 포함하는 MPD와 스트리밍을 위한 segment를 생성한다. 이때, 기존의 MPD는 FVV 정보가 포함되지 않는다. 자유선택시점 서버에서는 기존의 MPD에 메타데이타를 추가해 FVV 정보와 매칭되는 다양한 시점의 영상들을 처리할 수 있는 MPD를 생성한다.

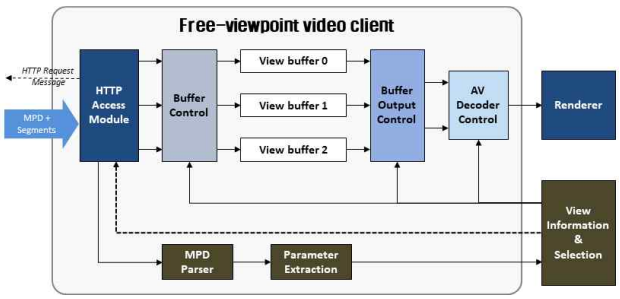


<그림 1. 자유선택시점 Server 블록도>

자유선택시점 영상은 MPD 내에서 현장내향시점, 현장외향시점, 객체관찰시점, 객체인칭시점, 자유공간시점 등으로 크게 나누어 정의되며, 각 시점별로 사용자가 자유롭게 이동할 수 있는 세부 시점 영상으로 구성된다. MPD의 구성에 따라 자유선택시점 영상들은 MPD와 함께 Content DB에 저장되며, DASH 스트리밍을 위한 HTTP Server를 통해 Client로 전달된다.

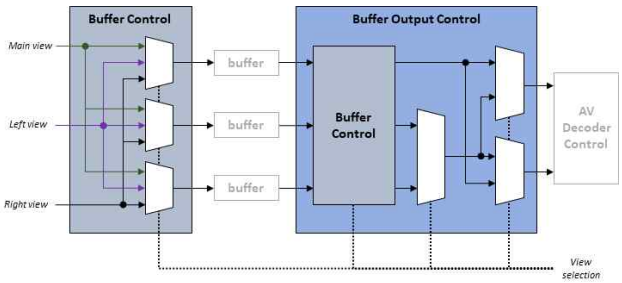
3. 자유선택시점 Client 구조 설계

자유선택시점 비디오의 실시간 시점 이동을 위해 본 논문에서 제안하는 구조는 그림 2와 같이 구성된다. HTTP를 통해 MPD를 수신한 후 자유선택 시점 콘텐츠에 대한 정보를 획득한다. 획득된 정보를 기반으로 시청 시점에 대한 콘텐츠를 요청하며, 실시간 인접 시점 이동을 위해 현재 요청한 시점과 인접한 시점(좌/우)의 콘텐츠를 동시에 요청한다. 수신된 콘텐츠는 Buffer Control 블록을 통해 각각의 버퍼에 저장되며, Buffer Output Control 블록을 통해 AV Decoder Control 블록을 통해 디코딩되어 Renderer로 입력된다. 사용자가 시점 이동을 요청하면 Control 블록(Buffer, Buffer Output, AV Decoder)에서 스트림 전환을 통해 시점을 변경한다.

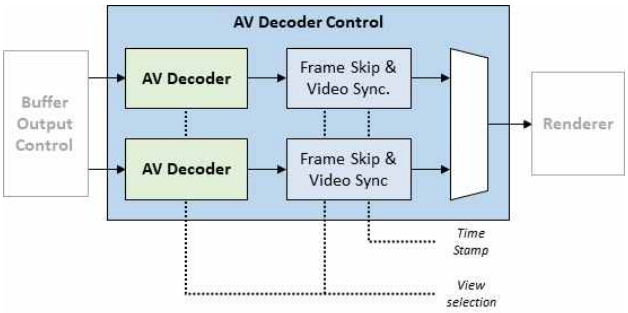


<그림 2. 자유선택시점 Client 블록도>

제안된 구조는 시점 이동에 따라 발생하는 버퍼와 AV 디코더 효율을 향상시키기 위해 버퍼와 디코더로 입력되는 스트림 스위칭을 통해 구현하였으며 그림 3에 Buffer Control과 Buffer Output Control의 블록도를 나타내었다. HTTP를 통해 입력되는 스트림은 현재 재생되는 main view와 인접 시점인 left, right view로 구성되며, 시점 이동시 이동된 시점이 main view로 변경되며, left, right view도 이동된 시점의 인접 시점으로 변경된다. 그러나 시점이 이동하더라도 두 개의 스트림은 기존과 동일하므로 버퍼로 입력되는 경로만 변경하여 사용하도록 하였다. Buffer Output Control은 현재 시청중인 view와 이동될 시점에 대한 스트림을 선택하여 AV Decoder Control로 입력한다. AV Decoder Control은 현재 시청중인 시점에 대해 디코딩을 수행하며, 시점 이동 시에는 이동될 시점에 대한 스트림을 추가 디코더를 이용하여 현재 재생 시점의 영상이 출력될 때까지 frame skip을 수행한다. 재생 시간의 영상이 출력되면 기존 영상에 대한 디코딩을 멈추고 이동된 시점에 대한 영상을 Renderer로 출력하며, 그림 4에 AV Decoder Control에 대한 블록도를 나타내었다.



<그림 3. Buffer Control 및 Buffer Outptut Control 블록도>



<그림 4. AV Decoder Control 블록도>

4. 결론

본 논문에서는 자유선택시점 비디오의 인접시점에 대한 실시간 시점 이동을 위한 MPEG-DASH 기반의 Client를 설계하고 제안하였다. 자유선택시점 기술은 사용자에게 초현장감을 제공하기 위해 시점을 자유롭게 이동하며 미디어를 소비할 수 있도록 한다. 자유선택시점 서비스를 제공하기 위해 콘텐츠 서버와 Client 간의 스트리밍이 요구되며, MPEG-DASH를 이용해 구현할 수 있다. HTTP를 통한 콘텐츠 요청 및 파일 전송에 따른 지연이 발생하므로, 시점 이동시 자연스러운 전환이 불가능하다. 이를 위해 실시간 시점이동을 위한 Client를 설계하였다. 향후, 제안된 구조 설계에 따라 구현하고 실험할 예정이다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 문화체육관광부 및 한국콘텐츠진흥원의 2017년도 문화기술연구개발 지원사업으로 수행되었음 [R2017030041, 자유선택시점에서의 문화 콘텐츠 감상 체험 극대화 기술]

참고문헌

[1] Aljoscha Smolic, "3D Video and Free Viewpoint Video - Technologies, Applications and MPEG Standard", ICME, 2006 , 6

[2] Information technology - Dynamic adaptive streaming over HTTP (DASH) - part 1 : Media presentation description and segment formats

[3] 구재우, "무선 자유시점 비디오 스트리밍에서 인기도 기반 전송 기기 선택 기법" 인터넷정보학회, Vol.41, No.05, p.546-554, 2016. 5