

ROUTE 전송 프로토콜을 활용한 UHDTV 서비스

곽민성 LG전자 책임연구원



1. 머리말

시청자들의 눈과 귀를 통해서 전달되는 TV 방송 서비스는 수십 세기 동안 시간의 흐름에 따라 변화와 발전을 거쳐왔다. TV라는 상자의 본질은 예나 지금이나 세상을 보여주고, 정보를 제공한다는 것에는 변함이 없는 것으로 보인다. 하지만, 시청자의 수준은 계속해서 향상되고 있다. 그들의 눈은 SD-HD를 뛰어넘어 UHD의 선명도에도 반응을 하며, 자연색과 같은 그 선명함과 화려함을 좋아한다. 그들의 손은 채널 선택뿐만이 아니라, 자신들이 원하는 정보를 얻기 위해 분주히 움직인다. 이러한 소비자의 발전에 발 맞추어, 대중 매체 또한 다양화된 서비스를 제공하여 소비자의 눈과 귀를 사로잡을 수 있도록 노력하고 있다. 보다 커진 TV 화면을 통해서 선명한 화면을 재생하기 위해 향상된 전송 프로토콜을 정의하여 UHD 서비스 콘텐츠를 전송한다. 또한, 소비자들과의 소통을 위해 애플리케이션을 제공하여 상호 정보를 교환할 수 있도록 하며, 위기의 순간에 보다 정확하고 상세한 정보를 제공하도록 하는 재난 방송 또한 재난 상황이 빈번히 발생하고 있는 현대 사회에서는 소비자의 욕구를 만족시켜줄 수

있는 발전된 기능이라고 할 수 있다.

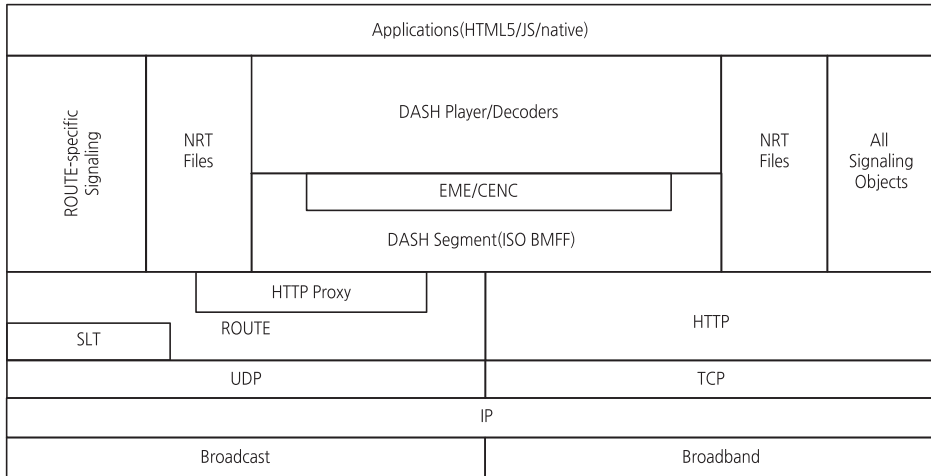
본고에서는 이러한 UHDTV 서비스의 전송 방법 중의 하나인 ROUTE(Real-time Object delivery over Unidirectional Transport) 프로토콜 및 그 시그널링 기술에 대해서 알아보고, 이를 활용한 다양하고 향상된 서비스의 발전 기회에 대해 전망해보고자 한다.

2. ROUTE 전송 프로토콜과 시그널링

ROUTE 전송 프로토콜은 FLUTE(File Delivery over Unidirectional Transport)[5]이라는 파일 전송 프로토콜을 실시간 객체 전송이 가능할 수 있도록 변경/확장한 기법이다. 본 절에서는 ROUTE 전송 프로토콜을 위한 FLUTE의 확장 내용 및 ROUTE 서비스의 시그널링 방법에 대해서 기술한다.

2.1 ROUTE 전송 프로토콜

[그림 1]에서 보는 바와 같이 UHDTV 서비스는 방송망과 브로드밴드망을 통해 전송되는 객체들을



[그림 1] ROUTE 방송망 전송을 통한 차세대 하이브리드 방송 프로토콜 스택

통하여 서비스를 제공한다. ROUTE는 방송망을 통한 전송 프로토콜이며, [그림 1]의 왼쪽 부분에 해당한다. UHDTV 서비스는 UHD급의 DASH[6] 비디오 세그먼트들을 전송하며, 이를 실시간으로 전송하여 수신하는 TV에서는 실시간 방송 서비스를 시청자에게 제공할 수 있도록 한다.

DASH는 브로드밴드망에서 HTTP 전송 프로토콜을 통해 수신 환경에 맞추어 다이내믹하게 전송되는 DASH 세그먼트들의 양과 질을 변경할 수 있도록 하는 스트리밍 기법이다. ROUTE 전송 프로토콜은 방송망을 통해서도 이와 같은 기법을 제공할 수 있도록 하며, 제공하는 비디오/오디오 객체들을 브로드밴드망으로 전송되는 객체와 동일한 형식인 DASH 세그먼트들을 사용하여 전송하도록 한다.

ROUTE는 FLUTE을 확장한 전송 프로토콜이며, 그렇기 때문에 FLUTE 전송에 사용되는 패킷 구조에 기반을 두고 확장하였다. 따라서, ROUTE 패킷은 IP 헤더 부분에 기술되는 소스 IP 주소 값과 목적지 IP 주소 값 그리고, UDP 헤더 부분에 기술되는 목적지 포트 값의 조합으로 고유 식별자로 인식될 수 있으며, 이들의 조합으로 구성되는 하나의

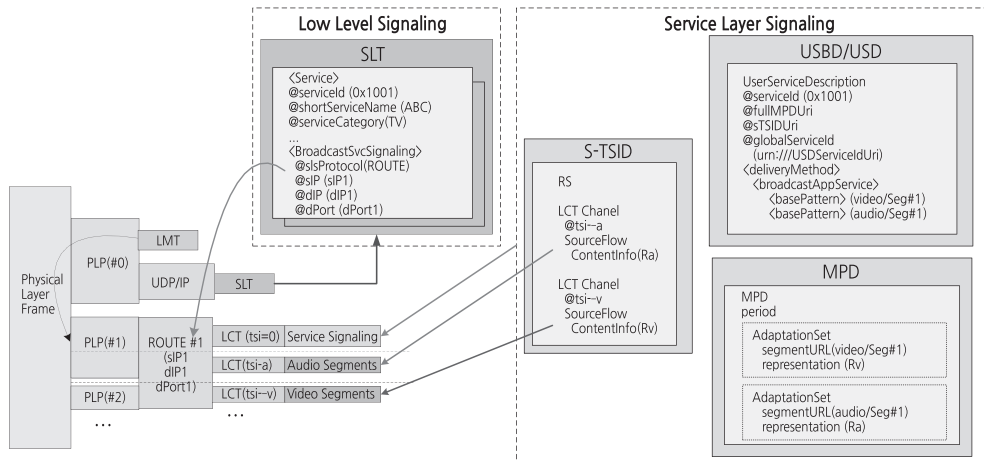
식별자로 ROUTE 세션을 식별할 수 있다. 하나의 UHDTV 서비스는 하나 이상의 ROUTE 세션으로 구성될 수 있다.

실시간 객체 전송을 위해 ROUTE 패킷의 LCT 헤더 부분에는 시간과 관계된 값들이 추가될 수 있다. EXT_TIME과 EXT_ROUTE_PRESENTATION_TIME 확장 필드가 이와 관계된 시간 정보이며, TV 수신기는 해당 값들을 통해 수신한 ROUTE 패킷의 동기화를 수행하여 시청자에게 실시간 TV 서비스를 제공할 수 있다.

또한, 방송망을 통해 전송되는 ROUTE 패킷들의 정렬 순서를 보장하기 위해 ROUTE 패킷의 LCT 헤더에 오프셋 정보를 추가하여, 수신기에서 패킷들을 재정렬할 수 있는 방안을 마련하고 있다.

2.2 ROUTE 서비스를 위한 서비스 시그널링

[그림 1]에서 보는 바와 같이 UHDTV 서비스를 구성하는 DASH 세그먼트들 혹은 파일들을 구성하여 서비스를 시청자에게 제공하기 위해서는 어떠한 서비스가 언제, 어떻게 제공되고 있다는 정보를 수신기에 알려주어야 한다. 이러한 정보를 시그널



[그림 2] UHDTV 서비스의 서비스 시그널링 예

링 이라고 하며, 이 정보는 시청자가 알아야 하는 정보가 아닌, 수신기에서 정보를 파악하여 시청자에게 제공할 수 있도록 하는 정보이다. 따라서, 시그널링은 송신-수신 간에 정해진 규격에 맞추어 보다 많은 정보를, 보다 효율적인 방법을 통해 보다 자주 송/수신할 수 있도록 하는 방법을 정의하도록 하며, ROUTE 전송 프로토콜을 통해 UHDTV 서비스를 제공하는 경우에는 [그림 2]와 같은 서비스 시그널링 기법을 제공하여, 수신기에서 다양하고 풍부한 UHDTV 서비스를 제공할 수 있도록 한다.

[그림 2]에서 보는 바와 같이 UHDTV 서비스는 두 단계의 서비스 시그널링 정보로 구성된다.

2.2.1 LLS(Low Level Signaling)

저레벨 시그널링 중의 하나인 SLT(Service List Table)는 UHDTV 서비스들의 리스트로 구성된다. SLT는 자주 변하지 않는 서비스 속성 값들을 나열하며, 그렇기 때문에 수신기에서는 서비스 스캔 시에 SLT를 획득하여 수신기 내의 저장소에 저장하여, 시청자에게 필요한 간략한 정보를 제공할 수 있다. [그림 2]에서 예를 든 SLT를 살펴보면, @serviceId

속성은 서비스에 부여되는 고유한 식별자 값을 의미하며, 이 값을 통해 시청자가 어떤 서비스를 선택하여 시청하고자 하는지에 대한 정보를 빠르게 파악할 수 있도록 한다. 또한, @serviceCategory 정보는 해당 서비스가 어떤 종류의 서비스 인지를 알려주는 속성 값이며, 해당 값을 통해 시청자가 서비스를 선택 시, 수신기는 어떤 객체를 받아서 어떻게 화면에 보여줘야 할지에 대한 판단을 신속하게 수행할 수 있다. 예를 들면, TV 서비스인 경우 수신기는 비디오, 오디오 그리고 자막 데이터들을 최대한 빨리 수신하여, 동기화를 맞춘 후 화면에 보여줘야 할 것이다. 데이터 서비스 중의 하나인 ESG 서비스인 경우, 수신기에서는 백그라운드로 해당 서비스로 수신되는 서비스 가이드 파일들을 수신하여 수신기의 저장소에 저장하여 비실시간으로 시청자에게 서비스 가이드 정보를 제공할 수 있도록 할 것이다. 그리고, <BroadcastSvcSignaling> 요소는 @slsProtocol 속성값과 해당하는 전송 프로토콜의 고유 식별 정보(@srcIpAddress, @destinationIpAddress 그리고 @destinationPort)값을 이용하여, 시청자가 선택한 서비스의 시작점이

되는 서비스 계층 시그널링의 부트스트래핑 전송 경로를 알려줄 수 있도록 한다.

2.2.2 SLS(Service Layer Signaling)

서비스 계층 시그널링은 각각의 서비스가 전송되는 프로토콜과 같은 전송 프로토콜로 전송되며, 하나의 서비스별로 전송된다. 이 서비스 계층 시그널링의 경로 정보를 알려주는 시그널링이 SLT이며, 수신기는 서비스 계층 시그널링의 업데이트 여부를 확인하여, 시청자가 선택하는 서비스를 화면에 보여주는 최종 단계까지 수행하도록 한다. UHDTV 서비스가 ROUTE 프로토콜로 전송되는 경우에는 SLS는 USBD, MPD, S-TSID라는 각각의 역할을 수행하는 시그널링 정보로 구성된다. USBD는 하나의 USD를 포함하며, ROUTE 서비스별로 반드시 전송되는 기본이 되는 시그널링이다. USBD/USD는 SLT에서 기술하지 않은 서비스 전반적인 정보를 포함하고 있으며, 그렇기 때문에 USBD/USD에 기술된 값은 변경될 확률이 적다. MPD는 DASH 세그먼트들의 속성 값들을 나열하며, 이는 DASH에서 사용하는 MPD의 형식을 그대로 따른다. S-TSID는 DASH 세그먼트들이 ROUTE 프로토콜 방송망을 통해서 전송되는 경우, 해당 객체들이 전송되는 ROUTE 세션의 정보를 제공한다. 따라서, S-TSID는 ROUTE 프로토콜을 통해 DASH 세그먼트 혹은 비-실시간 파일들을 전송하는 경우 모두, 전송되는 시그널링이다.

3. ROUTE를 활용한 다양한 서비스

2절에서는 UHDTV 서비스를 방송망으로 전송하는 프로토콜인 ROUTE와 시그널링 기법에 대해서 간략히 소개하였다. 본 절에서는 ROUTE를 활용하여 제공할 수 있는 보다 발달된 다양한 서비스에 대해서 알아보고자 한다.

3.1 하이브리드 전송 서비스

ROUTE는 방송망으로 DASH 세그먼트를 전송하는 프로토콜 기법이다. DASH 세그먼트는 브로드밴드망에서 HTTP 프로토콜을 통해 전송되는 파일과 동일한 포맷으로 전송되며, 각 DASH 세그먼트의 프리젠테이션 속성 값을 기술하는 메타데이터는 MPD(Media Presentation Description)이다. 각 서비스를 구성하는 객체들을 방송망과 브로드밴드망을 통해서 전송할 때, 두 전송망을 통해서 전송되는 파일의 형식이 같기 때문에, 수신기에서는 각 객체를 언제 어떻게 프리젠테이션 해야 하는지에 대한 정보를 필요로 하며, MPD에는 그와 관련하여, 각 DASH 세그먼트들의 프리젠테이션 시간 정보 및 디코딩 정보를 기술하며, 수신기는 MPD에 기입된 정보를 바탕으로 시청자가 선택한 서비스를 제공할 수 있도록 한다. 방송망의 ROUTE 프로토콜을 통해 전송되는 DASH 세그먼트와 브로드밴드망을 통한 DASH 세그먼트의 동기화를 MPD라는 시그널링을 통해 보다 수월하게 제공할 수 있도록 한다.

3.2 재난 경보의 부가적인 정보 제공

UHDTV 서비스는 시청자가 선택하여 제공되는 실시간 서비스뿐만 아니라, 시청자가 선택하지 않더라도 긴급한 상황에서 발생하는 재난 상황을 방송 서비스를 통해 제공할 수 있다. 예를 들어, 남부 지방에서 태풍이 발생하여, 상승하고 있을 경우, 서울에 거주하고 있는 시민들이 방송을 통해 언제 어느 지역에 태풍의 경보가 도달할지, 그러한 경우 어떻게 대처를 해야 할지에 대한 정보들을 비-실시간 파일들로 전송하여 시청자에게 제공할 수 있다. 이러한 경우 UHDTV 서비스에서는 EAS 서비스라는 특정 카테고리의 데이터 서비스를 제공하며, 해당 서비스는 재난과 관련된 부가적인 정보를 비-실시간 파일 전송을 통하여 시청자에게 제공함을 의미한다. 해당 파일들은 방송망을 통해 전송되는 경우,

ROUTE 프로토콜을 통해 전송되며, 기존의 FLUTE 과 동일한 전송 기법으로 파일을 전송한다.


3.3 풍부하고 다양한 서비스 가이드 제공

UHDTV 서비스는 보다 다양하고 풍부한 서비스를 제공한다. 동시간에 제공하는 서비스의 양이 늘어날 뿐만 아니라, 질 또한 향상될 것이다. 원하는 시간에 자신이 보고 싶어하는 프로그램을 보는 것을 원하는 시청자들의 경향은 점점 짙어질 수밖에 없을 것이다. 방송사에서는 시청자들의 필요 사항을 만족시키기 위해 서비스 가이드를 제공하며 UHDTV 서비스로 발전하는 흐름 중, 서비스 가이드는 보다 양질의 정보와 많은 정보를 제공할 수 있는 형태로 변형되어 가고 있다. XML 파일 형태의 서비스 가이드 문서를 ROUTE 프로토콜을 통해 전송할 경우, 수신기는 방송망을 통해 서비스 가이드 정보를 제공받을 수 있다. 단, 방송망을 통해 비-실시간으로 전송하는 파일의 크기가 큰 경우에는 브로드밴드망을 통해 장기적인 서비스 가이드를 전송하는 것도 가능하다.

3.4 애플리케이션을 통한 향상된 서비스

UHDTV 서비스에서 주목할 만한 변화는 애플리케이션을 통해 향상되는 서비스의 질이다. 비디오/오디오로만 구성되는, 즉 사용자가 시청만 하는 서비스가 아니라, 시청자의 반응을 획득하거나, 시청자의 요구를 질의할 수 있도록 하는 애플리케이션이 함께 구동되어 서비스의 질을 향상시킬 수 있을 것이다. 애플리케이션은 HTML 파일과 같은 웹 페이지 형태일 수도 있고, 특정 수신기의 플랫폼 기반에서 동작 가능한 실행 파일일 수도 있다. 이러한 파일들이 비-실시간으로 ROUTE 프로토콜 방송망으로 전송되어, UHDTV 서비스를 즐기는 시청자들의 눈과 손을 쉴 수 없게 즐겁게 만들 수도 있을 것이다.

4. 맺음말

위에서 살펴본 바와 같이 UHDTV 서비스는 방송망과 브로드밴드망의 융합으로 구성되는 하이브리드 서비스를 구성하게 될 것이며, 이에 같은 형식의 객체를 전송하는 ROUTE 프로토콜은 그 위력을 발휘할 수 있을 것이라 예상된다. 또한, 비-실시간으로 파일들을 전송함으로써, 보다 양질의 서비스를 지원할 수 있도록 하여, 시청자들의 만족도를 높여 시청자들이 필요로 하고, 즐길 수 있는 UHDTV 서비스의 발전과 확대를 기대해본다. 

[참고문헌]

- [1] TTA.KO-07.0127: TTAS 지상파 UHDTV 방송 송수신 정합, 2016-06-24
- [2] TTA.KO-07.0128: TTAS 지상파 UHD IBB 서비스, 2016-06-24
- [3] A/331: ATSC Candidate Standard: Signaling, Delivery, Synchronization, and Error Protection, Approved 5 January 2016. Updated 21 June 2016.
- [4] A/332: ATSC Candidate Standard: Service Announcement, Approved 24 November 2015. Updated 30 August 2016.
- [5] IETF: RFC 6726, 'FLUTE - File Delivery over Unidirectional Transport,' Internet Engineering Task Force, Reston, VA, November, 2012. <http://tools.ietf.org/html/rfc6726>
- [6] ISO/IEC: ISO/IEC 23009-1:2014, 'Information technology — Dynamic adaptive streaming over HTTP (DASH) — Part 1: Media presentation description and segment formats,' International Organization for Standardization, 2nd Edition, 5/15/2014.