

[멀티미디어응용] SDN과 CCN기술을 MPEG DASH와 MMT에 적용한다면?

MPEG에서 최근에 표준화하고 있는 DASH(Dynamic Adaptive Streaming over HTTP)와 MMT(MPEG Media Transport)은 all-IP 환경에서 실시간 멀티미디어 서비스를 지원하는 시스템 표준이다.

DASH는 HTTP를 기본으로 하는 client-driven control로 동작한다. HTTP 기반 웹서비스에서는 사용자가 클릭한 콘텐츠를 내려받고 replay할 수 있다. 기본적으로 DASH 표준에서는 모든 콘텐츠를 청크(chunk) 단위로 요청하고 내려받는다. 청크란 콘텐츠의 세그먼트를 의미한다. 크기에 제한이 없지만 보통 2~5초 분량의 세그먼트로 나뉘어진다. 어떤 크기의 청크가 어디에 있는지를 서비스 시작 전에 client에게 알려주고, Client가 청크 단위로 요청해서 내려받는다. 하나의 콘텐츠에 대해서 품질이 다른 여러 벌의 청크를 가지고 있어서, 상황에 맞게 선택하여 요청하는 방식으로 adaptation이 가능하다. 즉, 망사정이 좋으면, 고급 품질의 청크를 요청하고, 나쁘면, 낮은 품질의 청크를 요청한다. DASH는 콘텐츠를 청크 단위로 저장하는 방법만 표준화하였고, client의 동작은 구현이슈로 남겨놓았다.

MMT는 QoS와 관련해서 매우 다양한 기능을 제공한다. MMT는 보통 server-driven으로 동작한다고 얘기한다. 네트워크에서 QoS를 지원하는 방식은 크게 best effort(BE), per-class 방식, per-flow 방식이 있다. BE에서 QoS 제어를 위해 CLI(Cross Layer Interface)를 제공하여 하위 링크의 변수를 보고 받을 수 있게 되어 있다. 이 변수에는 가용비트율, 지연, 패킷손실율 등이 포함된다. Per-class QoS는 priority 기반 QoS 제어를 의미한다. 패킷마다 중요도를 표시할 수 있게 하여, 망중간에서 혼잡이 발생하면 덜 중요한 패킷부터 버릴 수 있다. 예를 들자면, Intra frame 데이터는 predictive frame data보다 우선순위가 높다. Per-flows QoS는 자원예약 기반 QoS 제어를 의미한다. 서비스가 시작되기 전에 콘텐츠 전송에 필요한 자원을 예약할 수 있다. 보장비트율, 최대비트율, 지연허용정도 등을 정할 수 있다.

MPEG에서 표준화 중인 DASH와 MMT 표준이 앞으로 도래하는 SDN(Software Defined Network)이나, CCN(Content Centric Network)과는 어떤 관련이 있을 수 있을까?

SDN은 라우터의 switching policy를 소프트웨어적으로 프로그래밍할 수 있게 한 것이다. 즉, control part와 data part를 분리하여, control part를 flexible하게 한 것이다. Data part는 패킷을 forwarding하는 기능이며 이 부분은 SDN에서도 달라지지 않는다. DASH는 기본적으로 HTTP 상위에서 동작하므로 망중간에 있는 어떠한 기능도 관련이 없다. 따라서, SDN의 사용으로 DASH는 직접적으로 도움이 되는 것이 없다고 할 수 있다. 그러나, MMT는 SDN과 같이 사용하면 매우 효과가 클 것이다.

MMT의 CLI 기능은 last mile의 상황을 SDN에 전달하는데 사용될 수 있다. SDN에서는 이에 따라, 적응적으로 콘텐츠의 흐름을 제어할 수 있다. SDN을 이용하여, per-class 서비스나 per-

flow 서비스를 구현하면, MMT가 제공하는 per-class 서비스나 per-flow 서비스와 연동할 수 있어서 매우 효과적으로 QoS를 지원할 수 있다. 특히, 이러한 QoS 제어 기술이 cloud computing과 결합하면 더욱더 flexible하게 콘텐츠의 QoS를 제어할 수 있을 것이다. 구글의 YouTube나 NetFlix 등의 data center에서는 SDN을 활용하여 QoS를 원활하게 제어하고 있다. 그러나, 기업별로 그 방식이 다르므로, 서로 연동되지는 않는다. 이를 호환성 있게 하기 위해서 MMT 표준을 사용하는 것이 매우 바람직하다.

최근 지금까지 IP(Internet Protocol)을 획기적으로 바꾸는 CCN(Content Centric Network)이 주목을 받고 있다. IP에서는 IP 주소로 content가 있는 위치를 가지고 content를 소비하였는데, CCN에서는 'where'를 알 것 없이 원하는 콘텐츠의 이름만을, 즉, 'what'을 가지고 콘텐츠를 소비한다. 이러한 방식은 같은 콘텐츠를 여러 사람이 소비하고자 할 때, 매우 유리한 방식이다. 콘텐츠를 가진 source는 stateless로 매우 수동적으로 동작하고, 콘텐츠를 소비하는 sink가 요청하고 내려받다는 점에서 DASH의 방식과 매우 유사하다. 다만 DASH는 application layer 프로토콜이고, CCN은 network layer 프로토콜이라는 점이 차이가 있다. MMT는 server-driven(즉, source driven)이므로 CCN과 크게 관련이 없다고 할 수 있다. 그러나, 콘텐츠 청크 다운로드에 강한 지금의 CCN 방식을 실시간 멀티미디어 서비스에 적합한 방식으로 진화하게 하기 위한 여러 가지 시도가 연구되고 있으며, 특히 CCN의 MAC 계층에 해당하는 'strategy layer'에서는 다양한 QoS 도구들이 개발될 수 있다. 이로써 향후 MMT와도 연동될 수 있는 도구들이 많이 개발될 것으로 예상된다.

향후 5년 내로 트래픽의 양이 6배 이상 증가하고, 그것의 70%는 비디오 트래픽이 될 것이라고 한다. 각 통신사들은 이를 'data explosion'이라고 하며 대책마련에 부심하고 있다. 현재 개발되어 있는 MMT, DASH가 SDN과 CCN과 결합하여, 'data explosion' 상황에서도 콘텐츠 소비를 자유롭게 할 수 있을까? 이를 위하여, network people과 media people 간에 긴밀한 협력이 요구되는 시점이라고 할 수 있다. 비빔밥, 색동저고리 등 융합의 DNA를 가진 우리가 이 위기를 한국의 ICT 산업이 세계에서 우뚝서는 기회로 만들어보면 좋겠다.

서덕영 (경희대학교 전자정보대학 교수, suh@khu.ac.kr)