

[전송통신] 청크 단위의 콘텐츠 전달 프로토콜 표준화 현황

지난 2013년 2월 스위스 제네바에서 ITU-T SG11(신호방식, 시험명세) 회의가 개최되었다. 분산 구조의 콘텐츠 전달 프로토콜 표준을 연구하는 Q.9 연구반은 콘텐츠 전달서비스를 효과적으로 제공하기 위해 콘텐츠 이름 기반으로 콘텐츠를 검색하고, 네트워크에 콘텐츠를 일시 저장하도록 하는 등의 새로운 기능들을 지원할 수 있는 새로운 프로토콜 개발 과제(Q.rrp, Request routing protocol for content delivery)를 제안하여 채택되었다. Q.rrp 표준문서는 6월 ITU-T SG11 Working Party 회의에서 청크 기반의 콘텐츠 라우팅 및 전달 절차를 아래와 같이 제안하였다.

콘텐츠 전달 프로토콜의 연구항목

Q.rrp는 구체적으로 청크(chunk) 기반의 전달, 응용계층 트래픽 최적화 기술, 네트워크 캐싱 기법, 그리고 이름 기반의 라우팅 등의 최신 기술을 지원할 수 있는 콘텐츠 라우팅 및 전달 프로토콜(Request-Routing protocol)을 적용하여 사용자에게 저지연의 품질 체감을 제공하고 효율적인 트래픽 전달을 통하여 통신망 내부에 트래픽 전달을 최소화하는 것이다. 이를 위하여 Q.rrp는 상기 최신기술을 적용하여 최적의 콘텐츠 서버를 할당하는 방법을 정의한다.

Q.rrp 표준의 주요 개발 내용은 아래와 같다.

- 청크 단위의 콘텐츠 전달: 기존 파일 단위의 콘텐츠 전달 대신에 파일의 조각단위 “청크(chunk)” 단위로 콘텐츠를 전달하도록 기능 확장
- 응용계층 트래픽 최적화 기술: 응용계층이 네트워크 토폴로지 정보를 이용하여 트래픽 전달 위치를 결정하도록 콘텐츠와 네트워크 토폴로지의 바인딩 정보를 제공하는 기법을 적용하도록 기능 확장
- 네트워크 캐싱 기법: 오버레이 기반의 콘텐츠 캐싱 대신에 언더레이 기반(네트워크)의 콘텐츠 캐싱 기법을 수용하기 위한 기능 확장
- 이름 기반의 라우팅: 콘텐츠 청크와 해당 청크를 저장하고 있는 네트워크 위치정보 간의 바인딩 정보를 이용하여 이름 기반의 라우팅을 결정하는 기법을 수용하기 위한 기능 확장

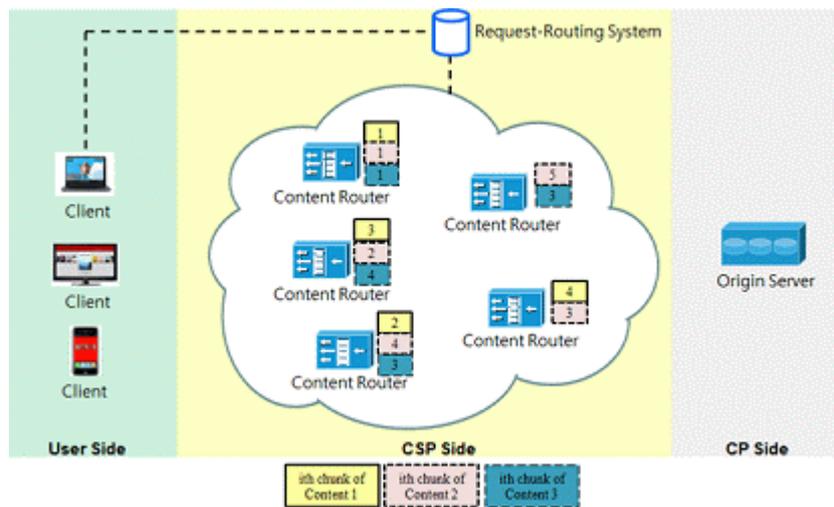
청크 단위의 콘텐츠 전달

금번 회의에서는 청크 단위의 라우팅과 콘텐츠 전달 절차를 설명한 콘텐츠 전달 구조와 상세 절차를 제안하여 아래와 같이 반영되었다.

청크 단위의 콘텐츠 전달 구조는 <그림 1>과 같이 콘텐츠 사업자(CP)가 관리하는 콘텐츠 저장소(Origin Server), 콘텐츠 서비스 사업자(CSP)의 콘텐츠 라우팅 시스템(Request-Routing System)과 콘텐츠 라우터(C-Router) 그리고 사용자 영역에 여러 단말(Client)이 존재한다.

콘텐츠 저장소에 있는 콘텐츠는 콘텐츠 사업자와 콘텐츠 서비스 사업자의 협약에 의하여 사전에 콘텐츠 라우터에 청크 단위로 분산하여 저장되며 이러한 저장 정보는 콘텐츠 라우팅 시스템이 관리한다. 콘텐츠 라우팅 시스템은 단말의 콘텐츠 요청에 대하여 상기의 정보와 콘텐츠 라우터의

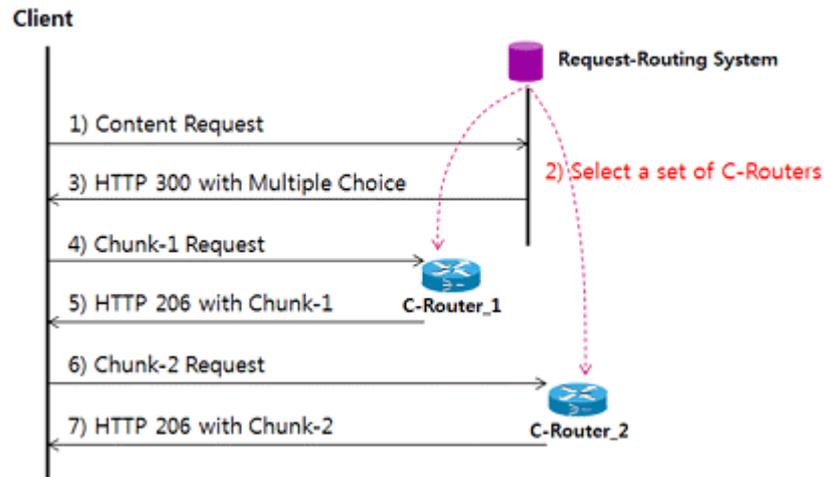
부하 상태, 단말과 콘텐츠 라우터 사이의 거리 및 지연시간 등을 이용하여 최적의 콘텐츠 라우터들을 선택하여 단말에게 알려준다(리디렉션). 이때 콘텐츠 요청과 리디렉션 정보는 Hypertext Transfer Protocol(HTTP)이 포함하는 Uniform Resource Identifier(URI)를 통하여 전달된다. 콘텐츠 라우터는 라우터의 기본기능인 패킷 포워딩과 콘텐츠 전달기능을 포함한다. 이때 콘텐츠 라우터는 콘텐츠를 청크 단위로 저장하며 오버레이에 존재하는 CDN 서버와 비교하여 콘텐츠 전달 기능은 제한적인 것으로 가정하였다. 따라서 콘텐츠 라우터의 콘텐츠 전달 방법은 분산적 상호협력적인 구조이다.



<그림 1> 청크 단위의 콘텐츠 전달 구조

<그림 2>와 같이 구체적인 청크 단위의 콘텐츠 전달 절차는 다음과 같다.

- 1) 콘텐츠 전달 절차는 단말의 콘텐츠 요청을 콘텐츠 라우팅 시스템이 수신하는 것으로 시작한다. 이때 콘텐츠 라우팅 시스템은 청크 단위로 라우팅 정보를 관리한다.
- 2) 콘텐츠 라우팅 시스템은 요청한 콘텐츠를 저장하고 있는 라우터 중에서 부하, 네트워크 근접성 등 메트릭을 고려하여 가장 적절한 콘텐츠 라우터들을 결정한다.
- 3) 단말은 상기의 콘텐츠 라우팅 정보를 콘텐츠 라우팅 시스템으로부터 수신하고, 상기 정보를 이용하여 콘텐츠 요청을 시작한다.
- 4) 단말은 각각의 청크를 요청하는 다수의 HTTP GET 메시지를 해당 콘텐츠 라우터에 요청한다.
- 5) 해당 콘텐츠 라우터는 요청한 청크를 단말에게 전달한다. 이러한 절차는 모든 청크를 수신할 때까지 6), 7) 등의 절차로 반복적으로 수행한다.



<그림 2> 청크 단위의 콘텐츠 전달 절차

표준화 추진전략

차기 SG11회의는 2013년 11월 우간다에서 개최되며, ITU-T SG13(미래 네트워크)에서 개발하고 있는 Y.SUN-cdf (콘텐츠 전달 기능구조)와 협력하여 청크 단위의 콘텐츠 라우팅과 전달 방법에 관한 표준을 개발할 계획이다. 또한 국내에서 개발하고 있는 스마트 노드 플랫폼 사업의 결과물을 국제표준에 반영하고 표준특허를 선정할 계획이다. 이와 같은 청크 단위의 콘텐츠 전달기술을 이용한 초고속의 콘텐츠 전달이 가능해짐에 따라서 콘텐츠 시장 활성화에 기여할 것으로 기대된다.

김정윤 (ITU-T Q9/11, Q11/13 에디터, 한국전자통신연구원 전문위원, jykim@etri.re.kr)