

[인터넷] 네트워크 중립성 (Network Neutrality)

미국연방통신위원회(FCC)는 저렴한 음성통화를 제공하는 서비스인 구글보이스(Google Voice)의 일부 지역에서의 통화차단에 대해 조사를 진행하고 있는 것으로 알려졌다. 이에 따라 구글과 AT&T간 또는 구글과 애플간의 논쟁이 한층 가열될 전망이다. 북미 아이폰 독점공급자인 AT&T는 구글보이스를 보편적 서비스의 성격으로 규정하고, 미국 통신사와 동일한 규제를 적용해서 전화통화를 차단할 수 없도록 해야 한다고 주장하고 있다. 한편, 구글은 애플이 구글보이스 응용의 등록을 기각했다고 주장하고 있다. 이와 같은 논쟁을 고려해서, FCC는 전화와 인터넷 등 서로 다른 규정이 혼재하는 구글보이스에 적용할 새로운 규제를 융합형 서비스와 같은 혁신적인 흐름을 막지 않는 형태로 마련할 계획이라고 한다. 조만간, FCC로부터 정보의 자유로운 흐름을 촉진하는 형태로 '네트워크 중립성(Network Neutrality)'을 제고하는 새로운 인터넷 서비스 제공자(Internet Service Provider: ISP) 규제 정책이 발표될 것으로 예상된다.

이와 같은 분위기를 반영하듯, 지난 스웨덴의 스톡홀름에서 있었던 IETF 제 75차 회의(7/25~7/31)의 기술 플래너리에서 네트워크 중립성을 주제로 2명의 연사가 법적인 문제와 기술적인 문제에 대해 각각 발표하였다. 스탠포드 Law school의 Barbara van Schewick은 네트워크 중립성 논쟁에 대한 일반사항과 법적인 문제를, Mark Handley는 IETF 입장에서의 네트워크 중립성 환경에서 인터넷 프로토콜의 설계 방향에 대해 발표하였다. 본고는 발표된 내용을 바탕으로 간략히 요약 정리한다.

서언

2002년에 Tim Wu 교수에 의해 처음 사용된 네트워크 중립성은 일반적으로 모든 인터넷 콘텐츠가 모든 네트워크 사업자에 의해 동등하게 처리되고 어떠한 차별도 없어야 한다는 개념이다. 또한, 모든 사용자는 자신의 선택에 의해 임의의 콘텐츠에 접속하고 자신이 선택한 응용으로 구동할 수 있어야 한다는 것이다. 다시 말해, 자사의 서비스만을 고속으로 전송하거나, 타사의 서비스를 고속으로 전송하는 대가로 추가 비용을 요구하는 형태는 용납되지 않는다는 의미이다.

이와 같은 네트워크 중립성에 따라 인터넷 TCP/IP 프로토콜은 설계되었으며, 네트워크 상의 인터넷 노드(라우터 등)들은 일반적으로 전송되는 패킷을 받은 순서대로 전송하고 패킷의 종류와 내용을 근거로 별도의 처리를 하지 않는다. 이는 인터넷 사용의 폭발적인 증가의 원동력이었다고 할 수 있다. 그러나, 최근 인터넷 가입자 증가율과 트래픽 증가율을 고려해볼 때, 이용자의 인터넷 이용 형태가 변화하고 있다. 이에 따라 ISP와 콘텐츠 제공자(Content Provider: CP)의 사업모델에도 변화가 요구된다.

전통적인 개념에 비추어 볼 때, ISP는 이용자와 콘텐츠 사업자에게 인터넷으로의 접속을 제공하며, CP는 ISP에 의해 제공되는 네트워크를 통해 다양한 정보를 제공하는 주체이다. 지금까지 이 둘은 최종 이용자에게 각각 접속 서비스와 응용 서비스를 제공하는 서로 보완적인 관계였다. 그러나, IPTV, P2P(Peer to Peer), VoD(Video on Demand) 등 상대적으로 많은 트래픽을 유발하는 서비스 중심으로 인터넷 이용자의 사용 형태가 변화함에 따라, ISP에 대한 신규 가입자의 정체로 수입은 그대로인 반면에 총 트래픽 사용량의 증가로 네트워크 증설에 대한 부담만 가중되고 있다. 따라서, ISP 입장에서는 정액요금 형태의 인터넷 접속료 외에 따른 수익 모델을 강구해야 한다. 한편, 방송통신 융합 서비스 시장의 성장과 함께 다양한 콘텐츠 및 서비스의 확산으로 CP들의 수익 구조는 날로 개선되고 있다. 이는 인터넷의 수익 및 가치 창출 모델이 ISP에서 구글 등의 CP로 이동하고 있음을 의미한다. 그러므로, 이와 같은 시대적인 서비스 이용 추세를 반영하기 위해 네트워크 중립성의 개념도 바뀌어야 할 것이다.

네트워크 중립성의 법적인 문제점 (발표자: Barbara van Schewick)

지난 수년 동안 네트워크 중립성은 다양한 인터넷 사용자들 사이에서 화젯거리였다. 전세계의 Regulator들은 각 나라별로 네트워크 중립성을 수용하려는 입장이지만, 보안, QoS, 사업 모델 측면에서 다른 나라들과의 관계를 정립해야 하는 문제점을 여전히 가지고 있다. 또한 ISP들은 미리 규정되지 않은 응용이나 콘텐츠(unaffiliated application and content)를 자신들의 네트워크를 통해 전달되는 것을 금지해야 한다고 주장하고 있다. 이와 같은 배경 하에서, 규제가 통신 네트워크에 어떤 영향을 미치는 지에 대해 전문가인 Schewick은 네트워크 중립성 논쟁을 여러 가지 측면에서 소개했다.

네트워크 중립성 규칙(rule)들은 합법적인 콘텐츠와 응용들을 네트워크 제공자들의 의도에 따른 적절한 블로킹만을 그 적용 대상으로 한다. 다시 말해, 불법적인 콘텐츠와 응용들의 적절한 처리, 인터넷 사용자의 위법 행위 감시를 위한 상태 정보 모니터링 등은 네트워크 중립성 규칙에서 다루지 않는다. 따라서, Regulator는 응용과 콘텐츠 개발자와 사용자들에 미치는 영향, 응용 개발에 대한 혁신과 경쟁 등의 측면에서 네트워크 중립성을 옹호해야 한다. 반면에, 반경쟁 행위 방지, 네트워크 관리 등의 측면에서는 네트워크 중립성 반대자들을 옹호해야 할 것이다. 물론 경쟁의 의미를 명확히 규정하고, 이 경쟁이 규제에 대한 대안이 될 수 있는 지를 살펴봐야 할 것이다.

네트워크 중립성 규칙은 무조건적인 비차별(non-discrimination) 응용 서비스 제공을 의미한다. 여기서 비차별은 모든 인터넷 패킷을 동일하게 처리하거나 모든 응용 클래스들을 동일하게 취급하여 구별된 서비스 품질(Quality of Service: QoS)를 무조건적으로 금지하는 것을 의미한다. 다시 말해, 응용 사용자가 요구하는 QoS를 네트워크 제공자들은 그대로 요구한 만큼 제공해 주어야 한다.

이와 같은 비차별 특성만을 적용하면, 단지 서비스를 제공하는 ISP들은 사업 모델에 제한을 받게 되며, QoS 별로 과금할 방법도 없게 된다. 다시 말해, ISP들에게 접근(Access)하는 사용자나 CP들에게 비차별적으로 과금할 수 밖에 없게 된다. 그러므로, 네트워크를 관리하고 유지해야 하는 ISP들에게는 QoS 별로 과금할 수 있도록 하는 정책을 제공받아야 할 것이다. 또한 보안 측면에서도 ISP는 블로킹(blocking)과 차별화(discrimination) 서비스를 허용받아야 한다. 예를 들면, DoS 공격, 바이러스, 스팸 등을 처리하기 위해 블로킹과 차별화 기능이 있을 수 있다. 또한, ISP들은 보안뿐만 아니라 혼잡(congestion) 제어를 위해서도 블로킹과 차별화 기능을 제공해야 한다. 어떤 형태의 혼잡을 유발하는 네트워크 연결이라고 할 지라도 강제적으로 종료시키지 않고 허용해야 한다.

여러 가지 측면을 고려해 볼 때, 네트워크 중립성은 네트워크와 응용, 즉 ISP와 CP 측면에서 trade-off 관계에 있다. 그러므로 QoS, 보안 등을 고려한 네트워크 중립성의 개념이 새롭게 정립되어야 한다.

네트워크 중립성의 기술적인 문제점 (발표자: Mark Handley)

현재의 네트워크 기술들은 응용 서비스의 효율성을 극대화하기 위해 단대단(end-to-end) 원칙을 고수하고 있다. 이에 따라 호스트에는 네트워킹 기능 및 처리능력을, 네트워크 라우터들에는 가능한 단순한 전달 기능만을 구현한다. 이 라우터들은 패킷의 단순처리 기능만을 담당함으로써 많은 양의 데이터를 빠른 시간에 처리할 수 있도록 하는 장점을 가지지만, 새로운 인터넷 응용들에 의해 요구되는 QoS와 불법 콘텐츠 방지와 같은 보안 기능을 보장해 주지는 못한다. 이 같은 기존의 인터넷 설계원칙과 달리, 관련 기술의 발달로 인터넷에서 데이터를 광범위하게 검사하고 차별하는 것이 현실적으로 가능해졌으므로, 이 기술을 이용하여 특정 서비스나 응용을 차단하거나 우선순위를 부여하는 기술들의 사용에 대해 네트워크 중립성 측면에서 살펴봐야 한다. 인터넷 구조 연구가인 Mark Handley는 네트워크 중립성 측면에서 인터넷 프로토콜 설계에 대한 자신의 견해를 소개하였다.

국제민간표준화 기구인 IETF는 경제적이고 법적인 쟁점사항들을 잘 해결할 수 있는 곳이 아니며, 네트워크 중립성 옹호자와 반대자를 기술적인 측면에서 동시에 고려할 수도 없다. 또한, 네트워크 중립성 문제는 나라별로 다르게 접근해야 하므로, 국제 표준 개발을 다루는 IETF 특성상 나라 간의 문제에 대한 해결책도 고민해야 한다. 이와 같은 전제 하에서 기술적인 문제를 살펴본다.

먼저 프로토콜 개발 측면에서 “the tussle”이라는 의미를 살펴보자. 같은 인터넷과 프로토콜을 이용해서 서로 다른 목표를 가진 상대들이 있다고 하자. 심지어 이들은 서로에게 거스르는 흥미들을 가지며, 그들만의 특별한 관심사에 유리하도록 프로토콜들이 개발되고 확장되

도록 유도하면서 서로 경쟁한다. 이와 같은 프로토콜 개발 절차나 환경이 “the tussle”의 개념이다. 그러므로, 네트워크 설계자는 player들을 위한 “the tussle”이라는 “Playing Ground”를 만드는 것이지, 결과를 염두에 둔 해결책을 제시하지 말아야 한다. 예를 들어, 현재 IETF에서 개발되는 프로토콜들은 DPI(Deep packet inspection: 철저한 패킷 검사) 기법과 IIR (innovation-inhibiting regulation: 혁신-억제 기반 규제) 기법 사이에 위치한 “Play Ground”를 염두에 두어야 할 것이다.

기술적인 측면에서 네트워크 중립성을 다시 분류하면, 목적지 중립성(Destination Neutrality)과 응용 중립성(Application Neutrality)으로 나눌 수 있다. 이렇게 구분한 기준은 블로킹, 비용-제한(rate-limiting) 또는 트래픽 우선권에 대한 대상이 무엇이냐에 따른 것이다.

현재 IETF는 목적지 중립성에 대한 적절한 방법을 가지고 있지 않다. 특히 DDos 방어, 스팸 방지 등 보안 측면에서 더욱 그렇다. 유일한 해결책은 정부에서 불법적으로 콘텐츠를 사용하는 특정 목적지를 블로킹하도록 규칙을 제정하여 명령하는 것이다. 이는 기술적인 문제라고 할 수 있다. 따라서 IETF에서 목적지 중립성에 대해서 깊이 있게 논의할 필요가 없다.

응용 중립성은 단순히 패킷 처리에만 그 목적이 있지 않으며, ISP들은 자신의 네트워크를 통해 전달되는 패킷들을 효과적으로 관리하기 위한 보안과 혼잡제어(Congestion Control: CC) 관리 방안을 가져야 한다. 보안 측면에서, ISP는 P2P와 같은 트래픽을 탐지하기 위해 DPI 기술을 사용하고 있다. 현재 DPI 기술이 더욱 개선되고 있기는 하지만 강력한 DPI를 사용함에 따르는 비용적인 부담이 매우 커진다. 따라서 ISP들은 특정 응용에만 DPI 기술을 제한 적용하고, 동시에 regulator들은 다양한 응용 등급들에게 트래픽 우선권을 부여하지 않도록 해야 한다. 한편, 혼잡제어 기술은 P2P 트래픽 외에도 인터넷 TV, 게임, 가상현실 등 응용들의 특성에 따라 매우 넓은 범위의 지연(latency) 허용 기준치 및 데이터 전송량 하에서 적용된다. 따라서 전통적인 TCP의 혼잡제어 기법과 라우터 버퍼 크기를 늘리는 것만으로 다양한 응용 별 혼잡 제어 요구사항을 충족시키지 못한다. 따라서 IETF는 보다 나은 혼잡제어 기법을 제공하기 위해 다중연결 TCP(Multiple TCP), 다중-서버 HTTP(Multi-server HTTP), LEDBAT(Low Extra Delay Background Transport), less-than-best-effort 기반 Diffserv 등의 다양한 실무작업반(Working Group: WG)을 통해 연구를 진행하고 있다. 그러나, 현재의 IETF 설계 프로토콜들은 계층(layering) 개념을 깨뜨릴 수가 없으므로 연구에 제약이 따른다. 응용 콘텐츠들에 기반하여 최적화하는 middlebox 개념을 적용하는 것도 하나의 방안이 될 수 있을 것이다.

이와 같은 상황을 고려할 때, IETF에서 개발되는 표준기술들은 응용 중립성을 더욱 고려해야 할 것이며, 특히 보다 나은 혼잡제어를 위한 메커니즘을 개발해야 할 것이다. 가능하다면, 혼잡제어 기법을 통해 ISP들에게 경제적인 효과를 누릴 수 있도록 해야 한다. 그러나,

IETF는 “the tussle”을 제공하는 곳이지 최종 결과를 결정하는 곳이 아니므로, ISP들은 인터넷 구조 이내에서만 수익 모델을 찾으려고 하지 말아야 할 것이다. 동시에, IETF는 CP와 ISP 간의 tussle을 위한 play ground을 다른 곳에서 다른 형태로 찾아 제공해야 한다.

결언

네트워크 중립성에 대한 논의는 앞으로 계속될 것이라 생각되며, 차세대 네트워크를 설계할 경우에도 관련된 내용이 반영되어야 할 것이다. 관련 연구로 IETF에서는 최근 MPTCP(Multipath TCP) 등의 WG에서 논의를 시작하고 있다. 다양한 응용에 의해 요구되는 고품질의 QoS를 충족시키기 위해 MPTCP 등의 WG에서 논의되는 다중 경로 수송계층 프로토콜은 반드시 개발될 필요가 있다고 생각된다. 이제 국내에서도 늦지 않게 다중 경로 환경 하에서의 혼잡제어 기법과 같은 관련 연구를 시작해야 할 것이다.

박정수 (한국전자통신연구원 표준연구센터 선임연구원, pjs@etri.re.kr)