Future Internet Forum
Newsletter
<15호> 2012.06.25

SDN 기술의 현황과 전망

Architecture WG
양선희(ETRI)

Big data의 출현, Mobility 증가, 가상화의 확산 등 IT 서비스 및 기술 환경 변화가 네트워킹 기술에 큰 변화를 요구하고 있다. 이러한 새로운 트렌드는 네트워킹 기술에 있어 컴퓨팅, 스토리지 및 네트워킹 자원들이 통합되어 제어될 수 있도록 요구하고 있으며(Converged), 망의 동작이 다양한 응용과 환경에 따라 동적으로 제어될 수 있는 유연한 구조(Flexible Architecture)를 요구하고 있다. 아울러 망의 규모 및 복잡성이 하루가 다르게 증가함에도 불구하고 망구축 및 운용 비용이 절감될 수 있도록 망의 제어 및 관리가 효율화□자동화되는 것을 요구하고 있다.

SDN은 인프라에 요구되는 이러한 구조적 유연성을 효율적으로 지원하기 위해 기존 네트워크 제어 프로토콜에 의해 네트워크의 동작이 제어되는 것이 아니라 소프트웨어적으로 망의 동작을 프로그램화하고자 하는 개념이다. 중앙집중적으로 제어되는 개방형 네트워킹을 실현하기 위해 SDN에서는 Data Plane과 Control Plane을 분리해 내서 Data Plane은 L2/L3 패킷 포워딩 박스로 단순화하되, 중앙집중적인 Controller에서 개방형 API를 통해 포워딩을 손쉽게 제어(프로그램)하는 모델을 추구하며, 올해 초에 구성된 Open Networking Foundation에서 기술 및 표준 개발을 주도하고 있다.



SDN 망은 그림에서 보듯이 L2/L3 스위칭 박스로 구성되는 Data Plane과 전체 망 상태에 대한 글로벌 뷰를 갖고 망의 동작을 제어할 수 있는 Network OS(Controller), Controller 상위에 올라가는 응용 등의 3계층 구조로 구성된다. Controller와 하위의 L2/L3 박스사이에는 OpenFlow 프로토콜을 통해 포워딩이 개방형으로 제어되게 된다. Controller는 망 상태에 대한 글로벌 뷰를 기반으로 포워딩 제어, 토포로지 및 state 관리, 라우팅 제어 등 중앙집중적인 망 제어를 위한 기본 기능을 가지며, 상위의 응용이나 정책 요구에 따라 차별화된 포워딩 및 패킷 처리 룰 들을 결정하여 하위의 OpenFlow 스위치 박스들에 룰을 내려줌으로써 망을 소프트웨어적으로 매우 유연하게 제어 운용할 수 있게 한다.

기술적인 관점에서 SDN은 고성능화 및 대용량화를 실현하기 위한 하드웨어 기술 위주로 발달해온 네트워크 장비 기술에서 한 단계 나아가 컴퓨터 분야의 앞선 소프트웨어 관련 기술들을 접목함으로써 네트워킹 기술 혁신을 이끌게 될 것 이다. 한편, 산업적으로는 OpenFlow 규격을 지원하는 Merchant Chip, L2/L3 스위칭 장비, Controller, 스마트 응용 등에 대해 SDN 개념을 도입한 새로운 제품과 벤처들이 속속 소개되는 등 침체된 네트워크 산업 활성화를 위한 모멘텀을 제공할 수 있을 것으로 기대되고 있다. 최근 산타 클라라에서 있었던 Open Networking Summit 2012에 천 여명의 사람들이 모이고, 100G급 OpenFlow 스위칭 칩, L2/L3 OpenFlow 스위치 장비와 Big Switch Networks의 Controller, SDN 기반의 스마트 서비스 등 다양한 장비와 응용에 대한 전시가 있었는데 이는 산업화 관점에서의 가능성 모색이 활발히 진행되고 있다는 긍정적 의미로 해석된다.

SDN의 초기 목표 시장은 데이터 센터망, 대규모 캠퍼스 네트워크를 비롯한 엔터프라이즈 네트워크, 다양한 유형의 스마트 서비스 지원, 하이퍼 사이즈 클라우드 네트워크 등에 활용될 수 있을 것으로 기대된다. 현재, 구글, Verizon, NEC 등에서 OpenFlow 기반 SDN 망의 초기 도입을 진행 중에 있다. 이들 사업자들은 SDN 도입을 통해 망제어 및 관리가 유연해지고, 스케일 확장 및 신규 서비스 도입 시간 단축 등이 가능할 것이며, CAPEX/OPEX 비용 절감이 가능해 질 것으로 기대하고 있다.

그러나 한편으로 SDN은 아직 초기 단계로서 기술적으로는 OpenFlow 규격의 지속적 확장 지원, 플로우 인지 및 처리에 대한 확장성 문제, Controller의 확장성, 보안문제, 망관리 체계와의 조율, 서버 가상화의 통합적 지원 등을 비롯한 다양한 이슈들에 대해 많은 연구가 필요한 상태이다. 산업적으로는 칩과 개방형 L2/L3 시스템, Controller, 응용 등을 선순환적으로 연계할 수 있는 에코 시스템 구축이 함께 고려되어야 한다.

궁극적으로 SDN 개념의 확산은 IT 인프라 산업에 대해 개별 네트워크 장비 중심에서 "개방형 네트워크 장비 기반의 차별화된 IT 인프라 네트워킹 서비스 산업" 으로의 전환을 가져오게 될 것이다. 따라서 우리나라도 경쟁력이 취약한 개별 네트워크 장비 산업에서 탈피하여 관련 IT 인프라 산업 생태계 전체를 아우르는 "네트워킹 서비스" 산업에서 경쟁력을 강화할 수 있는 기회로서 개방형 네트워킹 기술개발에 대한 연구개발 투자와 산업화를 적극적으로 검토할 필요가 있다. 이를 통해 좁게는 CDN, Converged 모바일 액세스 등 인프라 고도화 기술 확보 뿐만 아니라 넓게는 의료, 금융, 국방, 캠퍼스 및 데이터 센터 네트워킹 등 다양한 엔터프라이즈 네트워킹 솔루션 개발 및 네트워킹 엔지니어링 기술의 국내외 시장 진출이 가능할 것으로 기대된다.