

SDN 기술 동향

2013년 8월

경북대학교 통신프로토콜연구실

최낙중 (peaceful7007@gmail.com)

요 약

이 기술문서에서는 요즘 issue화 되고 있는 SDN을 간략하게 소개하고, 또한 SDN 개발을 위한 방법으로 issue화 되고 있는 Openflow에 대한 설명 또한 할 것이다. 그리고 현재 SDN 기술 개발 현황 소개를 하는 문서이다.

목 차

1. 서론.....	2
2. SDN의 기본 개념.....	2
3. OPENFLOW 기술.....	4
4. SDN 개발 현황.....	5
5. 결론.....	6
참고 문헌.....	7

1. 서론

현재 사용되고는 통신 환경의 한계들이 점점 대두되고 있는 상황이다. 그로 인해서 미리 인터넷 기술환경을 개발이 새롭게 제시되고 있는 상황이다. 다음과 같은 5가지의 한계에 대하여 새로운 통신 기술인 SDN이 대두 되고 있다.

- 트래픽 패턴의 변화
과거의 한정적인 클라이언트와 서버간에서 일어나던 통신 환경이 구형화가 되고 다양한 액세스 과정이 발생하고 있는 추세이다.
- 가상화 기술의 전개
네트워크에 연결된 서버의 수를 급증 시켰고 또한 호스트의 물리적 위치에 대한 가정을 근본적으로 흔들어 놓는 문제가 발생하고 있다.
- 정체를 일으키는 복잡한 네트워크 구조
개발만을 생각하여 급급하게 프로토콜들을 추가 함에 의해서 계획성 없는 개발이 이루어 지면서 네트워크 추가를 위해서는 어려운 문제점들이 발생하고 있다.
- 네트워크 관리의 문제
기존의 인터넷 설계는 장기간 측정된 트래픽 패턴과 동시 접속자 수를 고려한 링크 추가 가입 방식을 사용하고 있는데 트래픽 패턴이 동적으로 변함에 있어서 네트워크 규모 예측이 어려워지고 있다.
- 벤더 의존성 확대
새로운 기능과 서비스를 제공하려고 하지만 네트워크 벤더의 허용의 한계로 인해서 새로운 서비스 개발을 주저하고 있는 상황이 진행되고 있다.

2. SDN의 기본 개념

이제 본격적으로 SDN 이 무엇인가 에 대한 정의를 시작하려고 합니다. 우선 SDN은 Software Defined Network의 약자로서 미래 인터넷 통신 환경의 새로운 환경을 제시하고 있는 통신 기법입니다.

우선적으로 SDN은 제어 평면과 전달 평면을 분리하는 개념입니다. 그림 1을 보면 쉽게 이해할 수 있습니다.

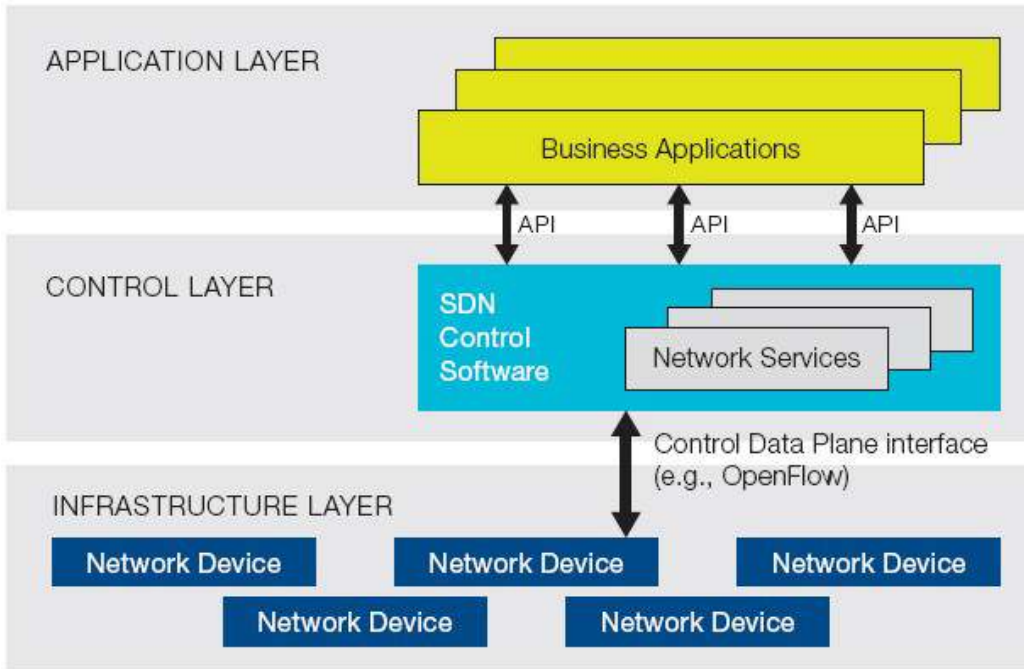


그림 1. SDN 구상도

SDN의 기본적인 개념은 제어 평면과 데이터 평면을 분리하여 통신하는 방법을 기본 개념으로 잡고 있다. 기존에 사용되고 있는 계층에서 소프트웨어 별로 계층을 만들어서 그것을 통한 컨트롤을 통해서 각각의 네트워크 환경을 관리 하는 방법입니다. 즉 SDN은 소프트웨어 별로 네트워크 정의를 해야 하고 포워딩을 해야 한다고 생각하면 되고 또한 SDN이 글로벌 관리 추상화를 목표로 한다는 것을 생각하면서 대두 되고 있는 기술입니다.

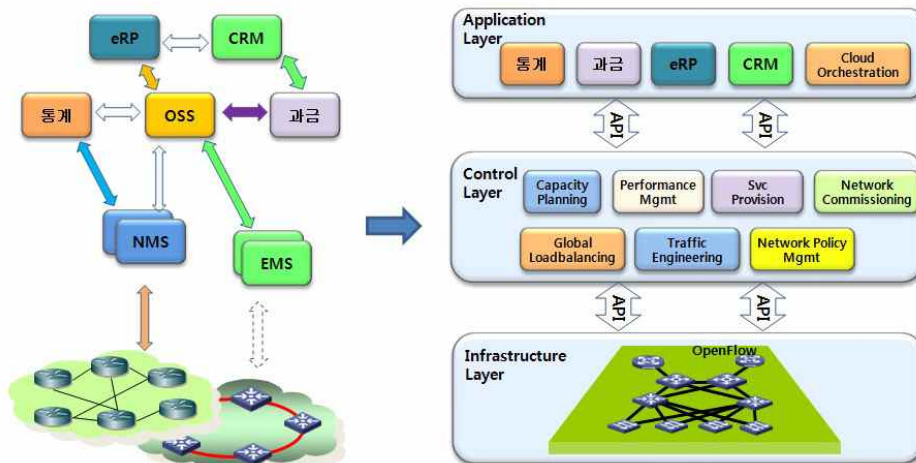


그림 2. 기존 인터넷 구조에서 SDN 구조 변화

그림 2를 확인해보면 각각 다른 소프트웨어 서비스들이 각자의 컨트롤 구조 없이 사용 되고 있어서 각각의 관리들이 어려운 점이 있고 각자에 맞는 컨트롤을 관리하는데 어려움이 있는 상황입니다. 하지만 오른쪽과 같이 변경을 하게 되면 각각의 소프트웨어 별로 컨트롤이 가능한 부분이 존재를 하게 되면서 데이터와 같이 이용하게 되는 그림을 확인 할 수 있습니다. 즉 개발자 입장에서 좀더 편하고 다양한 기술 개발을 할 수 있게 되는 것입니다.

3. Openflow 기술

Openflow 기술은 어떻게 생각하면 SDN 과는 관련 없는 기술이라고 생각 할 수도 있겠지만 다르게 생각하면 Openflow는 SDN 을 개발하기 위한 가장 이상적인 기술이라고 할 수 있습니다. 그리고 모든 SDN 개발 그룹과 단체 에서는 SDN 기술 개발의 기반으로 Openflow 를 생각하고 있는 상황이라 SDN 이해를 위해서는 Openflow 기술의 이해도 필요한 상황입니다.

Openflow는 패킷을 제어 하는 기능과 전달하는 기능을 분리하고 프로그래밍을 통해 네트워크를 제어 하는 기술이라고 정의 할 수 있습니다. Openflow는 컨트롤러와 스위치로 구성되어 있습니다. 컨트롤러는 스위치에 명령을 하고 스위치는 그 명령에 따라 패킷을 목적지로 전송하거나 수정하는 등의 데이터 흐름과 관련된 일을 한다고 보시면 됩니다. 그림 3은 컨트롤러와 스위치의 통신 관계를 나타내고 있습니다.

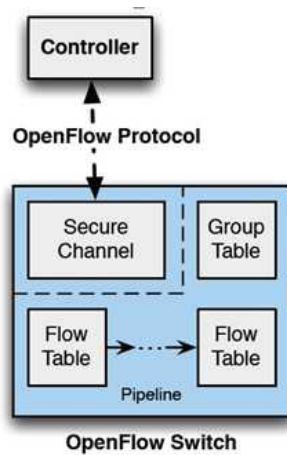


그림 3. Openflow 컨트롤러와 스위치 관계

그림 4는 데이터 흐름을 위한 Openflow에서 사용되고 있는 플로우 테이블이라는 그림을 나타내고 있습니다. 플로우 테이블은 Openflow에서 데이터 흐름을 제어 하기 위한 방법으로 데이터의 처리 및 전송 흐름의 조건들을 담고 있습니다.

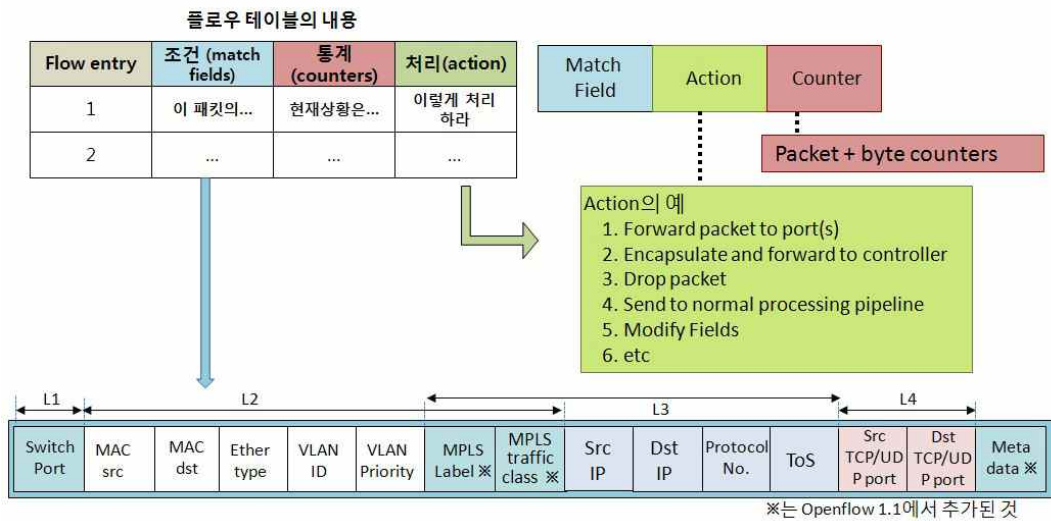


그림 4. 플로우 테이블

그 외에도 Openflow 에서는 많은 기술들이 사용되고 있는데 위에 두개가 메인적으로 SDN을 구현할 수 있는 기술로 주목 받고 개발이 되고 있는 상태입니다.

4. SDN 개발 현황

SDN은 4G 시대 개막과 함께 소프트웨어 조작으로 무선 서비스를 제공하는 SDR 이 다시 회자 되면서 SDN의 기술 개발이 이슈화 되고 있다. SDR 기술은 Software Defined Radio 의 약자로서 통신 시스템을 구성하는 기지국과 단말기에서 하드웨어로 고주파를 지원하는 방식을 소프트웨어 형태로 바꾸어주는 기술입니다. 스마트폰 시대를 맞이하여 기기의 복잡도가 증가함에 따라 SDR 기술의 유연성이 문제를 해결해 줄 수 있는 솔루션으로 주목을 받고 있습니다. 그로 인해서 SDN 역시 점점 복잡해지는 모바일 단말기의 통신 인터넷 환경에 적합할 것이라고 판단하여 개발 되고 있는 단계입니다.

SDN은 2010년 10월 중순 스탠포드 대학에서 SDN과 Openflow를 전문적으로 다루는 컨퍼런스인 '오픈 네트워크 서밋' 에서 개체되면서 제안되기 시작하였습니다. SDN과 Openflow 는 네트워크를 마치 컴퓨터처럼 프로그래밍 하여 구성하거나 또는 조작하는 기술로서 새로운 통신 환경 기술 개발 혁신으로 제시되고 있는 상황입니다.

SDN/Openflow는 현재 유수의 글로벌 통신사, IT 서비스기업, 장비제조업체들이 후원중에 있으면서 그로 인해 다양한 기술 개발들이 이루어 지고 있는 중입니다. 빅 스위치 네트워크가 최근 약 1,400만 달러 투자를 유치하는 등 SDN 과 OpenFlow의 성장 가능성은 높게 예상 되고 있는 기업중에 하나 입니다. 또한 2011년 3월 OpenFlow와 SDN 의 도입 촉진과 표준화를 목적으로 하는 ONF(Open Networking Foundation)가 결성됨으로서 좀더 진보적인 기술 개발을 위해서

기술이 제안되고 있는 상황입니다. 도이치 텔레콤, 페이스북, 구글, 마이크로소프트, 버라이즌, 야 후, 시스코, 브로드케이드, 주니퍼 네트워크, HP 등에서도 기술 개발을 하고 있다고 하고 있습니다. 그 외에도 Open Day Light 라는 곳에서 또한 SDN 기술 개발을 진행하고 있습니다.

또한 Openflow를 이용하지 않고도 기술이 SDN 개발이 진행은 되고 있는 상황입니다. 아래 표 가 각각의 대한 예시인데 현재 SDN 개발에는 한계가 있다고 생각하고 Openflow를 중심으로 진행이 되고 있다고 보시면 되는 상황입니다.

표 1. Openflow외에 SDN 개발을 위한 기술 배경

기술	내용 및 특성
CLI	<ul style="list-style-type: none"> - CLI (Command Line Interface)는 네트워크 관리자가 스위치와 라우터를 구성하고 서비스를 활성화/비활성화하기 위해 일반적으로 사용하는 인터페이스 - 현재 실제 인력들이 실질적으로 네트워크를 구축하는 방법 중 하나
SNMP	<ul style="list-style-type: none"> - SNMP(Simple Network Management Protocol)은 네트워크 관리의 주 요소를 구성 정보의 원격 수정을 통해 새로운 구성을 수정하고 적용하는데 사용되는 기술
XMPP	<ul style="list-style-type: none"> - XMPP(Extensible Messaging and Presence Protocol)은 XML 기반 메시징 라우팅을 위한 스트리밍 프로토콜 - 다양한 네트워크를 연결하기 위한 안전하면서 쉬운 프로그래밍 가능 언어를 제공
Netconf	<ul style="list-style-type: none"> - 기기 구성 자동화를 위한 프로그래밍 작업을 줄이기 위해 고안 - XML을 사용하여 기기를 구성하고, 기기에 저장된 상태 및 구성 데이터에 보다 효율적으로 접근 가능
OpenStack	<ul style="list-style-type: none"> - 랙스페이스/나사의 클라우드 컴퓨팅을 위한 오픈소스 소프트웨어 - 공용 및 사설 클라우드 컴퓨팅 패브릭과 컨트롤러를 개발하기 위한 무료 모듈형 오픈소스 소프트웨어
가상화 S/W API	<ul style="list-style-type: none"> - 하이퍼바이저, v 스피어 등 가상화 소프트웨어의 API 는 서버, 스토리지, 네트워크 리소스를 가상화하고, 이를 모아 필요에 따라 애플리케이션에 할당하는 기술

5. 결론

현재 점점 복잡해지고 다양화 되고 있는 인터넷 구조를 해결하기 위해서 다양한 미래 인터넷 기술이 제시되고 있는 상황이다. 그 중 하나의 방법인 SDN 역시 또한 주목 받고 있는 기술 중에 하나이다. 그리고 그 기술을 개발하기 위한 방법으로 또한 역시 Openflow가 주목 받고 있다. Openflow는 공개되어 있다는 장점과 표준화 되어 있는 API의 강점을 바탕으로 현재 SDN 개발 방법으로 가장 많은 주목을 받고 있으며 그 기술을 이용한 SDN 환경 구축을 위하여 많은 기업 들과 사람들이 개발에 힘을 쓰고 있는 추세이다.

참고 문헌

- [1] 윤빈영, 이범철, Dan Pitt, “ 미래 네트워킹 기술 SDN”, 2012 Electronics and Telecommunications Trend
- [2] 유재형, 김우성, 윤찬현, “SDN/OpenFlow 기술 동향 및 전망”, KNOW Review, Vol. 15
- [3] Open Networking Foundation, <http://www.opennetworking.org/index.php>
- [4] Openflow Tutorial, http://www.openflow.org/wk/index.php/OpenFlow_Tutorial#Start_Network
- [5] Open Day Light, <http://www.opendaylight.org/>