

---

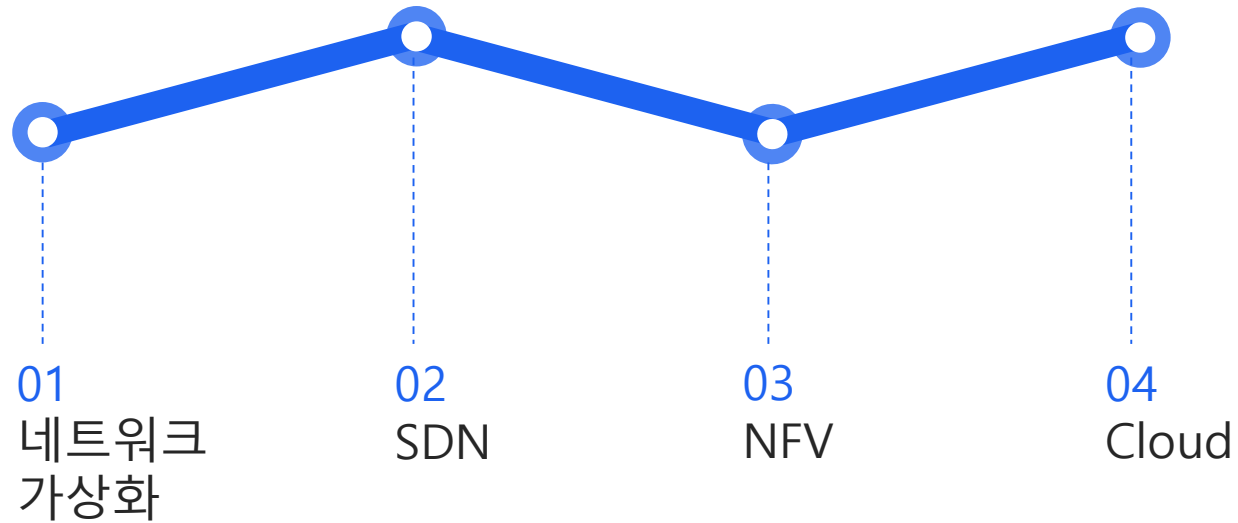
# 네트워크 가상화

## SDN/NFV/Cloud

---

# 목차

## CONTENTS



---

# 01 네트워크 가상화

---

네트워크 가상화?

---

# 01 네트워크 가상화

---



네트워크 가상화는 오버레이를 이용해 기존 네트워크를 통과하는 터널을 만들어두고, 그 터널에서 두 도메인을 연결하는 것이다.

즉, 기존 물리적인 네트워크에 오버레이를 구축하고, 그 위에서 새로운 네트워크를 구성을 하는 것을 말한다.

---

# 01 네트워크 가상화

---



- 호스트 가상화
- 링크 가상화
- 라우터 가상화
- 스위치 가상화

---

# 01 네트워크 가상화(호스트)

---



- 호스트 가상화는 가상화 소프트웨어를 이용하여 네트워크의 호스트를 만든다.
- 호스트 가상화는 전가상화와 반가상화, OS 기반 가상화가 존재

---

# 01 네트워크 가상화(호스트)

---

- 전가상화 - 하드웨어까지 가상화하기 때문에 성능의 저하가 단점 (VMware)
- 반가상화 - VM머신과 게스트 OS 사이에 동작할 커널과 드라이버 수정이 필요 (Xen)
- OS 가상화 - 컨테이너 기반 가상화라고도 하며 OpenVZ와 Linux Vserver를 말함.

# 01 네트워크 가상화(링크)

---



- 기존에 하나의 물리적 인터페이스에 하나의 링크를 사용하는 것은 자원의 낭비이자 네트워크를 유연하게 만드는 방해 요소.
- VLAN 기술과 같이 하나의 인터페이스를 여러 개의 링크로 보이도록 하는 기술
- 물리적인 인터페이스에 가상 MAC 주소를 맵핑하여 여러 개의 가상 네트워크에 복수적으로 이용가능.



---

# 01 네트워크 가상화(라우터)

---



- 물리적 라우터의 자원을 분리하여 다수의 가상 라우터를 구성하는 기술.
- 즉, Juniper의 Logical router와 개념적으로 유사하다.

---

# 01 네트워크 가상화(스위치)

---



- 라우터 가상화의 Data Plane 가상화와 유사
- openFlow Switch와 같이 data plane과 control plane, service plane을 구별
- 동적으로 virtual network 구축 및 해제 지원
- Programmable

# 01 네트워크 가상화

---



물리적인 네트워크 구성

---

# 01 네트워크 가상화

---

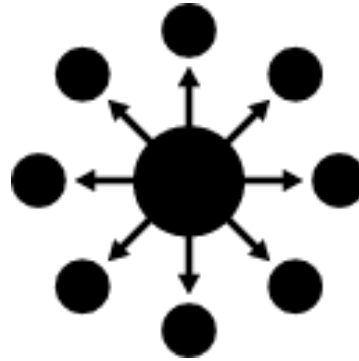


오버레이 기술로 가상으로 구성

---

## 02 SDN ( Software Defined Networking )

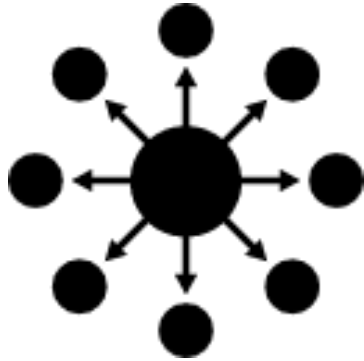
---



SDN ( Software Defined Networking )

## 02 SDN ( Software Defined Networking )

---



중앙 제어

무슨 관계?



네트워크

---

## 02 SDN ( Software Defined Networking )

---



네트워크 인프라를 쉽게 구축하고, 사용하기 위한 아키텍처

---

## 02 SDN ( Software Defined Networking )

---



탄생한 이유!?





## 02 SDN ( Software Defined Networking )

---



탄생한 이유!?



학교와 연구소에서 프로토콜 개발이나 연구를 진행간  
실제 인프라 구성에 많은 자본/시간의 비용

---

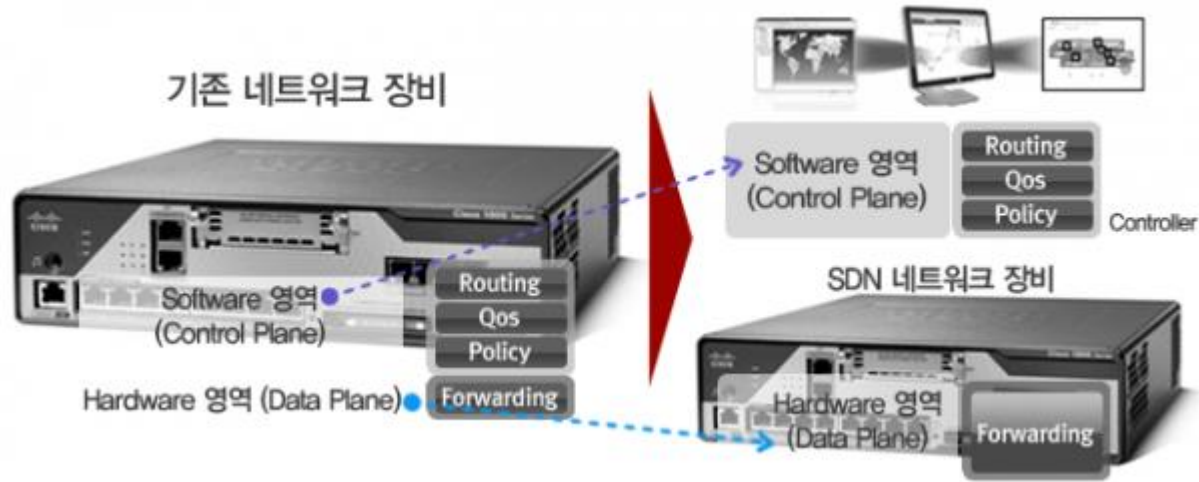
## 02 SDN ( Software Defined Networking )

---



그래서 **SDN**이 등장하게 됨

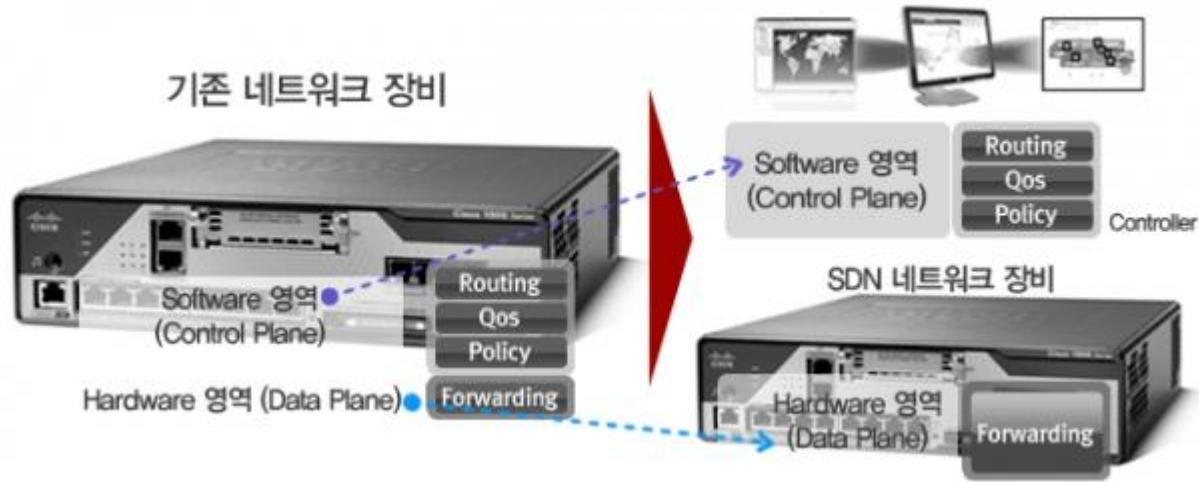
## 02 SDN ( Software Defined Networking )



벤더사가 H/W와 S/W까지 제공

장비만 벤더이용  
소프트웨어는 오픈소스 + 전문업체 SW

## 02 SDN ( Software Defined Networking )



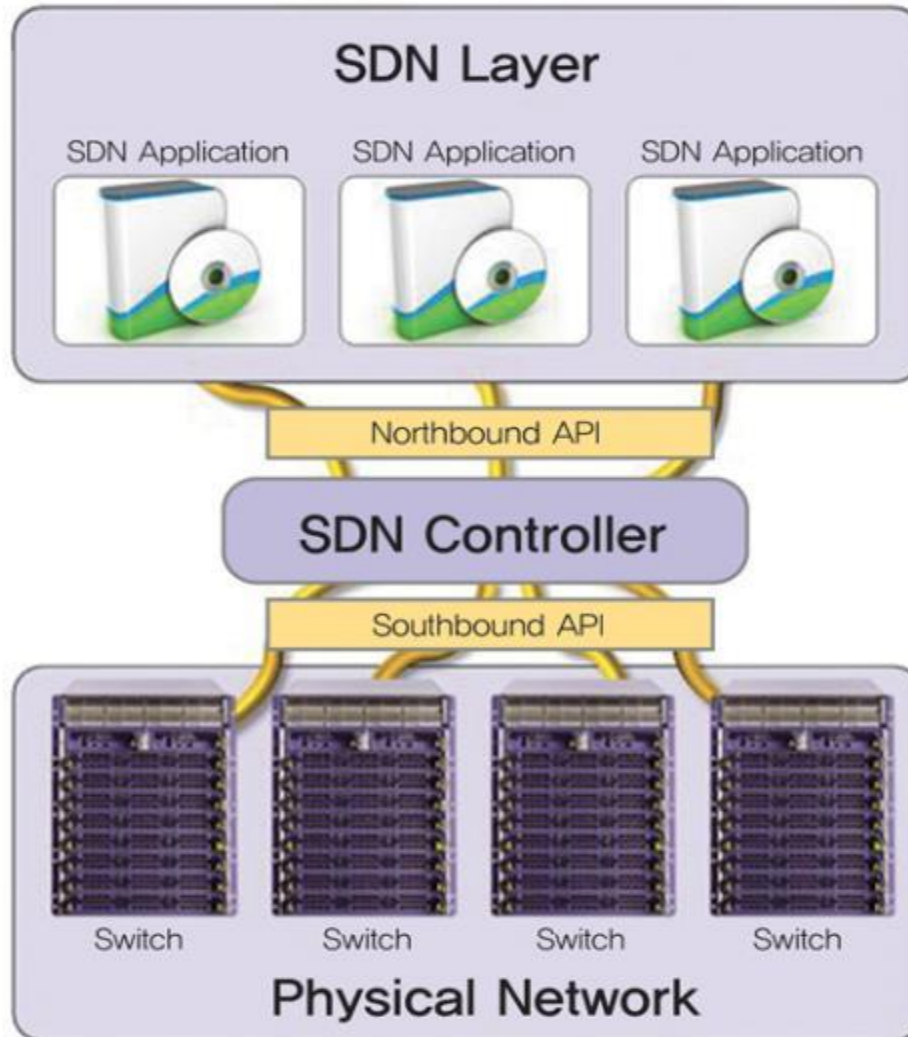
기존 장비는 벤더사 의존적

BlackBox

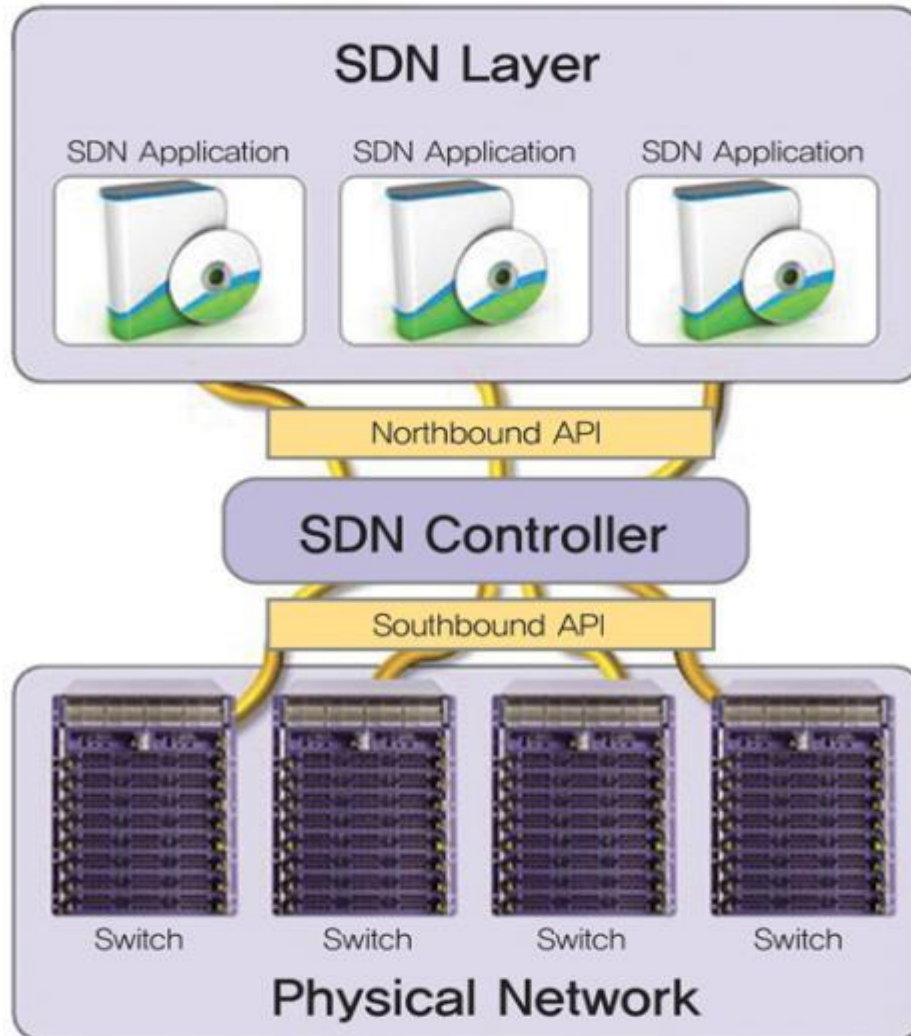
장비는 벤더가 달라도 OK!

WhiteBox

## 02 SDN ( Software Defined Networking )



## 02 SDN ( Software Defined Networking )

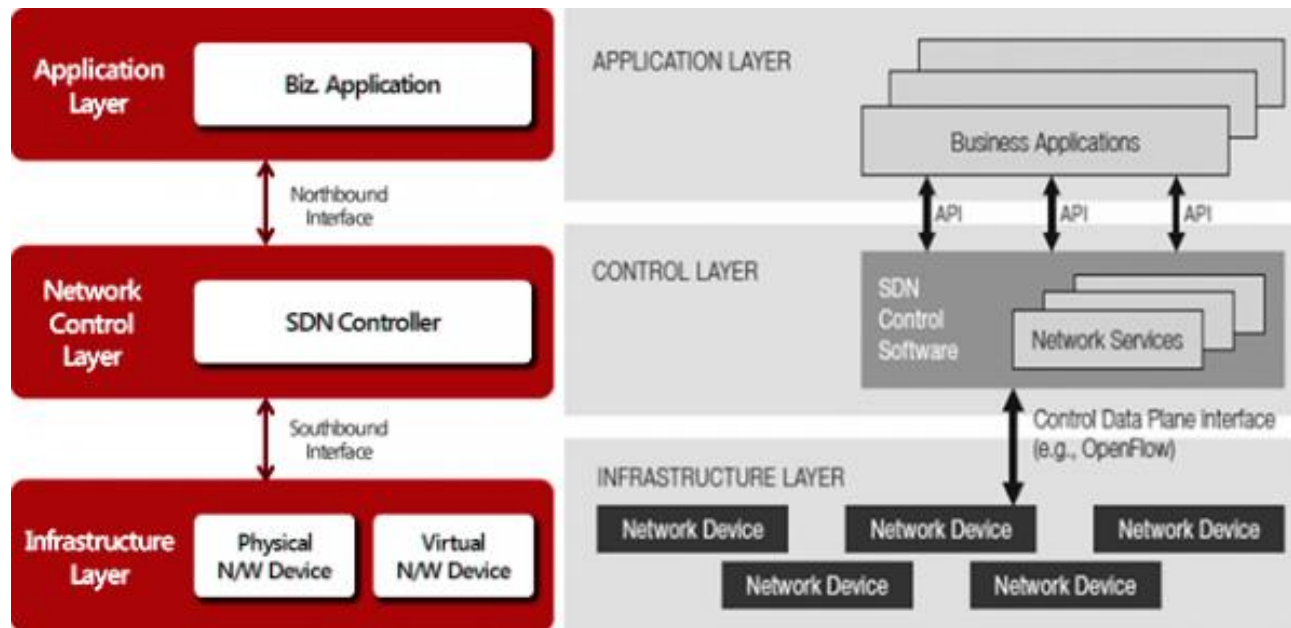


Northbound API : Application 영역과 SDN Controller 간의 API

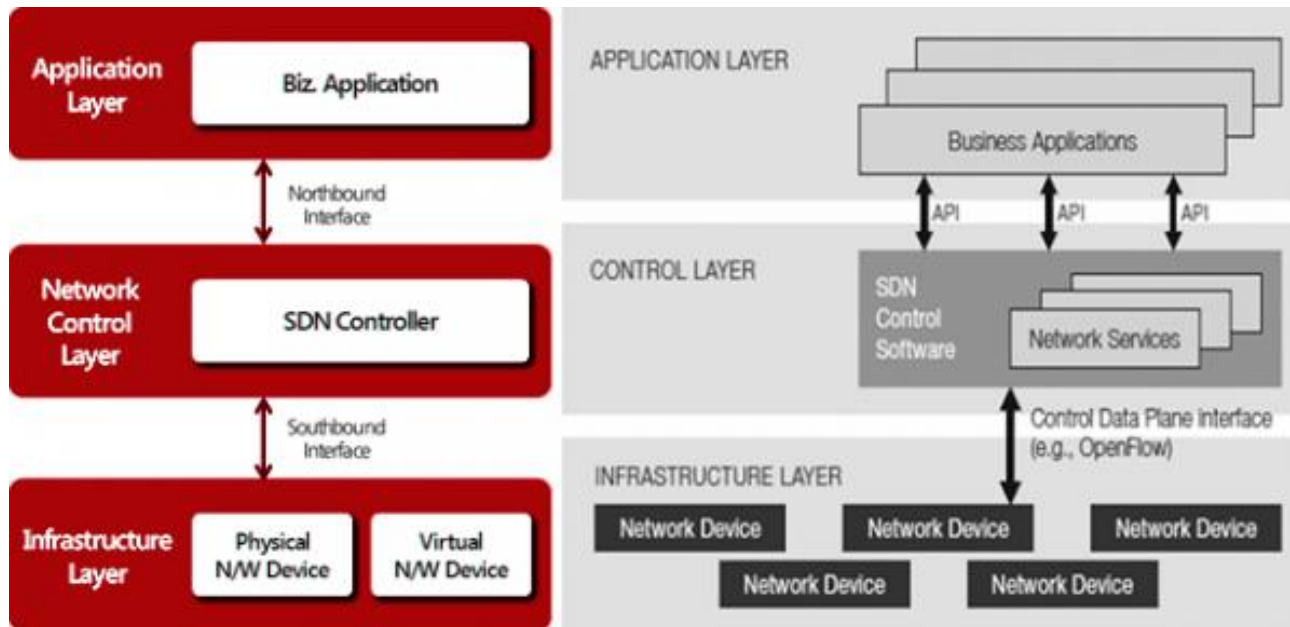
모든 네트워크를 Controller로 관리

Southbound API : Application 영역과 SDN Controller 간의 API

## 02 SDN ( Software Defined Networking )



## 02 SDN ( Software Defined Networking )



서비스 영역

제어/관리 영역

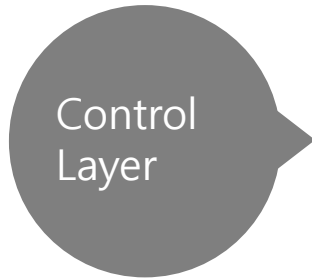
전달 영역



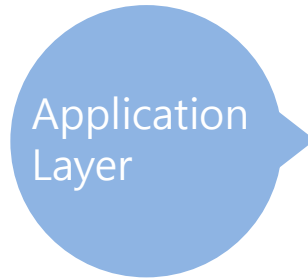
---

## 02 SDN ( Software Defined Networking )

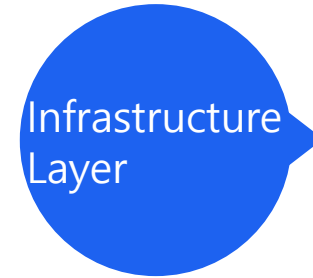
---



OS 처럼 생각!



기존 서비스!



데이터 전달만!

---

## 02 SDN ( Software Defined Networking )

---

- ✓ Application Layer ?
- ✓ Control Layer ?
- ✓ Infrastructure Layer?

---

## 02 SDN ( Software Defined Networking )

---

어떤 건지 감이 오시나요?

- ✓ Application Layer !
- ✓ Control Layer !
- ✓ Infrastructure Layer!

---

## 02 SDN ( Software Defined Networking )

---

OpenFlow ?

---

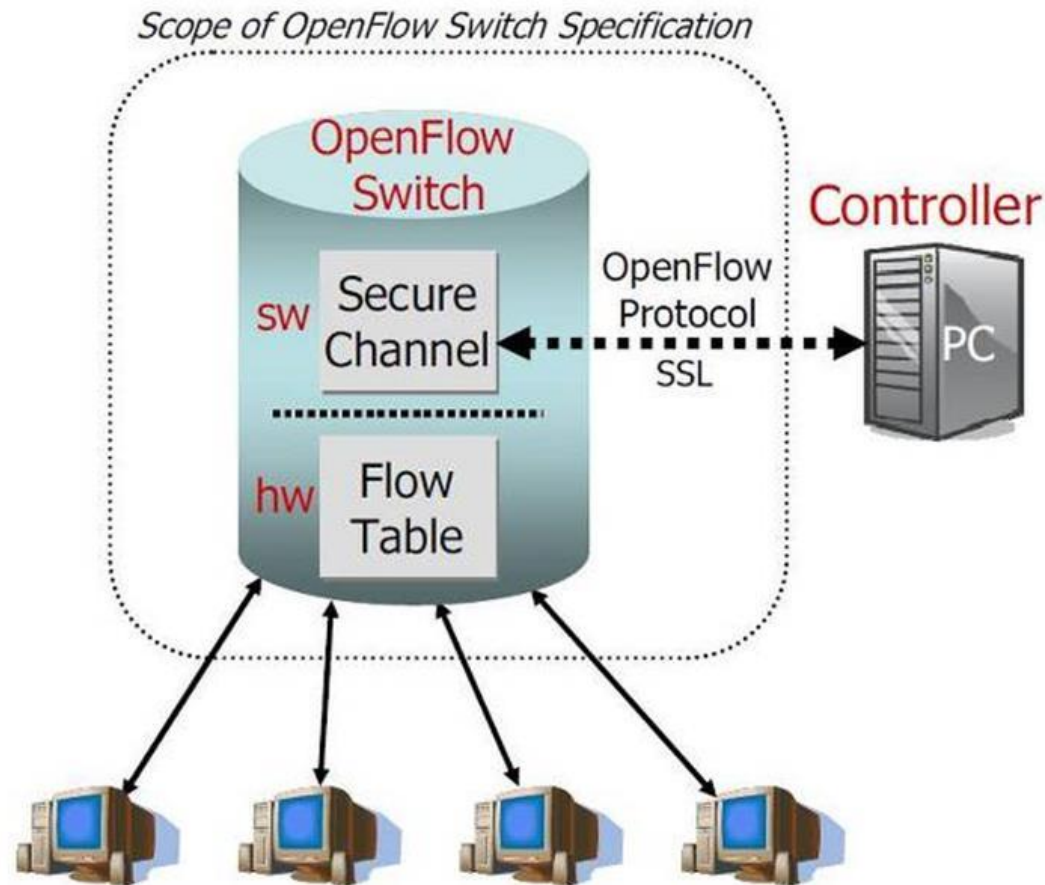
## 02 SDN ( Software Defined Networking )

---

OpenFlow는 SDN 아키텍처의 제어 계층과 전달계층의 정의된 최초의 **표준** 통신 인터페이스.

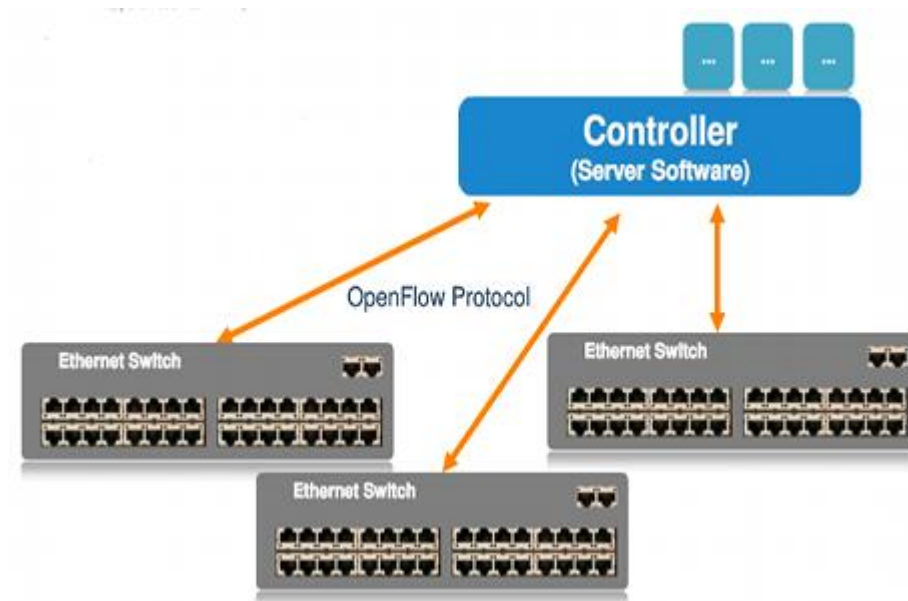
SDN에서 스위치, 라우터등 네트워크 장비의 패킷 전달 기능에 직접 접속하여 조작.

## 02 SDN ( Software Defined Networking )



OpenFlow

## 02 SDN ( Software Defined Networking )



OpenFlow

---

## 02 SDN ( Software Defined Networking ) 특징1

---

### 기존 장비의 형태를 분리

OpenFlow의 가장 큰 특징은 제어 Plane과 데이터 Plane을 분리하여, 이 사이를 연결하는 표준 인터페이스.

기존 네트워크 장비에서 제어/데이터 Plane이 분리가 되어 Control Plane을 소프트웨어 영역으로 옮겨짐.

소프트웨어를 범용 서버 (고성능 x86)에 설치하여 신속하게 네트워크 구성을 가능.



---

## 02 SDN ( Software Defined Networking ) 특징2

---

### 컨트롤러/스위치

OpenFlow 컨트롤러는 스위치에 명령을 내리고, 스위치는 그 명령을 응답하여 패킷을 목적지로 전송/수정/폐기의 처리 기능.

일반적으로 L2 스위치에 OpenFlow 프로토콜을 펌웨어로 추가하여, OpenFlow 스위치를 구성하고, 컨트롤러는 소프트웨어로 구현

## 02 SDN과 OpenFlow

표 1 FlowTable 설정 예

SrcIp	DestIp	Protocol	SrcPort	DestPort	Priority	...	Action
10.0.0.2	10.0.0.3	*	*	*	0	*	NORMAL
10.0.0.3	10.0.0.2	*	*	*	0	*	NORMAL
10.0.0.4	10.0.0.5	*	*	*	0	*	NORMAL
10.0.0.5	10.0.0.4	*	*	*	0	*	NORMAL
*	*	*	*	*	65535	*	DROP

OpenFlow의 FlowTable

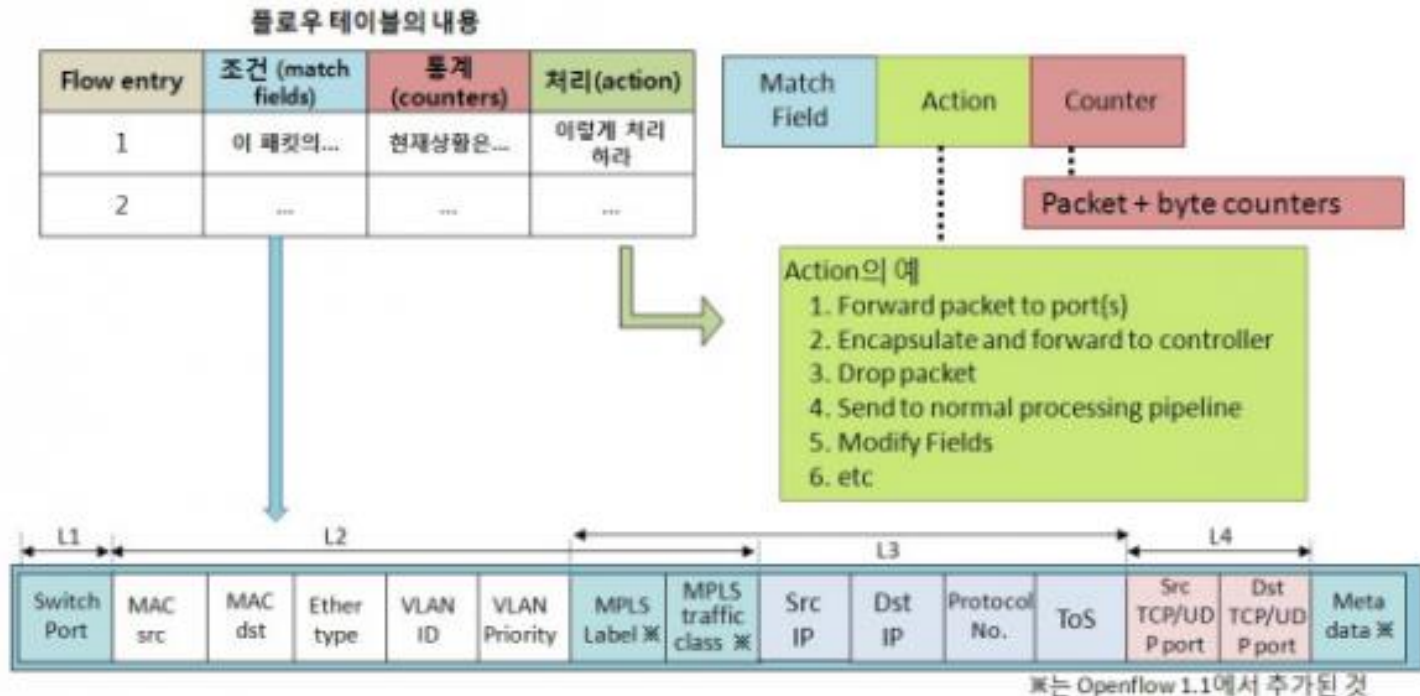
## 02 SDN과 OpenFlow

표 1 FlowTable 설정 예

SrcIp	DestIp	Protocol	SrcPort	DestPort	Priority	...	Action
10.0.0.2	10.0.0.3	*	*	*	0	*	NORMAL
10.0.0.3	10.0.0.2	*	*	*	0	*	NORMAL
10.0.0.4	10.0.0.5	*	*	*	0	*	NORMAL
10.0.0.5	10.0.0.4	*	*	*	0	*	NORMAL
*	*	*	*	*	65535	*	DROP

**FlowTable에서 관리**

## 02 OpenFlow – FlowTable

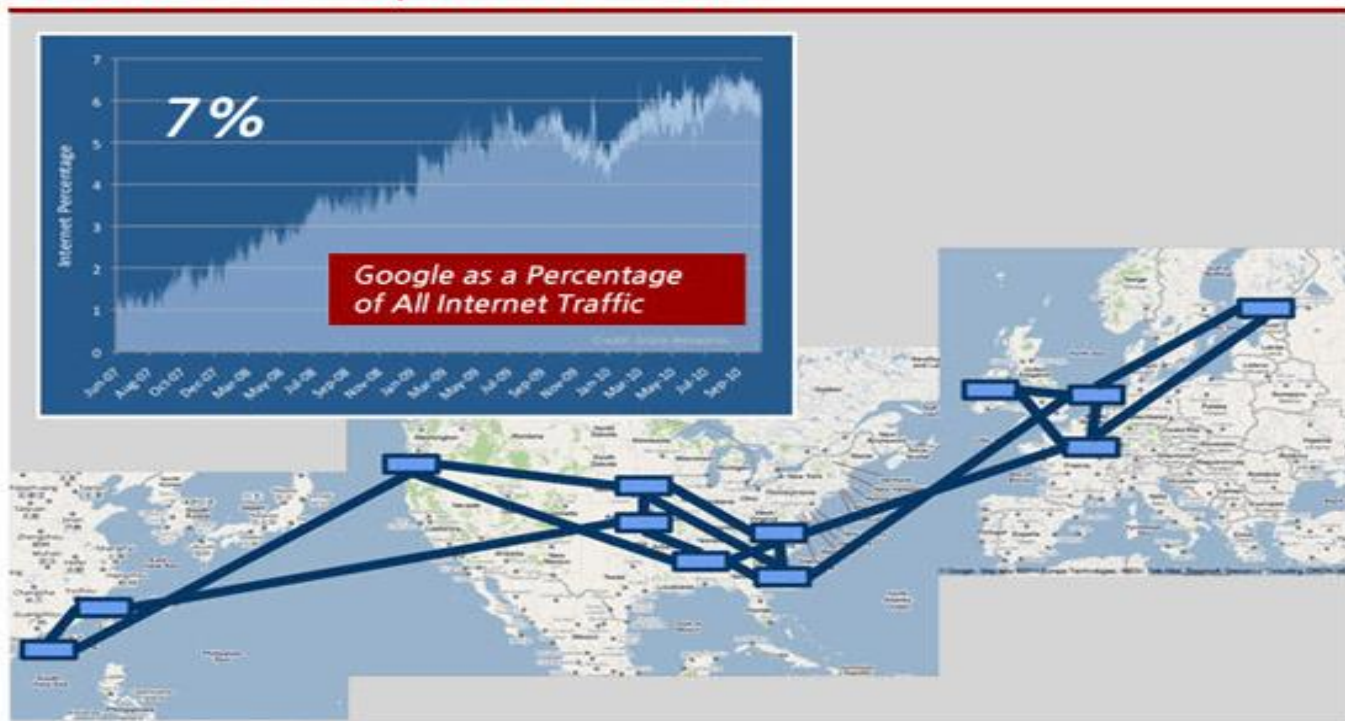


(그림 4) OpenFlow v.1.1 의 플로우 테이블 및 헤더 정보

OpenFlow의 FlowTable / Header 정보

## 02 SDN ( Software Defined Networking ) 사례

ATLAS 2010 Traffic Report, Arbor Networks



< 출처:SDN at Google Opportunities for WAN Optimization >

데이터 센터간 네트워크를 SDN 구축  
- 네트워크 효율성 40% → 95%

## 02 SDN ( Software Defined Networking ) 사례

### SDN / NFV : Network 진화 기술의 핵심 Driver



SDN, NFV 기술 도입을 통하여 Network의 Flexibility, Agility 향상  
및 운용효율화(오케스트레이션)를 통한 TCO 절감이 가능할 것으로 기대됨

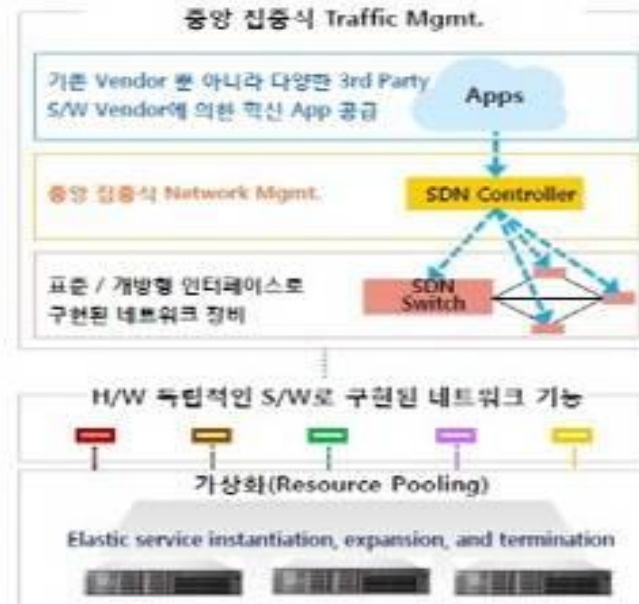
#### 기존 Network 구조



SDN

NFV

#### SDN, NFV 기반 Network 구조



캐리어 통신 사업자들은 주목하는 기술

## 02 SDN ( Software Defined Networking ) 효과

기존 네트워크	비고	SDN
하드웨어 중심	네트워크 관점	소프트웨어 중심
하드웨어 제공 업체	구성 주도권	사용자
폐쇄적 구조	기술 개방성	개방형 구조
독자 프로토콜	연동 호환성	표준 프로토콜
비효율, 고비용 운용	관리 효율성	효율적, 합리적 운용
업체 필요에 따름	신기술 수용	사용자 요구
독과점 형태	시장의 공정성	공정 경쟁

---

## 03 NFV ( Network Function Virtualization )

---



NFV ( Network Function Virtualization )



---

## 03 NFV ( Network Function Virtualization ) 개념

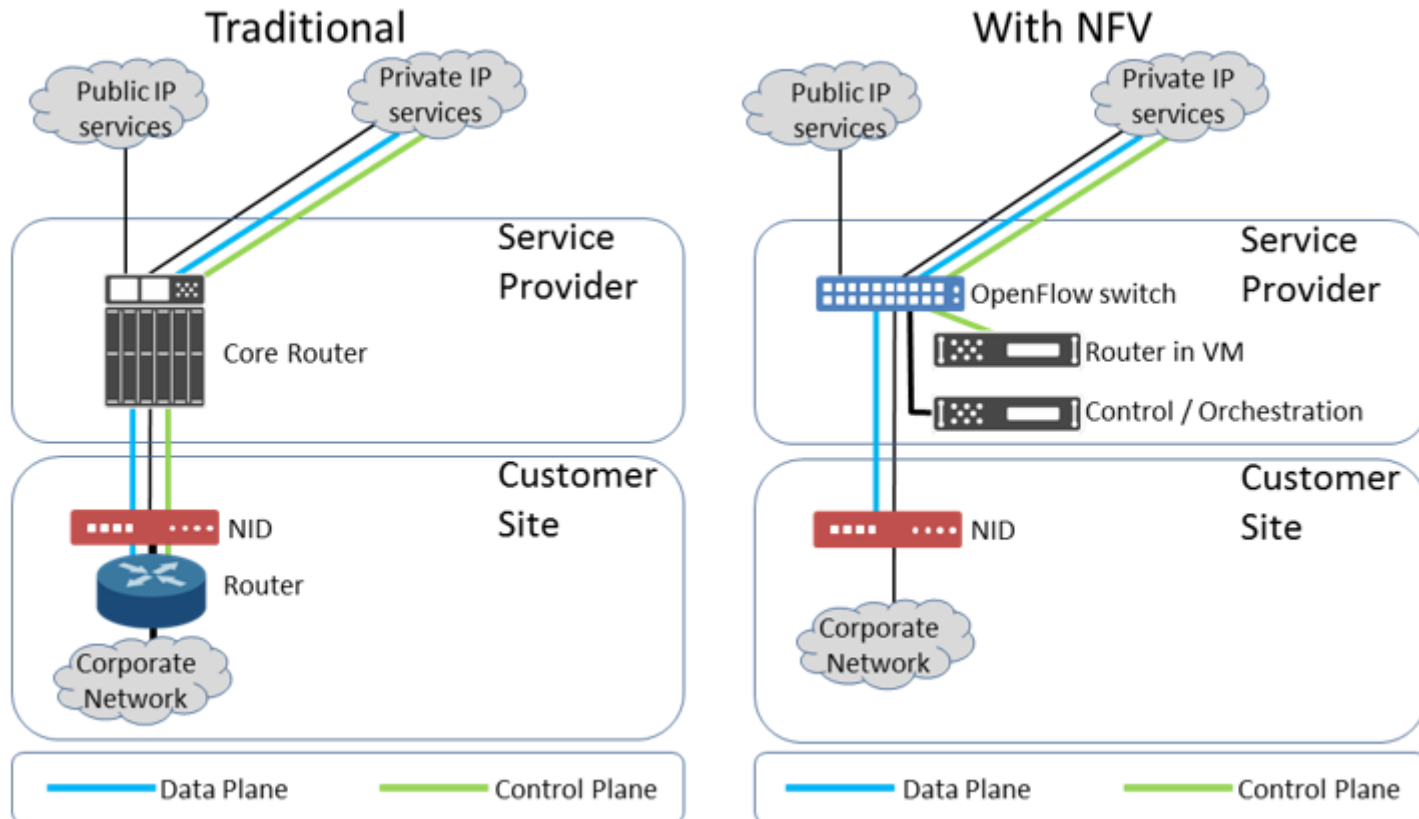
---



기존의 네트워크 서비스 장비들은 **특정한 하드웨어** 형태의 제품으로 제공

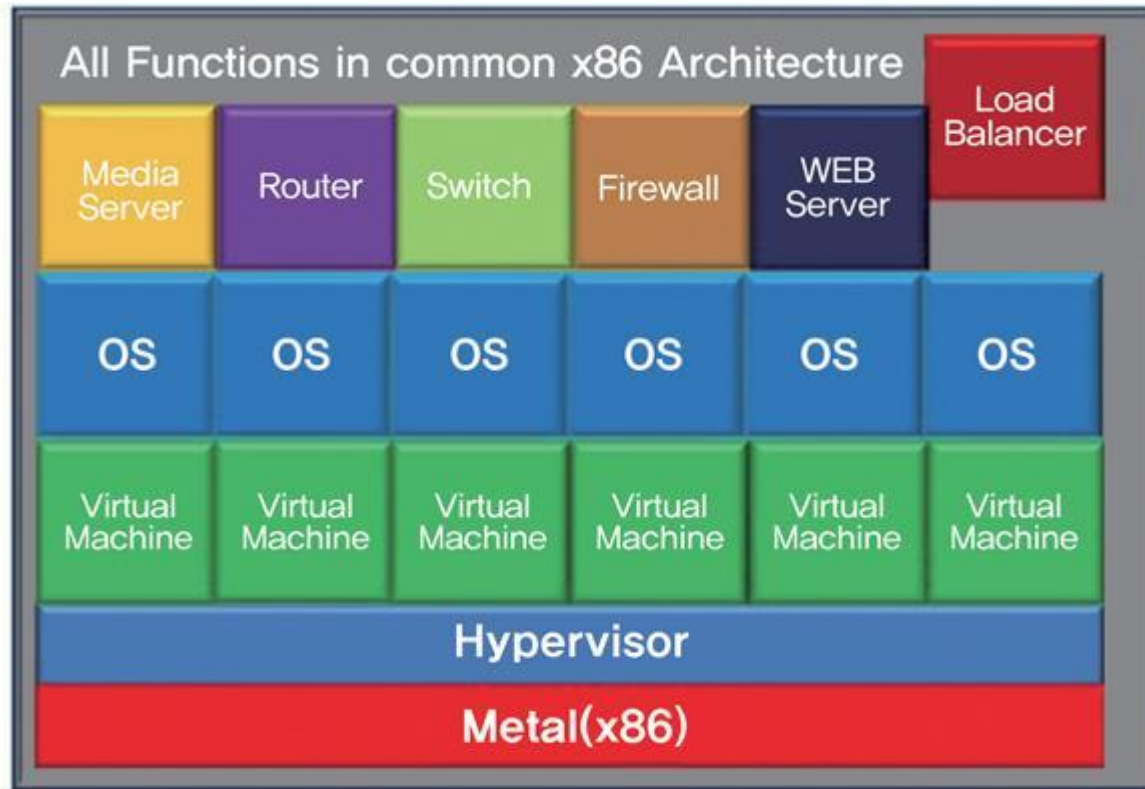
NFV는 네트워크 사업자가 기존 네트워크 하드웨어 장비들을 가상화해 데이터 센터, 네트워크 노드 및 가입자 장비에 위치시킬 수 있는 **표준 하드웨어** 상에서 네트워크를 구축

## 03 NFV ( Network Function Virtualization ) 개념



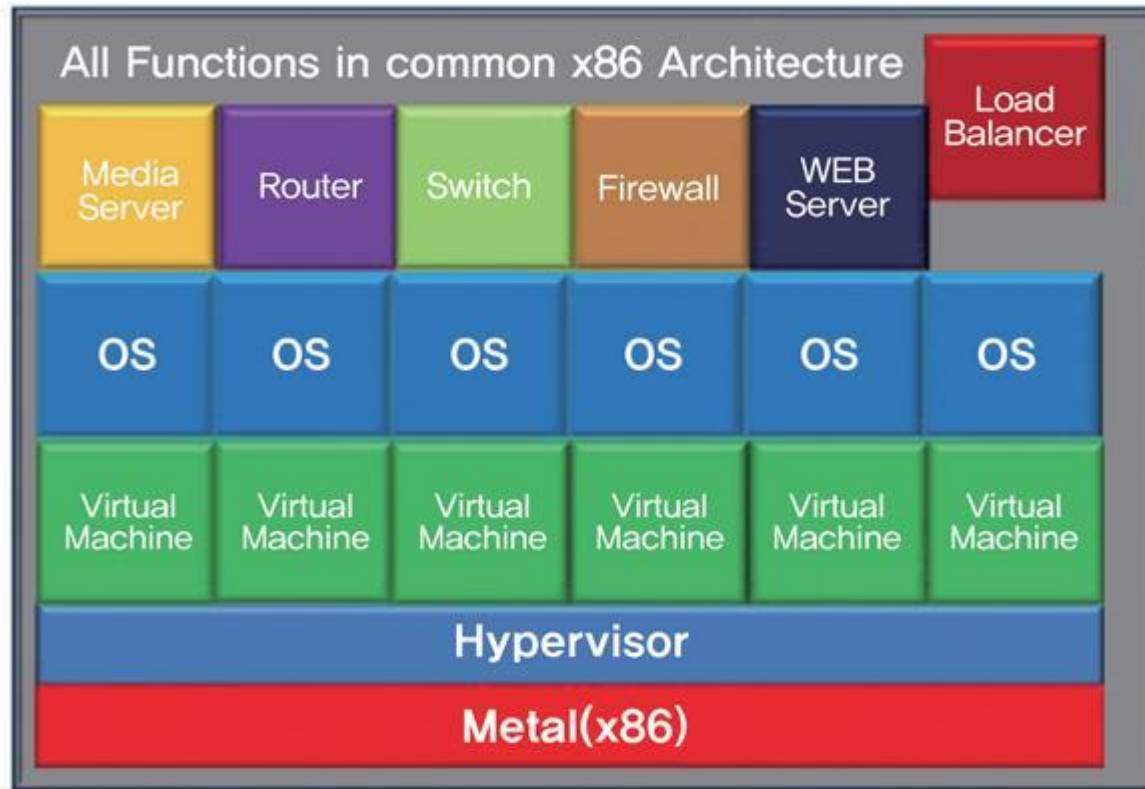
네트워크 장비 기능을 가상화하고, 고정된 하드웨어 대신에 VM 서버나 범용 프로세서를 탑재한 서버에서 소프트웨어를 구동하는 방식.

### 03 NFV ( Network Function Virtualization ) 개념



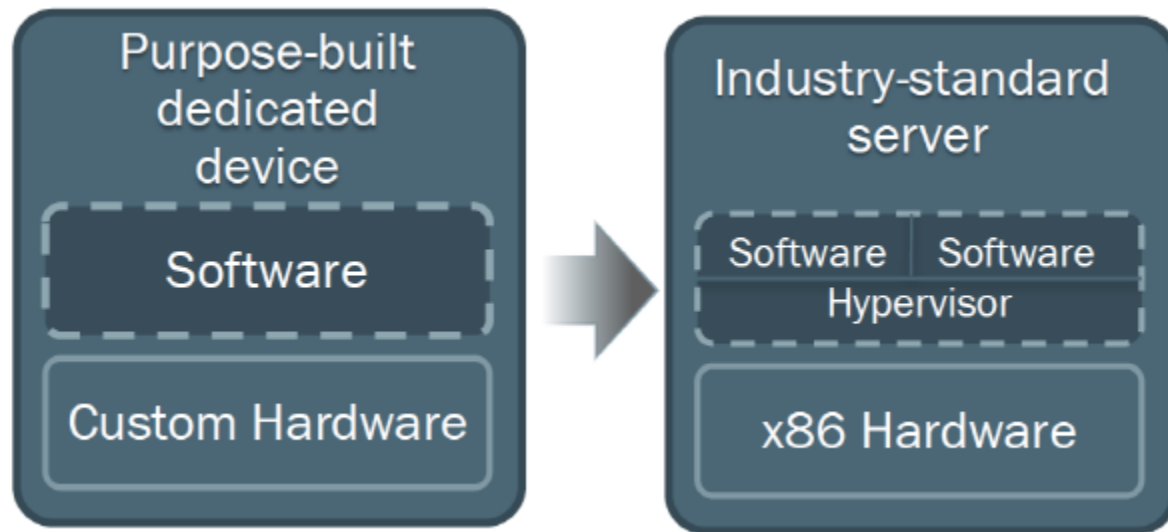
기능 가상화로 인해 물리적 장비 설치 않고도 네트워크상 이동이나 기능 구현

### 03 NFV ( Network Function Virtualization ) 개념



여러 가지의 네트워크 서비스가 체이닝 되어야 하는 경우에는 각 서비스 사용자의 특성에 맞게 다양한 서비스 체이닝 구성이 가능하며, 동적인 변경도 쉽다.

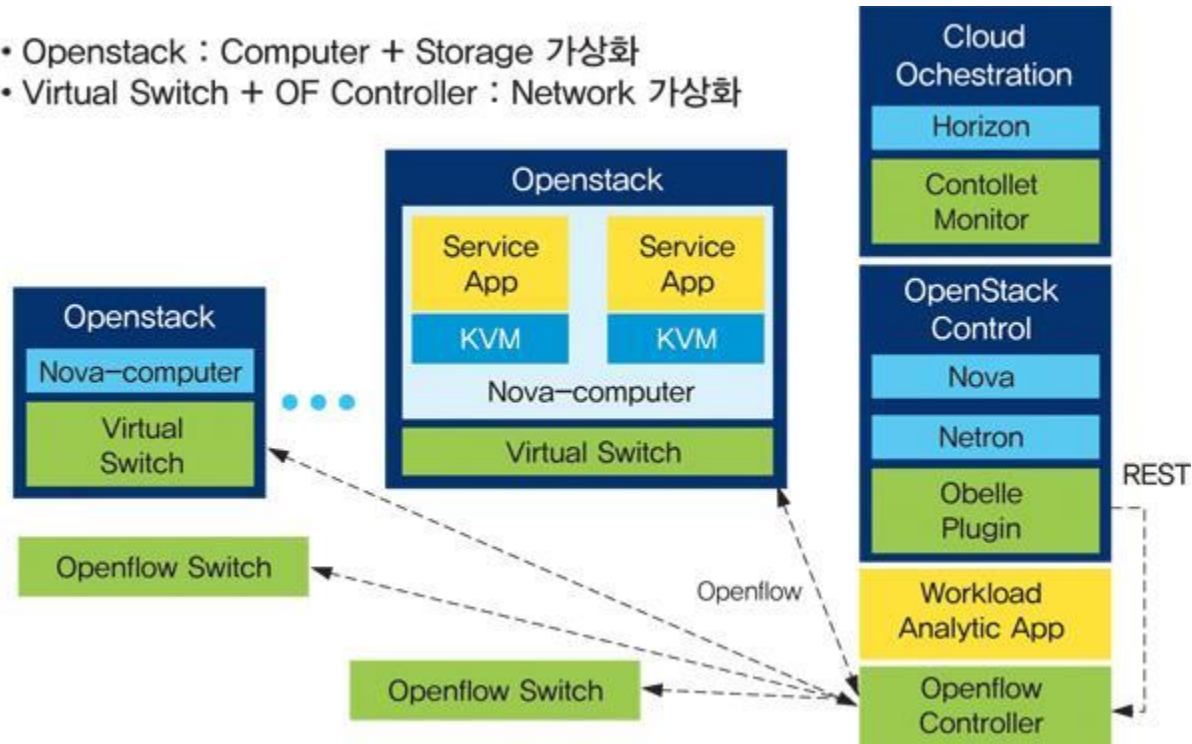
### 03 NFV ( Network Function Virtualization ) 효과



시대의 변화

## 04 Cloud

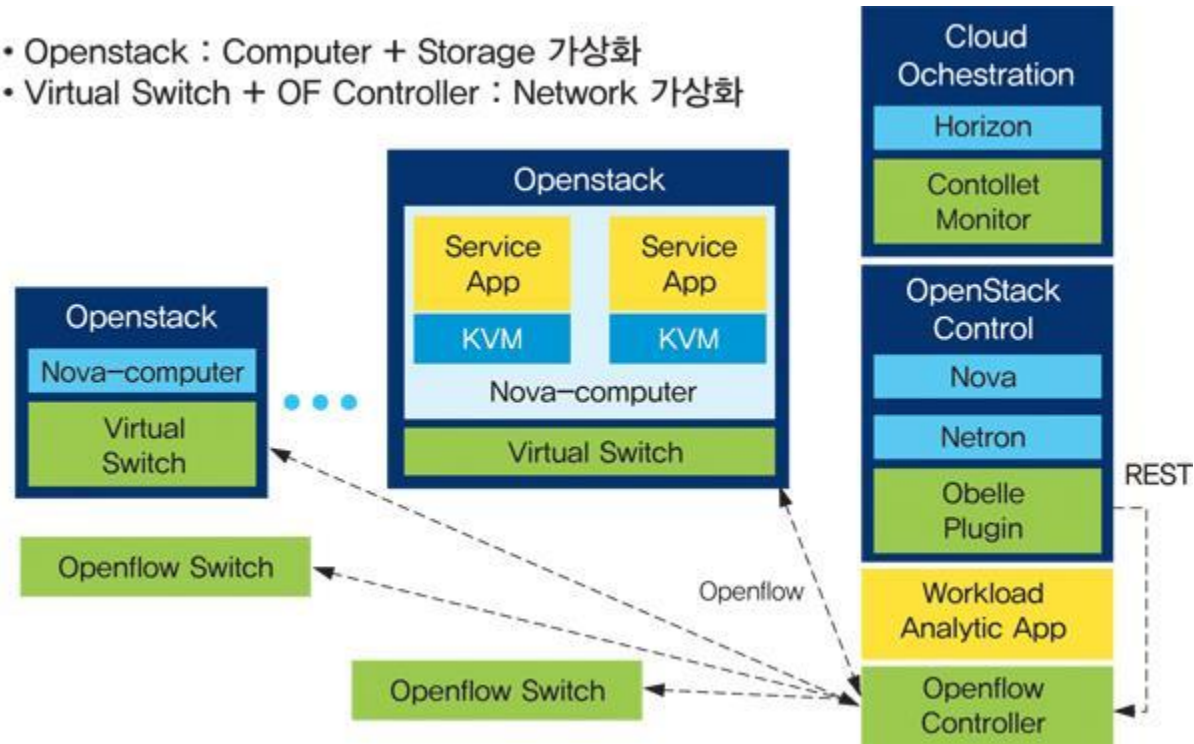
- Openstack : Computer + Storage 가상화
- Virtual Switch + OF Controller : Network 가상화



클라우드 환경에서는 물리적인 장비들이 가상 머신 기술을 기반으로 CPU, 메모리, 스토리지, 네트워크 카드등의 물리적인 자원들을 리소스풀화하여, 다수의 사용자의 요구사항을 보다 효율적으로 수용

## 04 Cloud + SDN/NFV

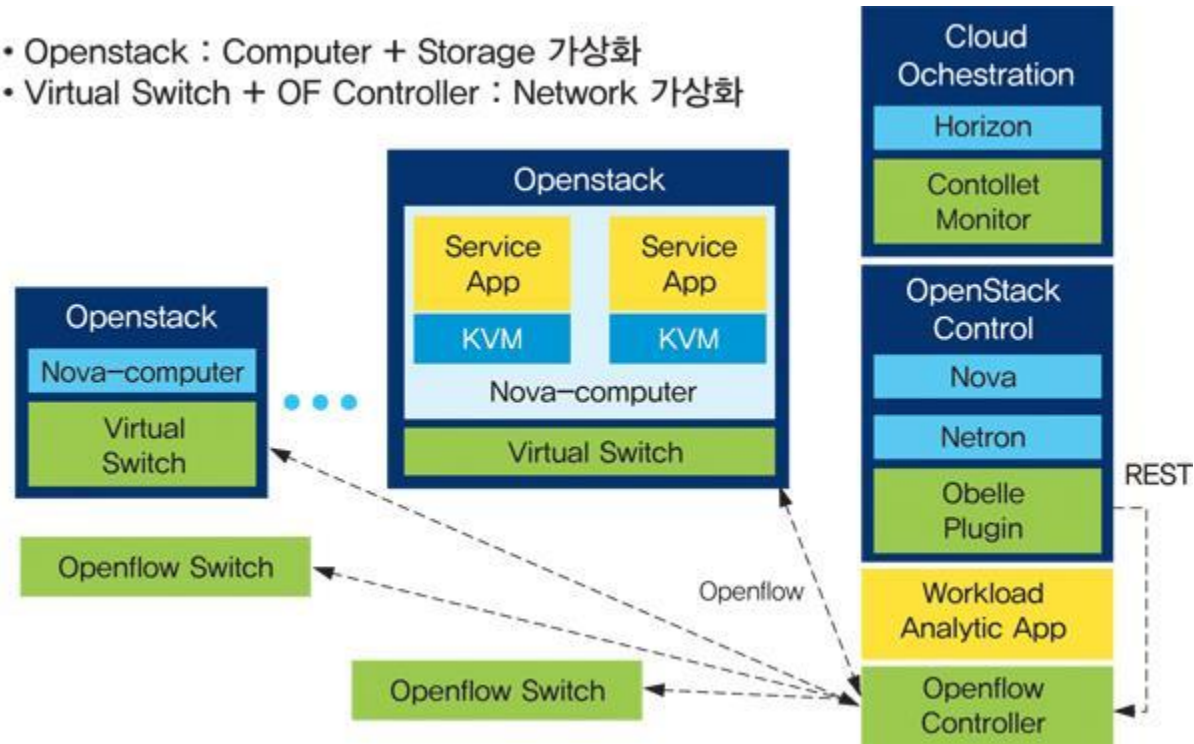
- Openstack : Computer + Storage 가상화
- Virtual Switch + OF Controller : Network 가상화



SDN은 물리적인 서버 박스들 내부의 네트워크와 클라우드를 구성하는 스위치/라우터들을 중앙 집중식으로 관리하며, 클라우드 네트워크 자원의 사용 효율을 높이는 효과를 준다.

## 04 Cloud + SDN/NFV

- Openstack : Computer + Storage 가상화
- Virtual Switch + OF Controller : Network 가상화



가상 스위치는 SDN이 지원하는 OpenFlow를 지원하며, SDN Controller의 제어.

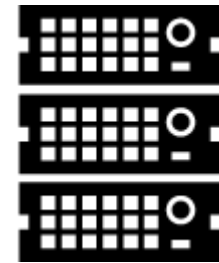
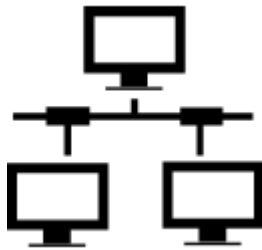
물리적 서버를 연결하는 스위치/라우터도 Openflow 프로토콜류의 SDN 기능을 지원하며, SDN Controller가 서버 내부/외부를 통합하여 네트워크 상황을 관제.



---

## 04 Cloud

---

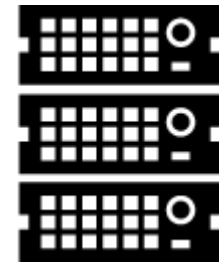
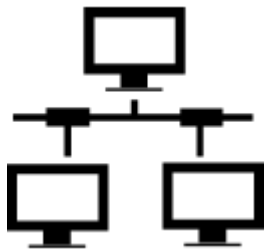


각 따로 존재하는 네트워크 / 서버

---

## 04 Cloud

---



클라우드 지향