

2020. 06.

네트워크 대전환에 따른 오픈 SD-WAN 동향



발표자: 안 종 석

JS Lab

목차

- I. SD-WAN 동향
- II. 오픈소스 SD-WAN
- III. SD-WAN 기술 응용 방향



I. SD-WAN 동향

- WAN의 진화
- WAN과 SD-WAN 차이점

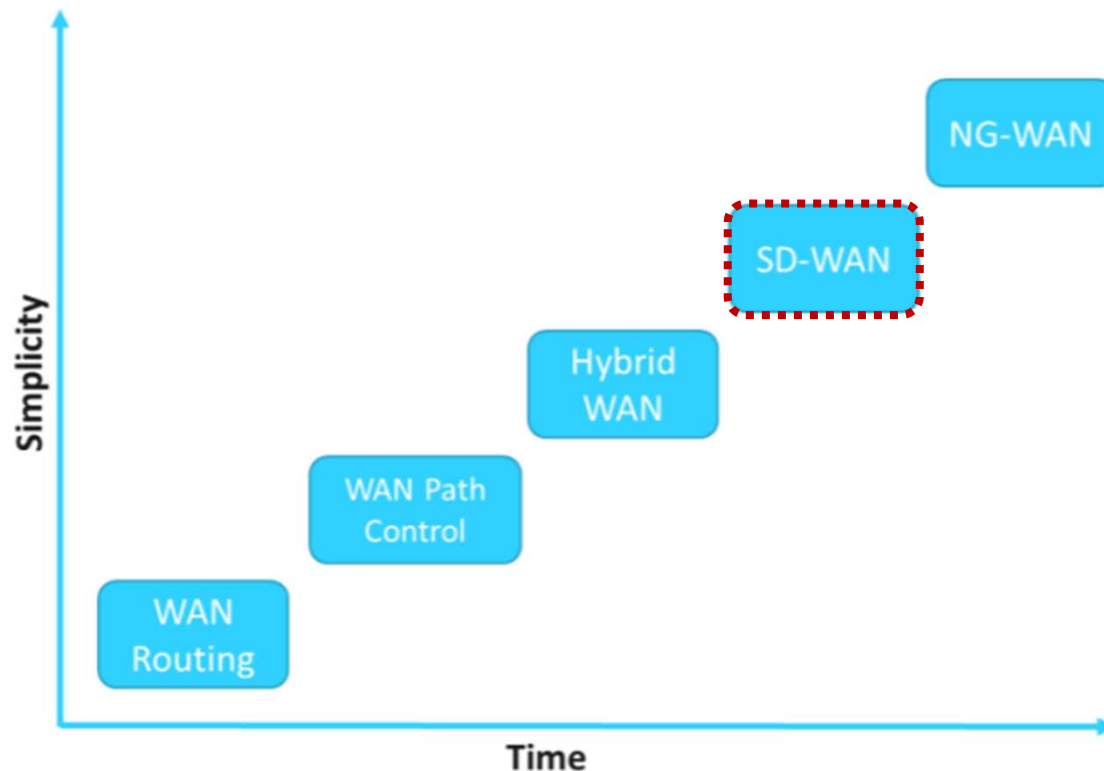
II. 오픈소스 SD-WAN

III. SD-WAN 기술 응용 방향

I. SD-WAN 동향

❖ WAN의 진화

- WAN 기술의 단순화를 위해 발전 중
- SD-WAN은 4세대 WAN
- WAN 설계, 구축, 관리등 전반적인 변화의 발전



- 세션 기반 포워딩
- 자동화와 셀프 드라이빙

- 플로우 기반 포워딩
- 중앙 집중 컨트롤러 (제어기)

- MPLS, 인터넷
- GUI 컨피규레이션

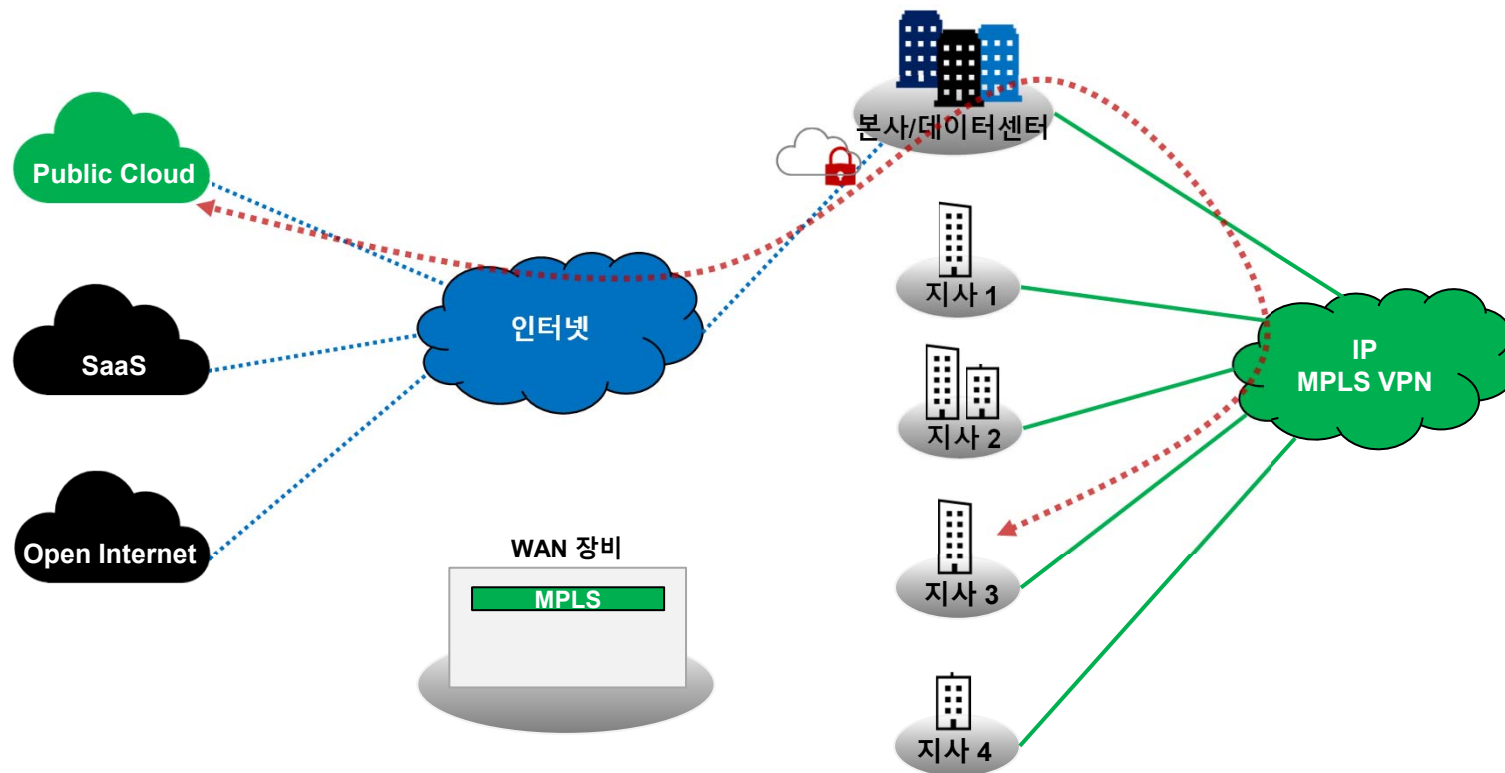
- 정책 기반 포워딩
- 컨피규레이션 스크립트화

- 패킷 기반 포워딩
- CLI 컨피규레이션

I. SD-WAN 동향

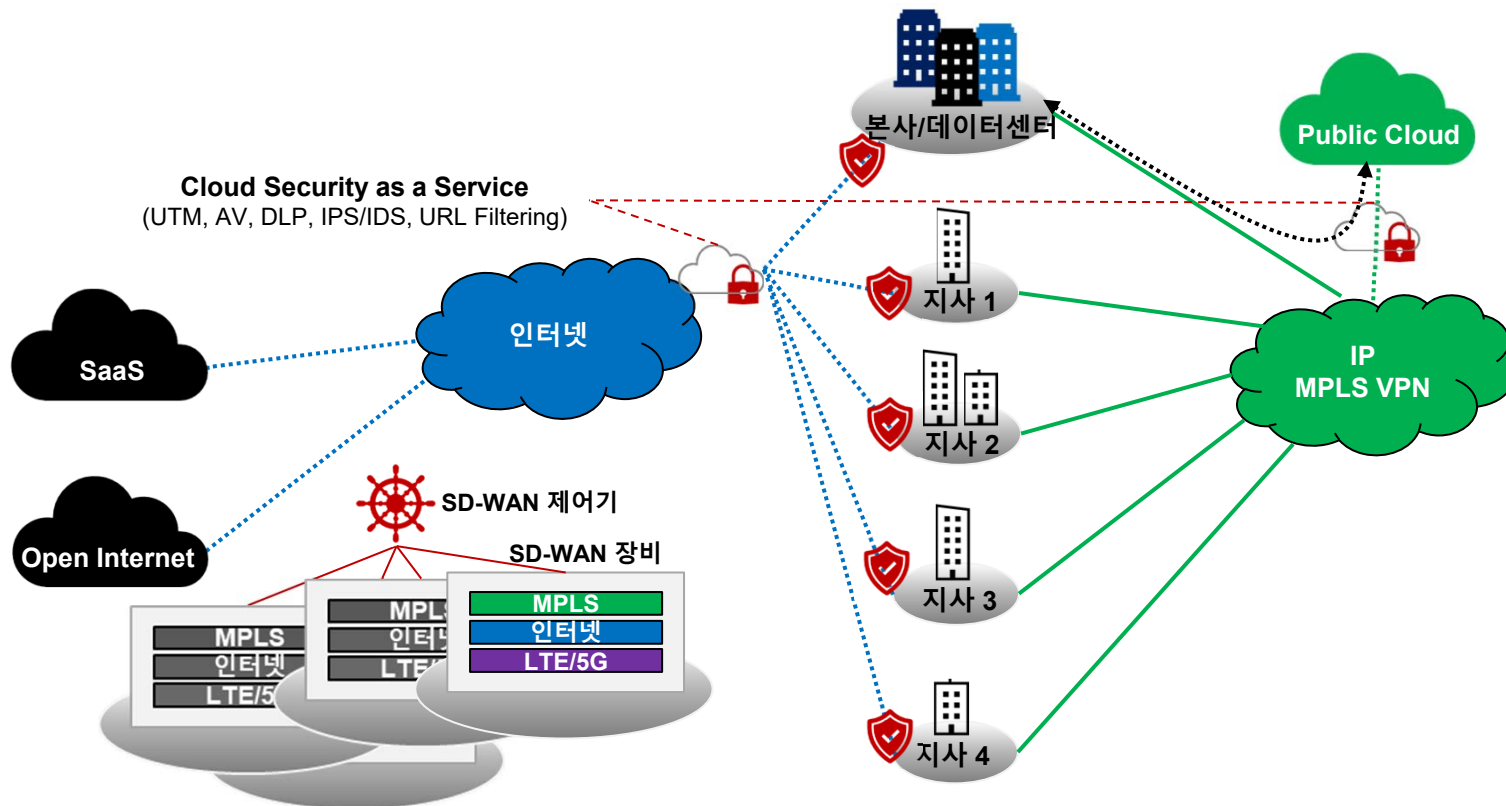
- ❖ 엔터프라이즈 인터넷 접속요구와 Multi-Cloud 연계 증가
- ❖ 기존 WAN 네트워크 이슈

- 엔터프라이즈 서비스의 클라우드 이동
- 서비스를 위한 종단간 연결 경로



I. SD-WAN 동향

- ❖ SD-WAN의 발전
- ❖ Multi-Cloud 를 위한 엔터프라이즈 인터넷 접속 (하이브리드 클라우드)
- ❖ Cloud Security as-a-Service



I. SD-WAN 동향

❖ WANs 과 SD-WAN의 차이점

아키텍처	Today	Tomorrow
보안 모델	경계(Perimeter), Trusted Inside	Zero Trust, 무(無)경계
Routing & SLA	정적(Static) / Based on Link	동적 (Dynamic) / Based on Apps
프로비저닝 (Provisioning)	수동	자동 / Zero Touch
서비스제공자 (Service Provider)	소수 선정 제공사	Any Provider
용량 할당 (Capacity Allocation)	선(先)구매	탄력적(Elastic), On-Demand
전송	MPLS	MPLS, EPL, Internet, LTE, 5G
관리	온프레미스	클라우드
하드웨어	Proprietary	Commoditized (오픈소스 기반)
확장을 위한 요구	지사에서 데이터센터로	클라우드, 모바일, IoT, 에지
설계 기반	Hairpin through Data Center	Direct User to Application
신뢰성	99.9%	99.999%
애플리케이션 가시화	Probe & 3 rd Party Tools	Built into SD-WAN Router

I. SD-WAN 동향

❖ 오픈소스의 역할 (Open Source's Role) – 오픈소스 진영

- 제조사 추가 (Additional Vendors) – 국내 개발가능 사업자
- 낮은 마진 (Lower Margins) – 사용자, 제조사, Managed Services
- 빠른 진화 (Faster Evolution) – 고객 요구 수용 개발 추가
- 보안 (Better Security)



I. SD-WAN 동향

II. 오픈소스 SD-WAN

- 하드웨어
- 소프트웨어

III. SD-WAN 기술 응용 방향

II. 오픈소스 SD-WAN

❖ 오픈소스 SD-WAN 하드웨어

- EdgeCore
- Lanner
- Whitebox Solutions™

❖ 오픈소스 SD-WAN 소프트웨어

- FlaxiWAN
- WANOS
- Cloudify
- ONAP
- pfSense
- OPNsense



II. 오픈소스 SD-WAN

❖ SD-WAN 소프트웨어 제조사의 Hardware Partner

- SILICOM
- LANNER
- ADVANTECH



- uCPE with Intel® Atom™ Processor C3000
- Intel® Atom® C3000 System-on-Chip with Intel® QuickAssist Technology at 10Gbps and Intel® AES-NI and VT-d Support
- Supports SR-IOV on all ports by Intel SOC integrated MAC and Intel i350 Ethernet Controller
- Optional dual-SIM, 3G, 4G LTE module and WiFi module
- Optional PoE+ kit to support up to two 25.5W ports

II. 오픈소스 SD-WAN

❖ 화이트박스 기반 SD-WAN 하드웨어

- uCPE (universal CPE)
- vCPE or virtualized CPE



Intel D-1500 Series SoC (Broadwell-DE 14nm)
Max 32GB DDR4 2133 MHz SODIMM
Ethernet-
1x GbE RJ-45/SFP Combo port WAN via 2x Intel I210 Controllers
1x SFP+ 10 GbE via CPU Ethernet Controller
8 x GbE RJ45 LAN, thru MRVL 88E6190x supporting 4x POE PSE
2x mini PCI Express Expansion Slot
FIPS 140-2 Level 2 in Chassis

Storage-
1x M.2 SATA SSD
2x Hot-swappable 2.5" HDD/SSD
Advanced Technology
Intel QuickAssist Technology
Virtualization - VT-d, VT-x, SR-IOV
Security - H/W TPM 1.2, AES-NI
DPDK

II. 오픈소스 SD-WAN

❖ SD-WAN 하드웨어 소프트웨어 협력 생태계 조성

Lanner, Enea and Intel Showcase Firewall Protected
Open Source SD-WAN



+

ENEAA

+

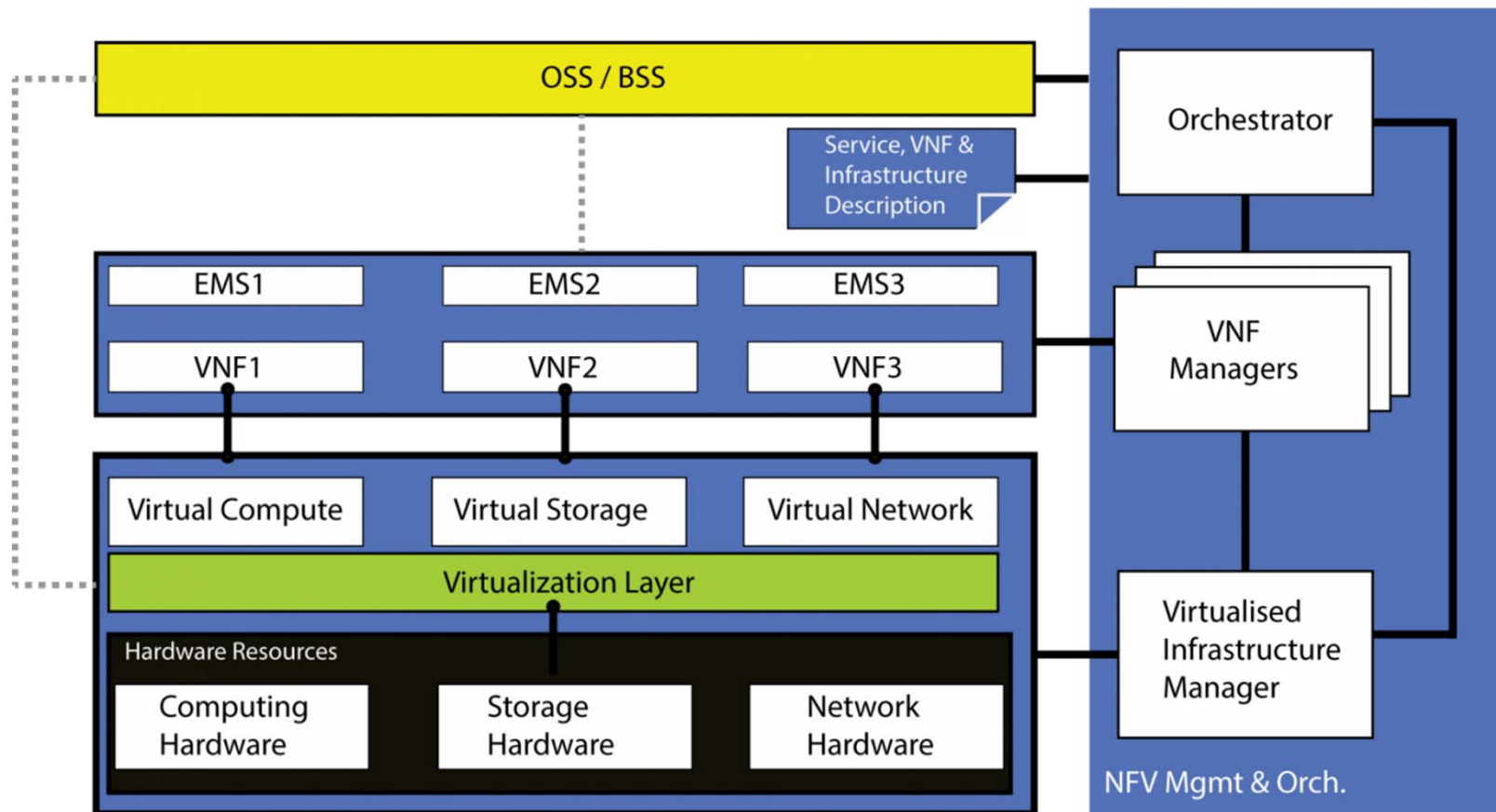


<https://www.enea.com/globalassets/downloads/nfv/the-ucpe-solutions-catalog.pdf>

II. 오픈소스 SD-WAN

❖ 네트워크 가상화(NFV) 기반 SD-WAN

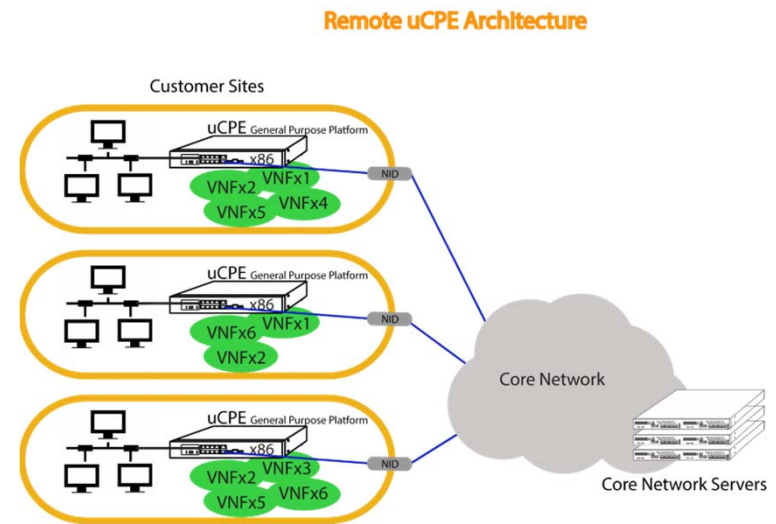
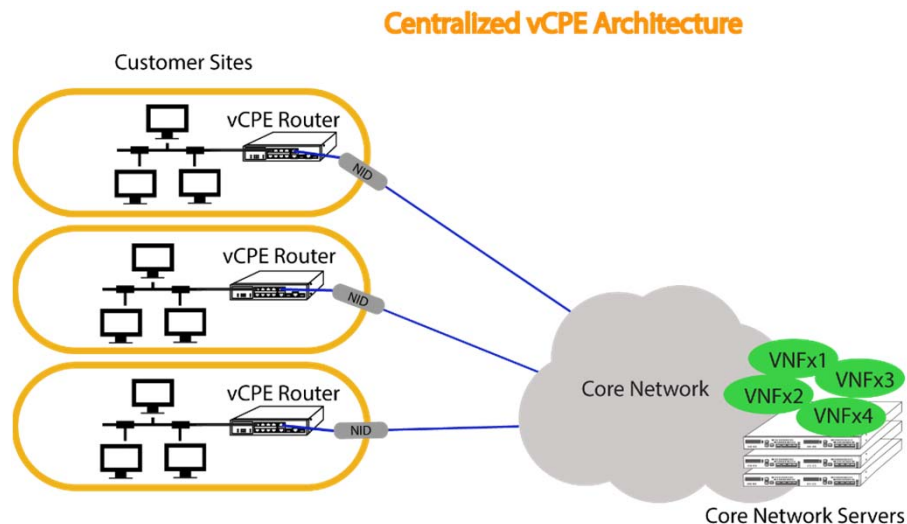
Standard NFV Architecture (reproduced courtesy: ETSI)



II. 오픈소스 SD-WAN

❖ 가상화 네트워크 기능 배포 기반 SD-WAN 구성

- 지역 배포 (예): uCPE (universal CPE)
 - ✓ 고사양 SD-WAN 하드웨어
 - ✓ 환경 변화에 따른 설계의 유연성
- 중앙 서비스 (예): vCPE or virtualized CPE
 - ✓ 저사양 SD-WAN 하드웨어
 - ✓ 데이터센터 집중 관리



II. 오픈소스 SD-WAN

❖ flexiWAN: SD-WAN 오픈소스 소프트웨어

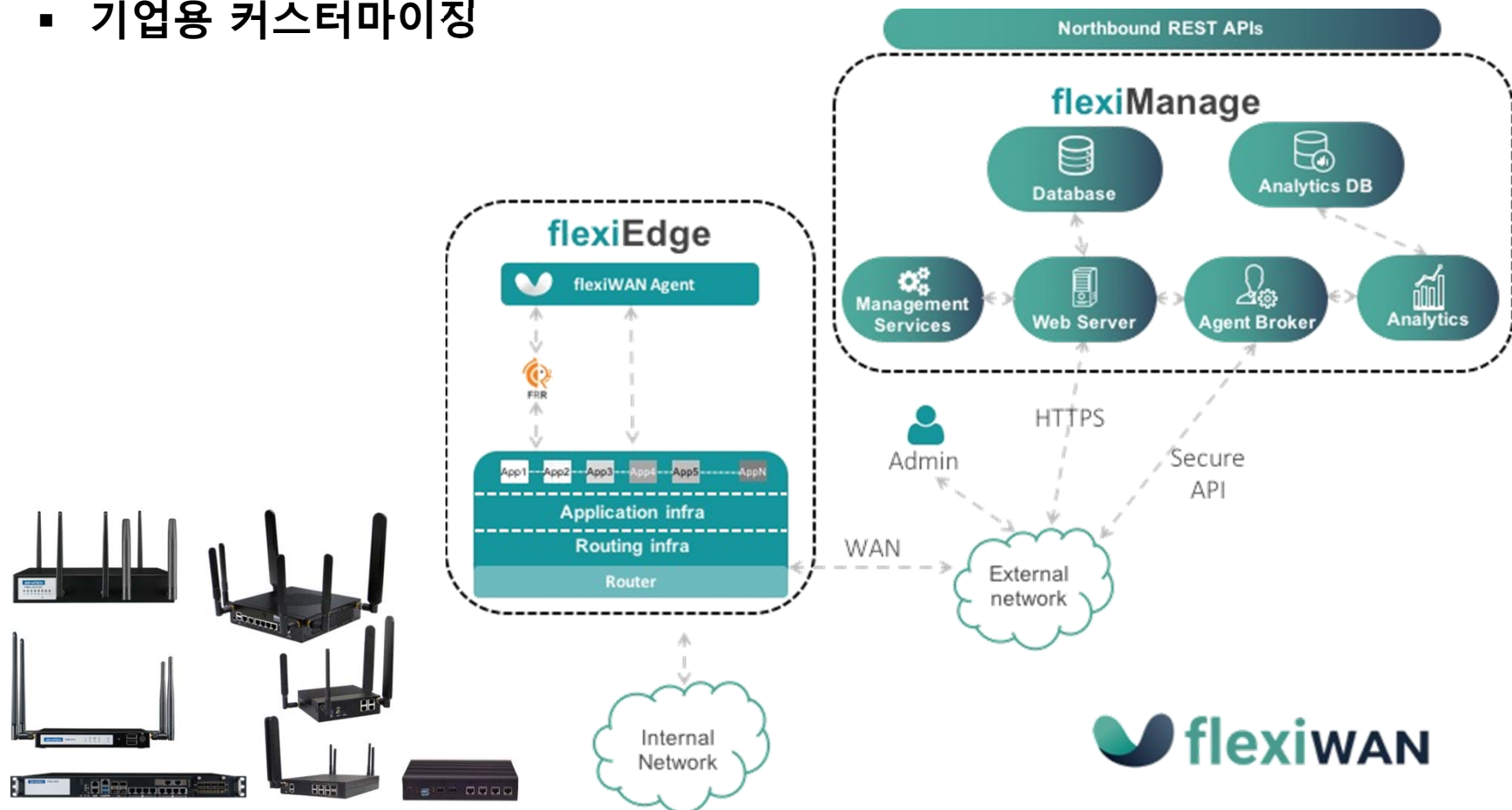
- 클라우드 기반 SD-WAN 컨트롤러 제공

	SHARED ENVIRONMENT	DEDICATED ENVIRONMENT	SELF-HOSTING
Registered flexiEdge Instances			POPULAR
	Paid Monthly (per instance per month)		Paid Yearly (per instance per month)
Up to 3	Free		Free
4 - 10	\$40		\$33
11 - 100	\$30		\$25
101 - 500	\$25		\$21
501 - 1,000	\$20		\$17
1,001 - 5,000	\$12		\$10
+5,000	Contact Us		Contact Us
	START PLAN		APPLY

II. 오픈소스 SD-WAN

❖ flexiWAN: SD-WAN 오픈소스 소프트웨어

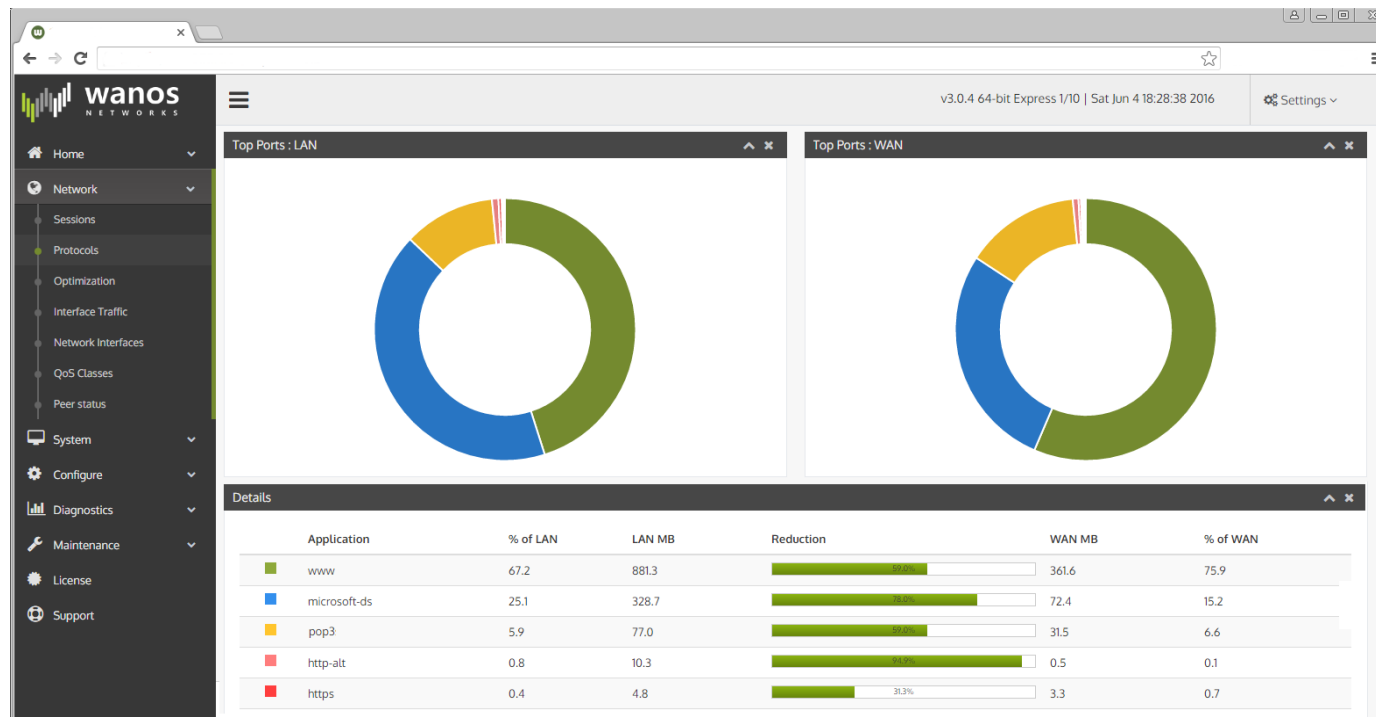
- 방화벽, WAN 최적화, 음성/화상 최적화, DPI 등의 제공
- As a Service Cloud Providers
- 기업용 커스터마이징



II. 오픈소스 SD-WAN

❖ WANOS: SD-WAN 오픈소스 소프트웨어

- WAN Optimization: 네트워크 대역폭 사용비 감소와 애플리케이션 가속
 - VMware 하이퍼바이저 기반 기능 제공
- ✓ The OVA Image on VMware systems.
 - ✓ ESXi 5.1-5.5, Fusion 5-6, Workstation 9-10



OTHER RELEASES

[Update v.4.2.9 Prod](#)

[Update v.5.1.0 Beta](#)

[Free Express v.3.2.3](#)

[Linux Container LXD](#)

MINIMUM REQUIREMENTS

2 GB Memory

64 GB Storage

1-2 Ethernet Interfaces

2 CPU Threads

RECOMMENDED

4 GB Memory

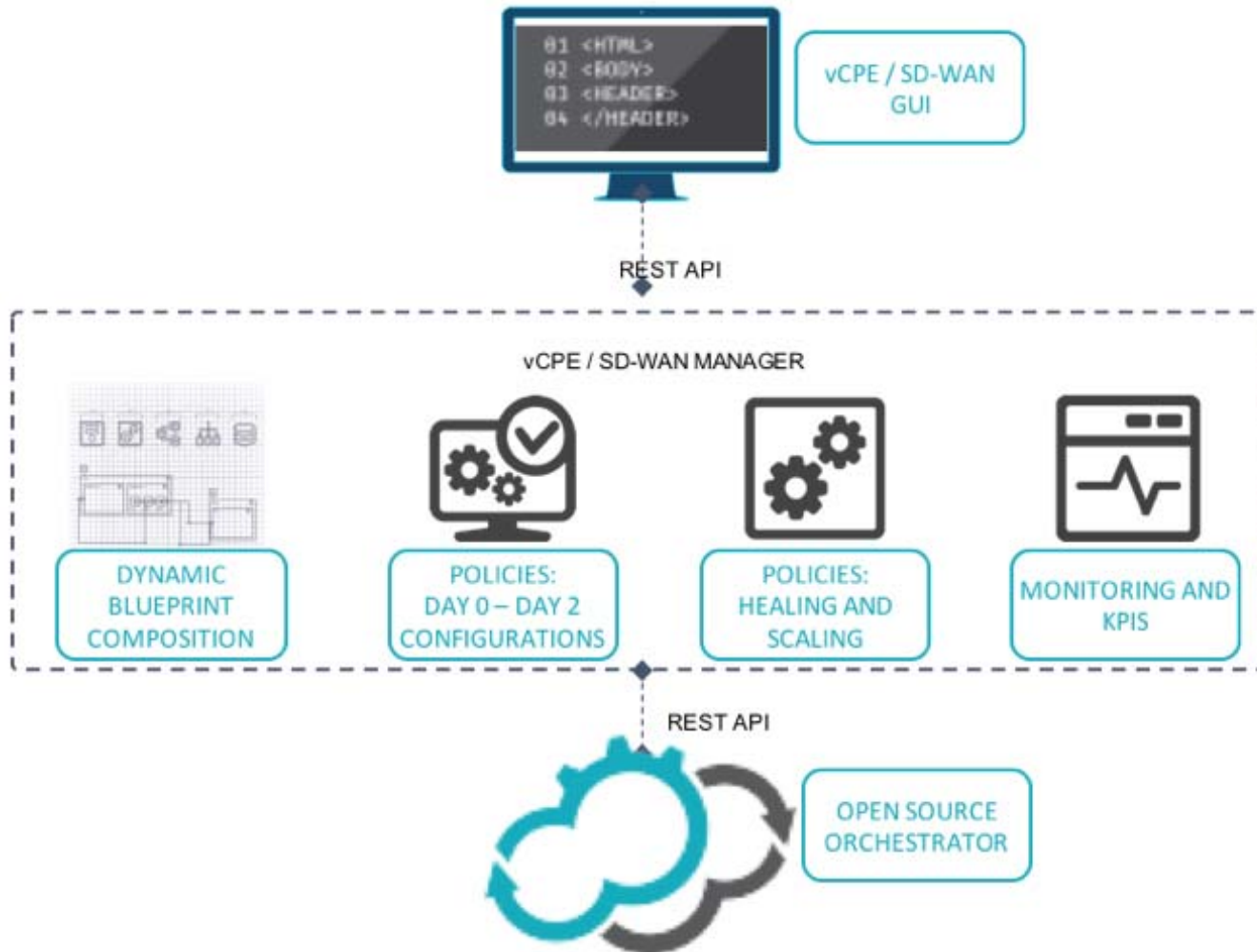
64 GB SSD

2 Ethernet Bypass Interfaces

4 CPU Threads

II. 오픈소스 SD-WAN

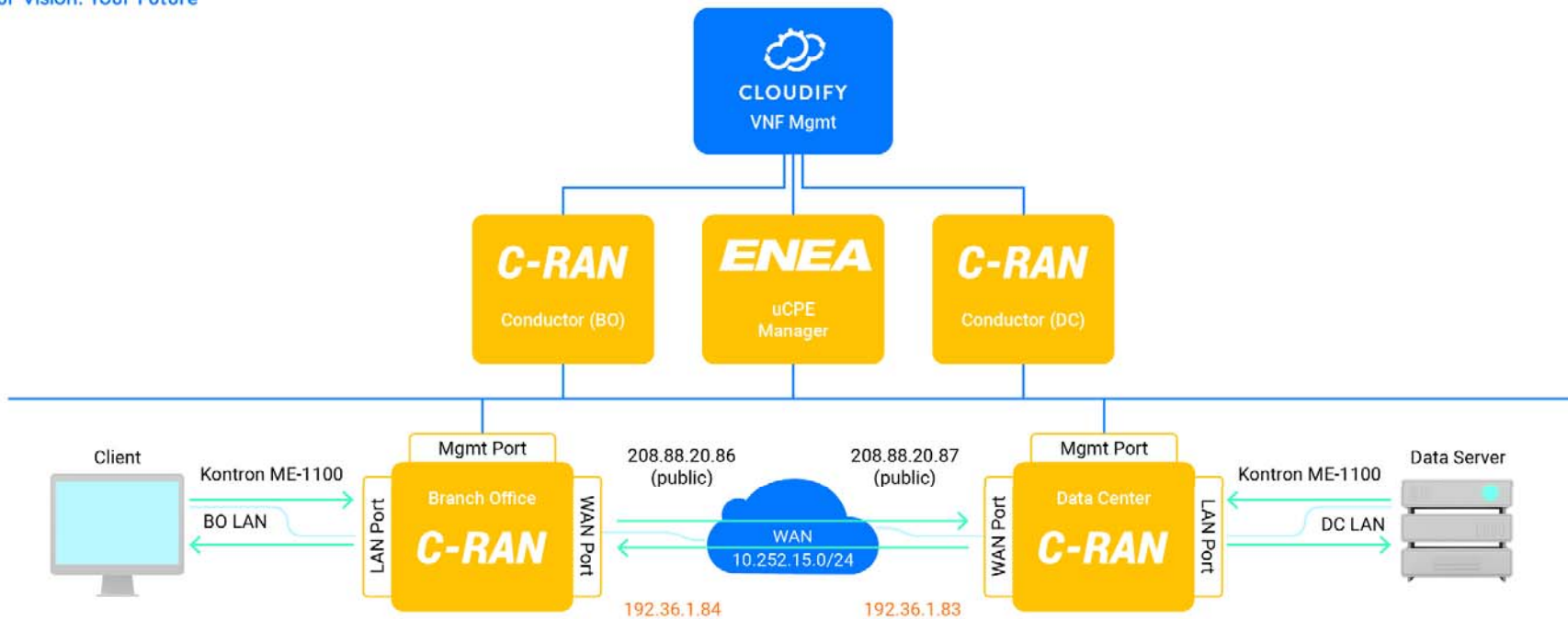
❖ Cloudfify



II. 오픈소스 SD-WAN

❖ Cloudify

Our Vision. Your Future



- Cloudify Manager to configure 128T routers through the Cloudify's external interface plugins on Kontron ME-1100 uCPE Systems
- Cloudify blueprints to configure device/network interfaces, routing instance and service on Branch Office and Data Center Routers

II. 오픈소스 SD-WAN

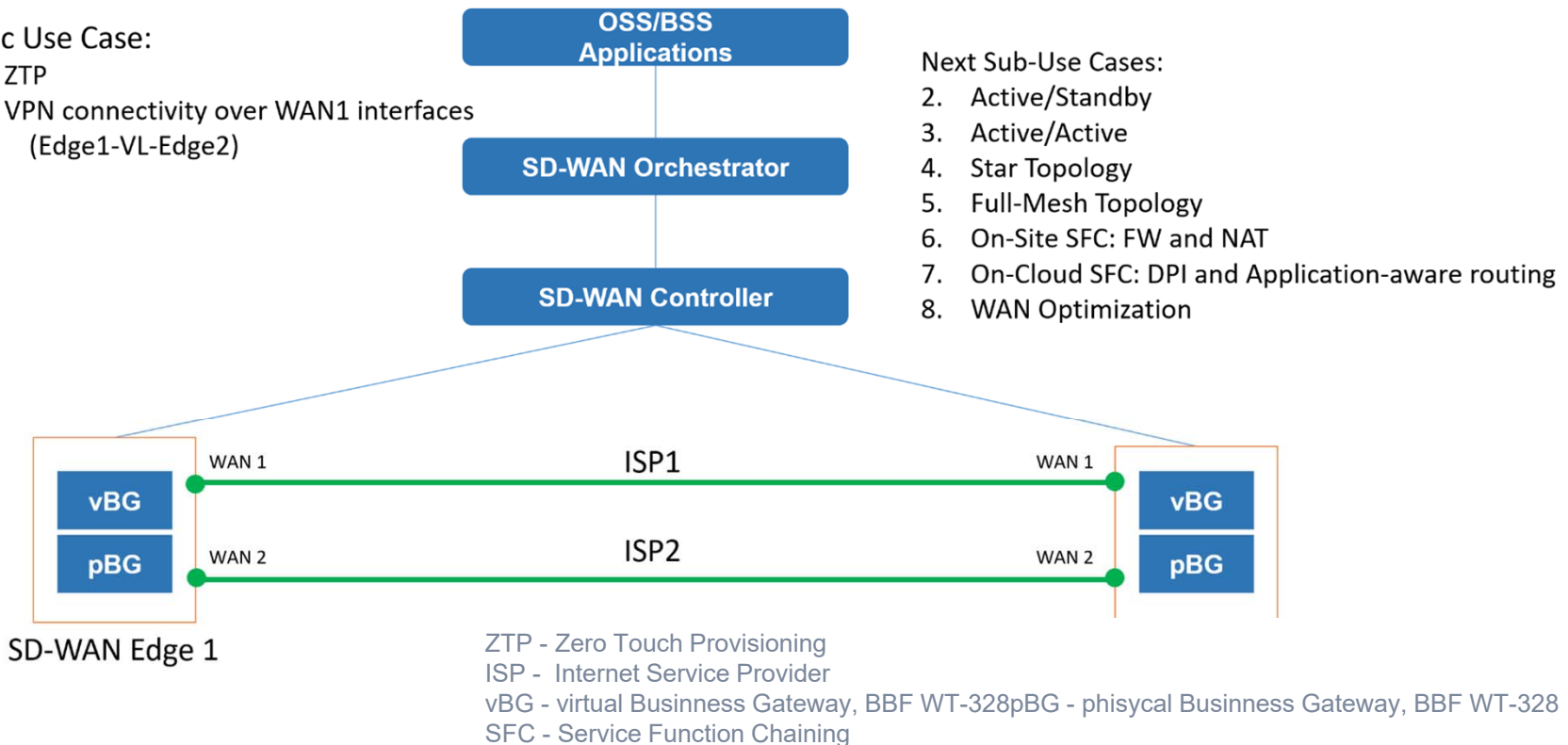
❖ ONAP: Open Networking Automation Platform

▪ SD-WAN Use Case

Architecture

1. Basic Use Case:

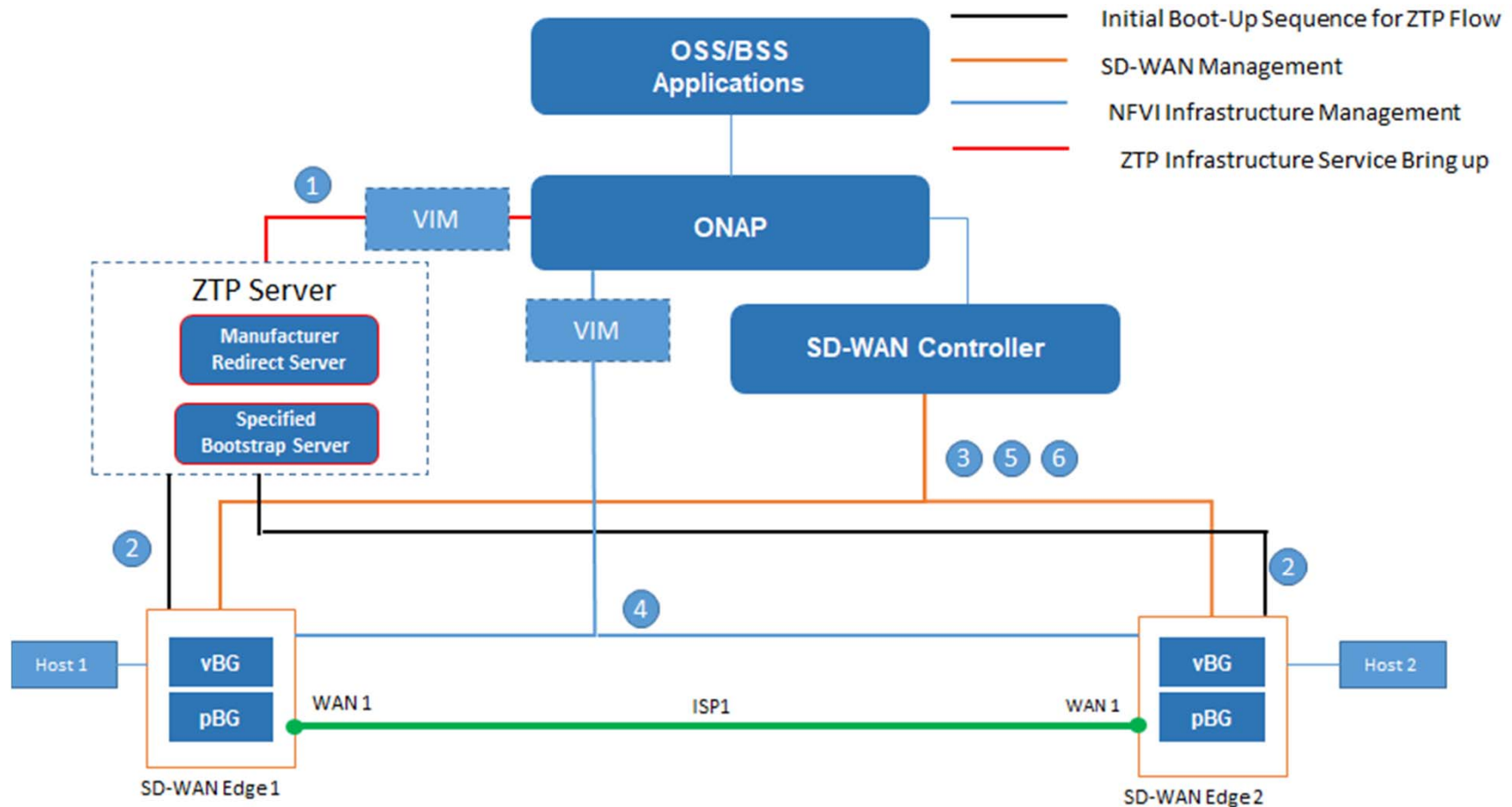
- ZTP
- VPN connectivity over WAN1 interfaces (Edge1-VL-Edge2)



II. 오픈소스 SD-WAN

❖ ONAP R2: Open Networking Automation Platform

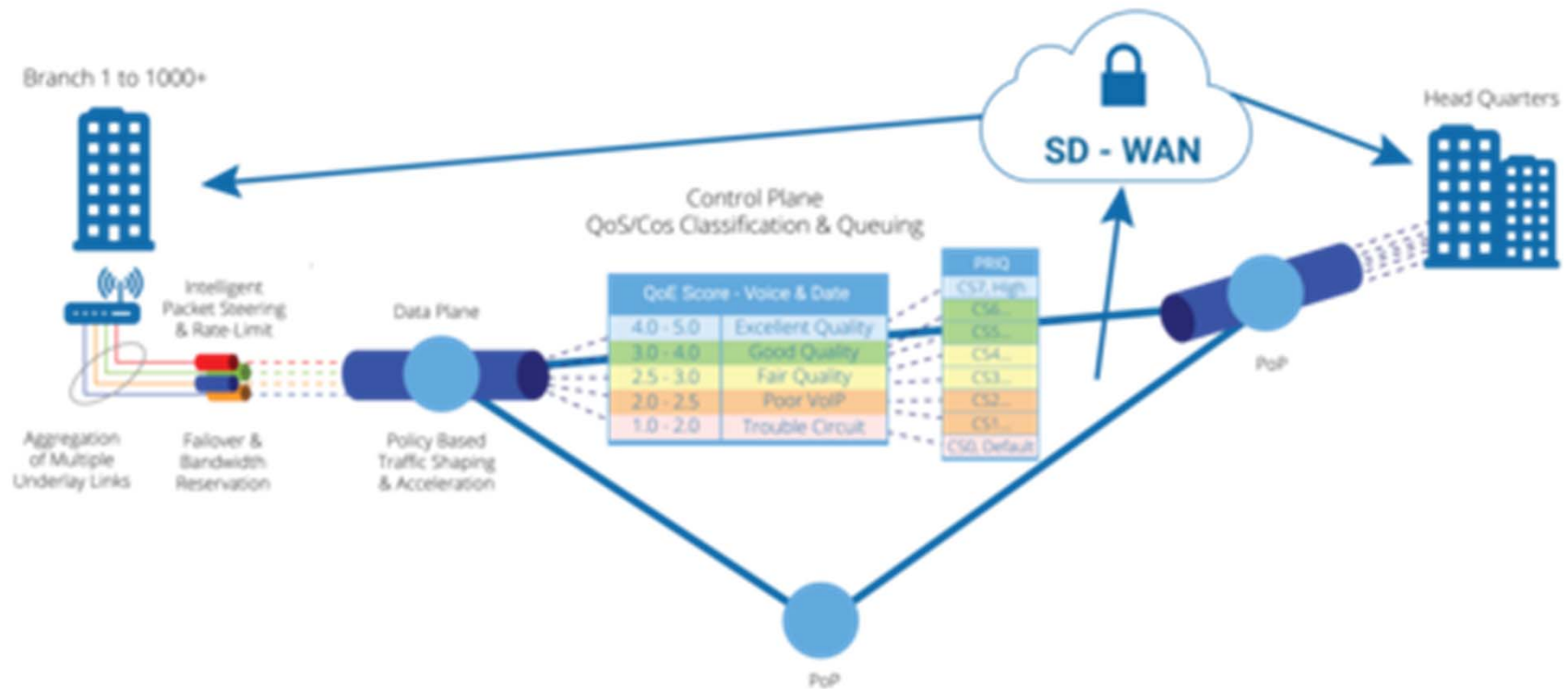
▪ SD-WAN Use Case



II. 오픈소스 SD-WAN

❖ 기업용 SD-WAN

▪ SD-WAN Use Case





I. SD-WAN 동향

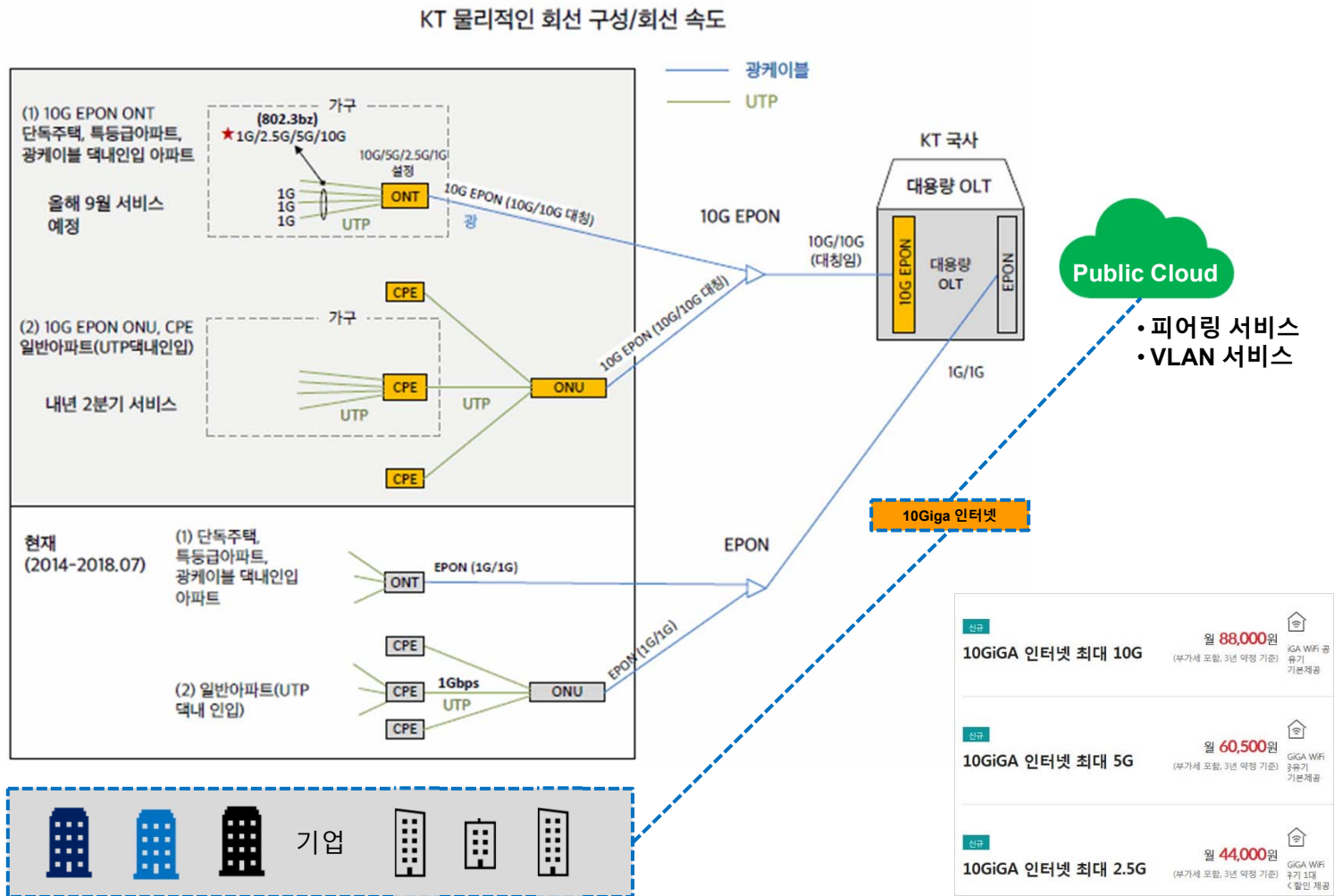
II. 오픈소스 SD-WAN

III. SD-WAN 기술 응용 방향

- 10Giga 인터넷
- 퍼블릭 클라우드
- 5G

III. SD-WAN 기술 응용 방향

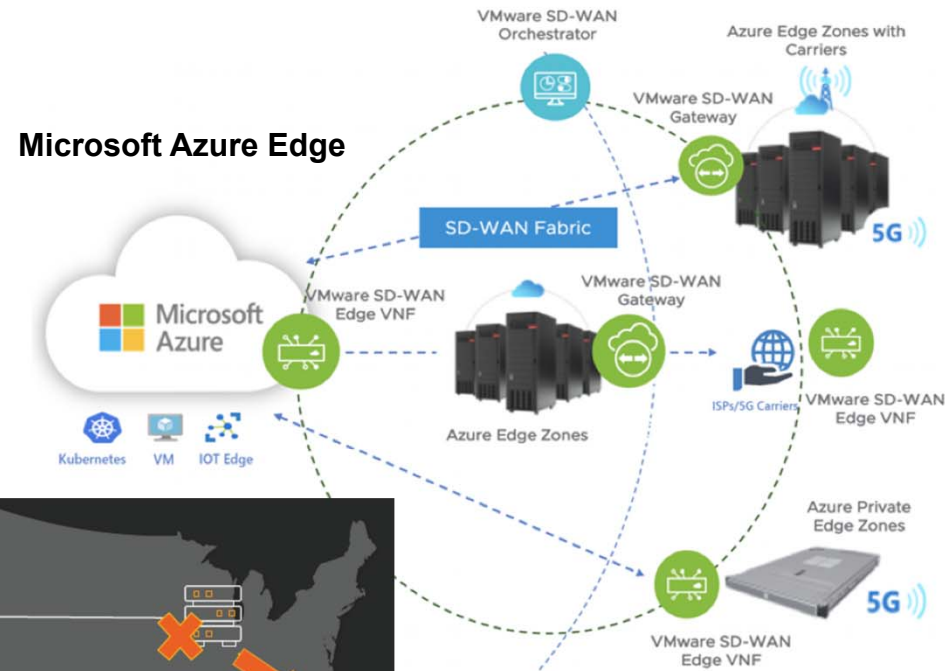
❖ 기업형 10Giga 인터넷



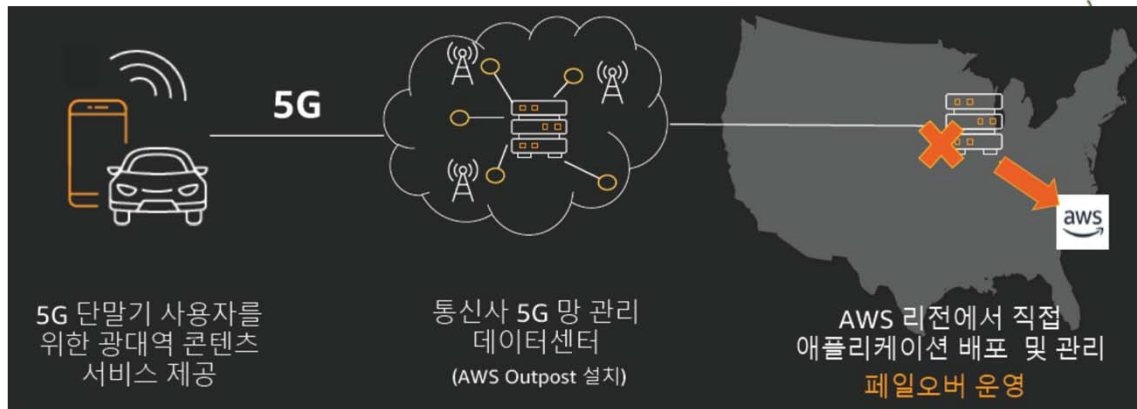
III. SD-WAN 기술 응용 방향

❖ AWS와 Azure의 에지 솔루션의 5G 통신사와 연결하여 기업에 설치

- Microsoft Azure → Edge
- Amazon AWS Outpost → Wavelength

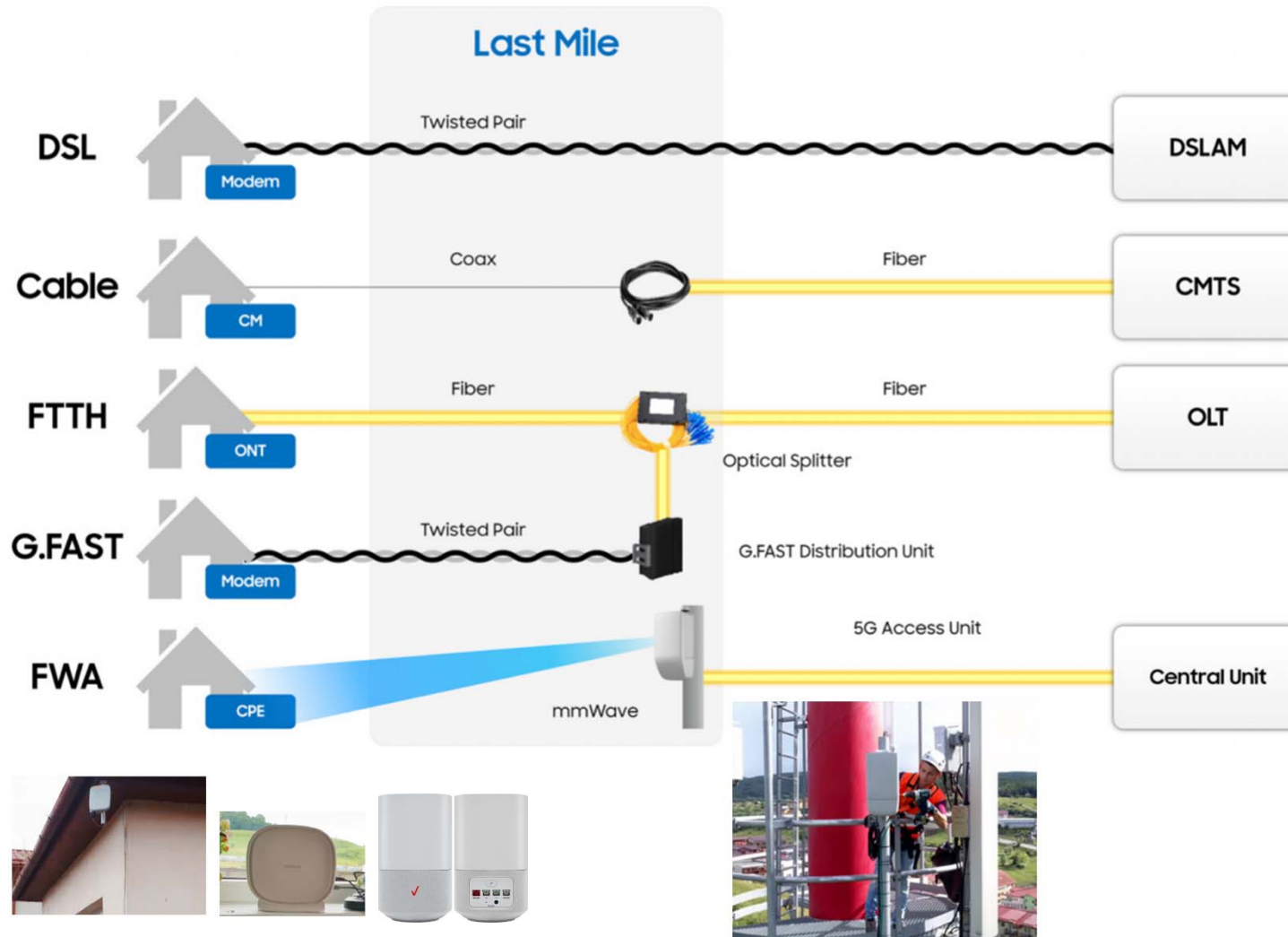


Amazon AWS Outpost → Wavelength



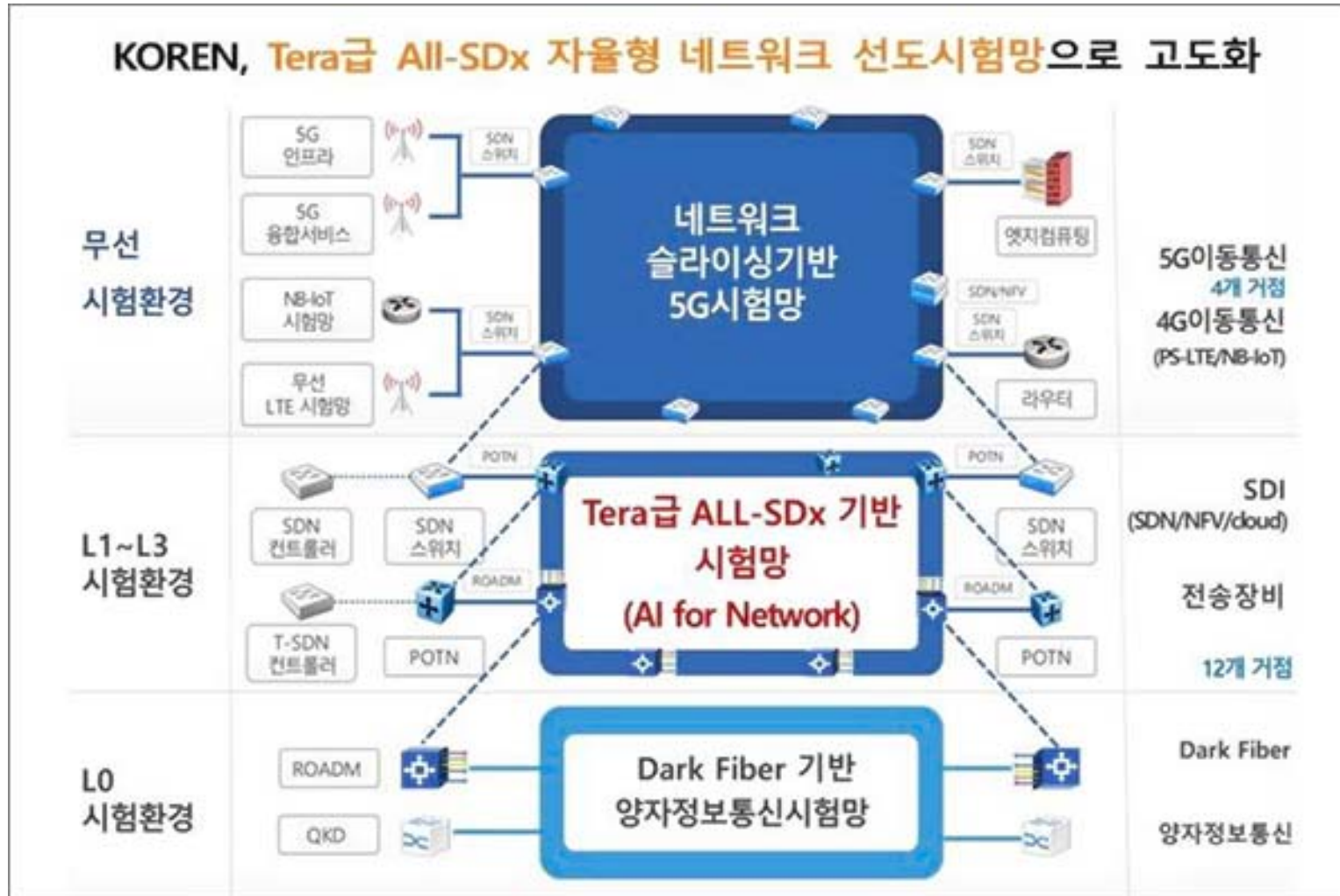
III. SD-WAN 기술 응용 방향

❖ 유선망의 5G 전환 고려 / mmWave FWA (Fixed Wireless Access)



III. SD-WAN 기술 응용 방향

❖ 4개 지역 연결 5G 테스트베드 진행중



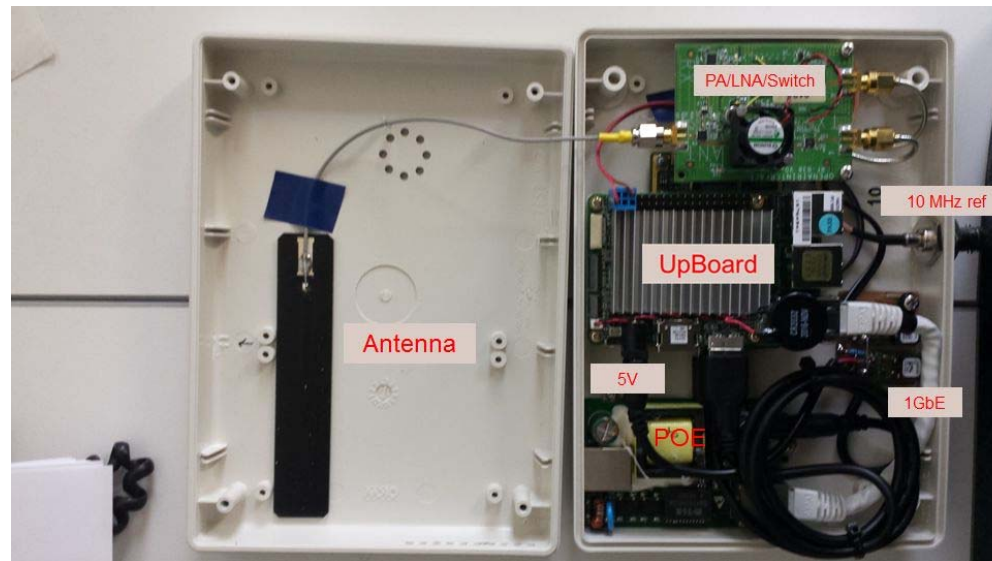
III. SD-WAN 기술 응용 방향

- ❖ 오픈 기반 무선 하드웨어 장비
- ❖ 오픈소스 사용

구매 리스트 (Shopping List):

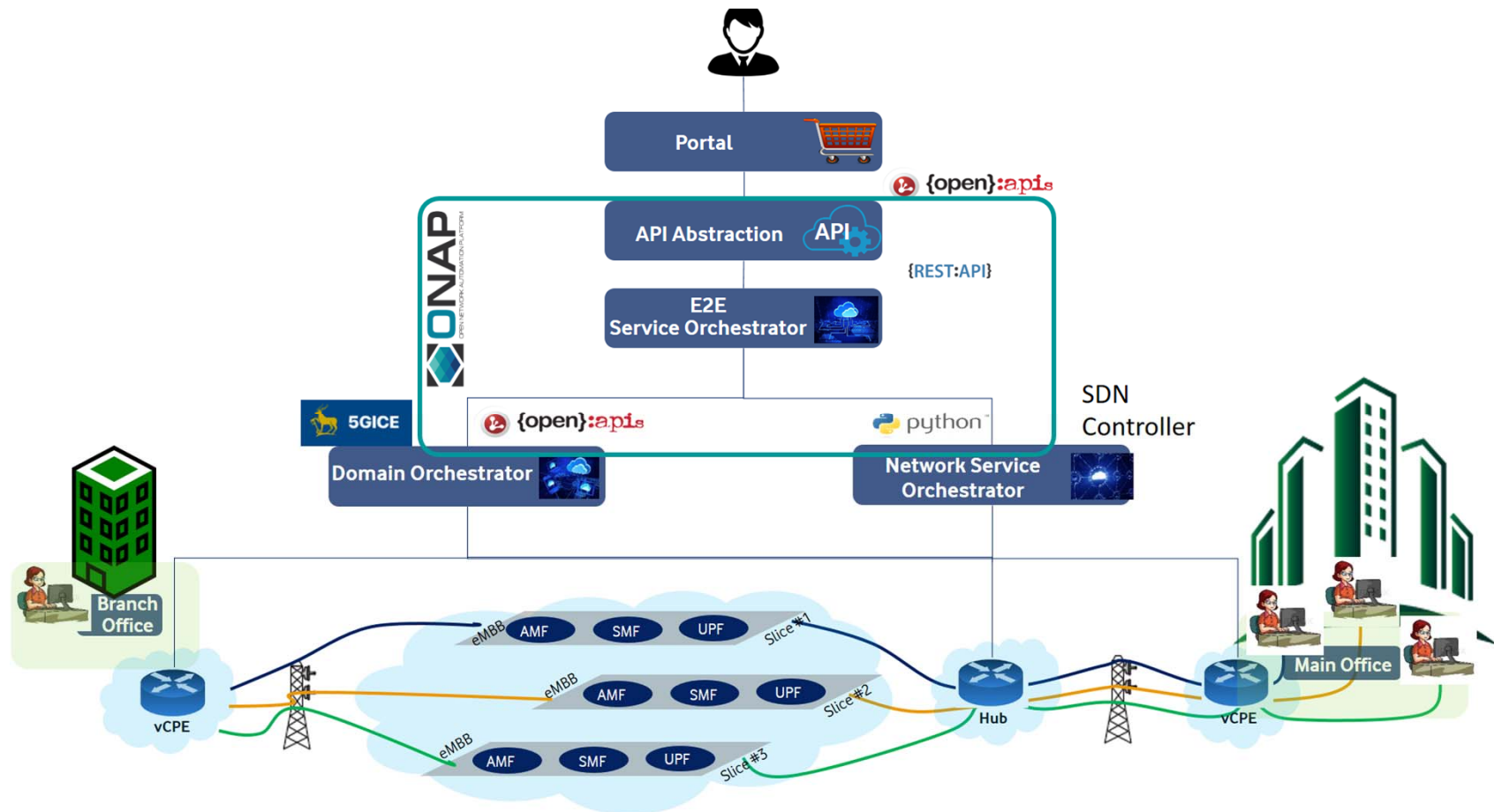
- USRP B200-mini (\$500) - up to 50 MHz BW
- custom 20 dBm PA/LNA/Switch (\$300) - band 38, 42/43, n38/n77-78
- Upboard/Upboard2 (low-end \$90 PC)
- GbE fronthaul POE+
- Antenna
- optional GPSDO

출처: Red Hat



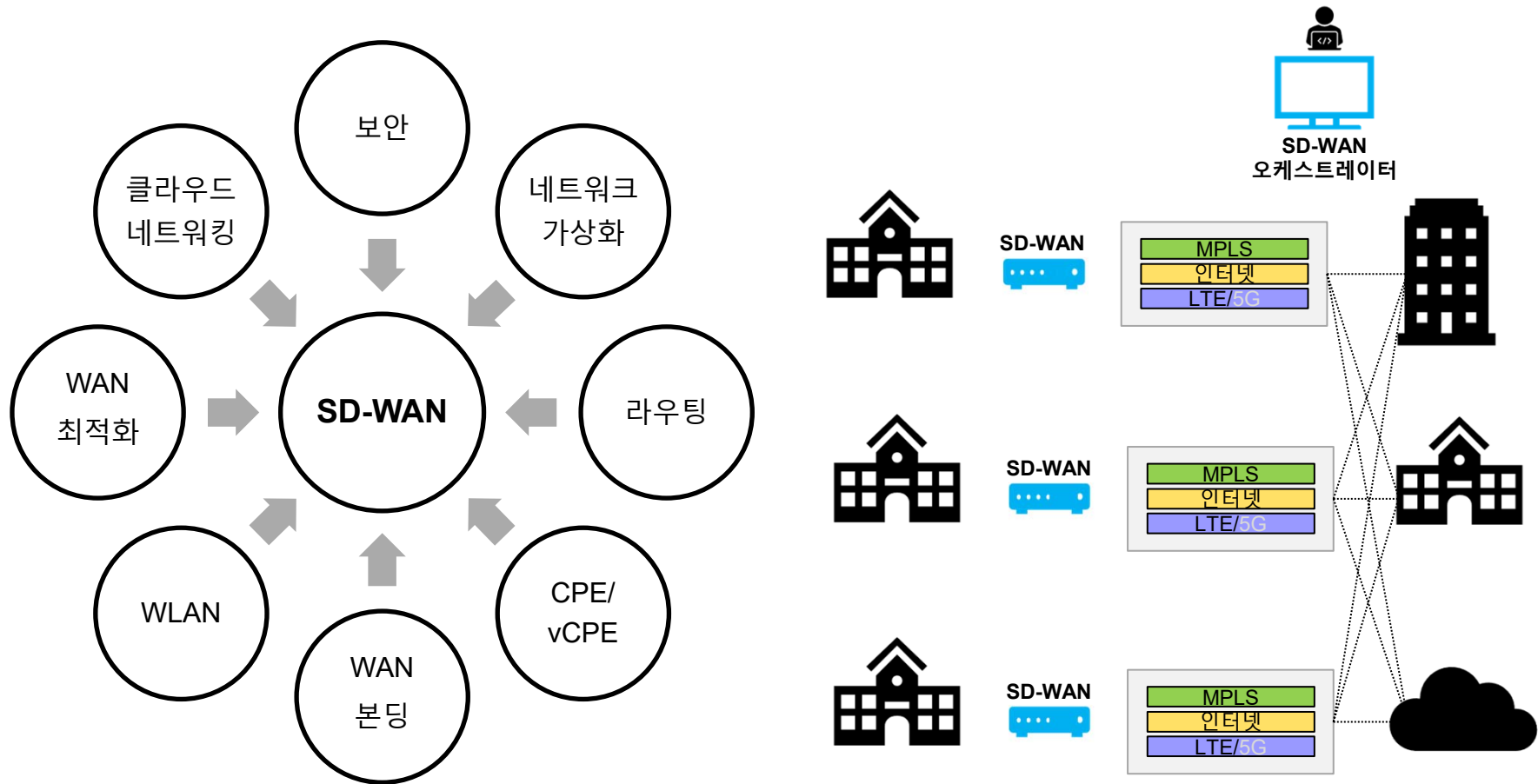
III. SD-WAN 기술 응용 방향

- ❖ ONAP: SD-WAN over 5G Use Case (El Alto)
- ❖ Open Networking Automation Platform



III. SD-WAN 기술 응용 방향

❖ SD-WAN is sometimes viewed as a catch-all marketing term for next-gen enterprise edge solutions (www.sdxcentral.com SDxCentral, 2019)



감사합니다