

S-series 1/10GBase-T Ethernet Switch(S4048T-ON)

S4048T-ON

제품명	S4048T-ON	제품 사진
제조사	DELL	
제품정보	<div>❖ 40GbE Uplink 제공 고성능 10GBase-T 스위치</div> <ul style="list-style-type: none">▪ 1.44Tbps Switching 성능보장(동급최고)▪ 40G Ethernet 6 포트 제공▪ VLT, Stacking 을 통한 스위치 확장▪ FAN/Power 이중화 핫 스왑 지원▪ 2.8 us latency , 338W 전력 소모량▪ VXLAN Gateway Support▪ Open Networking 지원	



제안 장비 일반

구분	내용
샤시	<ul style="list-style-type: none">▪ Chassis Slot :1RU▪ Redundant FAN / Power Supply
포트 밀도	<ul style="list-style-type: none">• Line-Rate 1GBase-T 포트 : 48• Line-Rate 10GBase-T 포트 : 48• Line-Rate 40GbE 포트 : 6• Magement 포트 : 1(10/100/1000 BaseT)
성능	<ul style="list-style-type: none">▪ Switching Capacity : 1.44Tbps,▪ Throughput : 1080Mpps▪ VLAN 개수 : 4K▪ ARP 개수 : 128K▪ MAC 주소 : 160K▪ Link Aggregation(Group/Member) : 128/16▪ Routing (IPv4/IPv6) : 128K/64K
L2 기능	<ul style="list-style-type: none">▪ STP,RSTP,MSTP,PVST+▪ 802.1Q, 802.3ad(LACP), 802.ab(LLDP)▪ VRRP ,GVRP ,VLT
L3 기능	<ul style="list-style-type: none">▪ IPv4 라우팅 : Static, RIP, OSPF, BGP ,IS-IS▪ IPv6 라우팅 : Static Routing ,IS-IS , MPBGP▪ Multicast : IGMPv1,2,3 , IGMP Snooping, PIM(SM, SSM)
관리 기능	<ul style="list-style-type: none">▪ SNMPv1/V2/V3, RADIUS, TACAS+
보안 기능	<ul style="list-style-type: none">▪ 802.1x, Port-Security, DHCP Snooping , Ingress/Egress ACL
QoS	<ul style="list-style-type: none">▪ Bandwidth Management, Rate-Police , Rate-Shape

S-series 1/10GBase-T Ethernet Switch(S4048T-ON)

장비 주요 특징

구분	내용
고가용성	<ul style="list-style-type: none">▪ Non-blocking 1.44Tbps 스위칭 용량 제공, 동급 최고의 성능 보장▪ 1080Mpps의 패킷 처리량을 수행, 동급 최고의 성능 보장▪ 1:1 AC 전원 이중화를 통한 손쉬운 고가용성 환경 보장▪ 모든 구성요소에 대한 Hop-swap 지원▪ NetBSD Kernal 환경에서 Modular OS를 제공하여 안정적인 기능 제공▪ 업계 최고의 포트 대비 저전력 설계로 그린 네트워크 구성▪ AirFlow 선택 지원<ul style="list-style-type: none">- I/O → FAN or FAN → I/O : 제품 선정 가능▪ 온도 변화에 따라 자동으로 FAN 동작 rpm 제어 기능 제공
이중화 지원	<ul style="list-style-type: none">▪ 주요 구성요소의 이중화 및 Hot Swap 지원<ul style="list-style-type: none">- 1 + 1 이중 AC 전력 공급- 1 + 1 이중 FAN 지원▪ VRRP와 같은 Layer 3 레벨에서의 이중화 지원
Open Networking 지원	<ul style="list-style-type: none">▪ Open Networking Environment 지원<ul style="list-style-type: none">- FTOS, NGOS, Cumulus Linux, BigSwitch OS를 선택 가능▪ Open Flow 1.3 지원<ul style="list-style-type: none">- Data Plane Flow Rules 프로비저닝▪ REST API's 지원<ul style="list-style-type: none">- CLI 환경을 통한 Physical Interfaces, VLAN, LAG, MAC Table, AAA, BGP 지원
보안 기능	<ul style="list-style-type: none">▪ Hot Lock ACL 기능을 제공하여, 패킷 손실 없는 Filtering Policy 적용▪ TACACS, Radius 환경을 통한 인증, 권한 부여, 어카운팅 기능 제공▪ 사용자 인증을 통한 포트 사용 권한 부여 (802.1x)▪ Ingress/Egress Access control lists (ACLs)
관리 능력	<ul style="list-style-type: none">▪ Telnet, Syslog, Web 관리기능 등 다양한 관리 기능 제공▪ 인터페이스 별 실시간 트래픽 모니터링 기능 제공▪ Like Cisco CLI (Command Line Interface) 기능 제공▪ SNMP V1/V2 와 RMON 뿐만 아니라 sFlow(RFC3176) 값을 제공하여 기존의 SNMP, RMON보다 다양하고 세부적인 정보 제공▪ 예기치 않은 모듈 리셋 시 해당 모듈의 시스템 코어 덤프를 저장한 후 재부팅을 실행하여, 정확한 원인 분석과 동일한 장애 발생 방지

S-series 1/10GBase-T Ethernet Switch(S4048T-ON)

장비 상세 사양

구분	내용
지원 인터페이스	<ul style="list-style-type: none">• 최대 48개의 1GBase-T 지원<ul style="list-style-type: none">- 1GBase-T 48 포트 제공• 최대 48개의 10GBase-T 지원<ul style="list-style-type: none">- 기본 48개의 10GBase-T 포트 제공• 최대 6개의 40GbE(QSFP) 지원<ul style="list-style-type: none">- 40GbE 6포트 제공
포워딩 성능	<ul style="list-style-type: none">▪ Throughput : 1080Mpps
스위칭 용량	<ul style="list-style-type: none">▪ Switching Capacity : 1.44Tbps
Latency	<ul style="list-style-type: none">▪ 2.8 us latency
Processor and memory	<ul style="list-style-type: none">▪ Intel Rangeley 2-core processor▪ ASIC Broadcom Trident 2+▪ 4GB CPU Memory▪ 8G SD Flash▪ Packet buffer memory 16MB
Resiliency	<ul style="list-style-type: none">▪ Layer 2 루프 구조를 방지 및 스위치 확장을 위한 VLT(Virtual Link Trunking) 기능 제공
Stacking	<ul style="list-style-type: none">• 현재 최대 6개의 stack unit 제공• User data 포트를 사용한 stacking 구성을 통한 stacking 거리제약 해소
Redundancy/Availability	<ul style="list-style-type: none">• 1+1 Redundant Hot-swap 시스템 AC Power Supply Module• 1+1 Redundant Hot-swap 시스템 FAN Module• VRRP와 같은 Layer 3 레벨에서의 이중화 지원• PVST+ 지원을 통한 Cisco L2 네트워크 연동 제공• Control 과 Data plane 에 대한 독립 처리



S-series 1/10GBase-T Ethernet Switch(S4048T-ON)

장비 상세 사양

구분	내용
환경적 특성	<ul style="list-style-type: none">• 작동 온도: 32° to 113°F (0° to 45°C)• 보관 온도: : -40° to 158°F (-40° to 70°C)• 작동 고도: 최대 10,000ft (3,048 m)• 운휴 시 고도: 최대 15,000ft (4,572 m)• 상대 습도 (작동): 5% ~ 90% (논콘덴싱)
샤시	<ul style="list-style-type: none">• 1.71 h x 17.09 w x 18.11" d (4.35 h x 43.4 w x 46 cm d)• 무게 : 23 lbs (10.43 kg)
노이즈(dB)	<ul style="list-style-type: none">• Front: 53.1• Back: 58• Left: 54.1• Right: 53.1
전원 옵션	<ul style="list-style-type: none">• ISO 7779 A-weighted sound pressure level: 65 dB at 77°F (25°C)• Power supply: 100–240V AC 50/60Hz• Max. thermal output: 1568 BTU/h• Max. current draw per system:<ul style="list-style-type: none">- 4.6 A at 460W/100VAC,- 2.3 A at 460W/200VAC• Max. power consumption: 460 Watts• Typical power consumption: 338 Watts

S-series 1/10GBase-T Ethernet Switch(S4048T-ON)

장비 상세 사양

구분	내용
안전 인증	<ul style="list-style-type: none">• CUS UL 60950-1, Second Edition• CSA 60950-1-03, Second Edition• EN 60950-1, Second Edition• IEC 60950-1, Second Edition Including All National Deviations• and Group Differences• EN 60825-1, 1st Edition• EN 60825-1 Safety of Laser Products Part 1: Equipment• Classification Requirements and User's Guide• EN 60825-2 Safety of Laser Products Part 2: Safety of Optical• Fibre Communication Systems• FDA Regulation 21 CFR 1040.10 and 1040.11
EMC 인증	<ul style="list-style-type: none">• International: CISPR 22, Class A• Australia/New Zealand: AS/NZS CISPR 22: 2009, Class A• Canada: ICES-003:2016 Issue 6, Class A• Europe: EN 55022: 2010+AC:2011 / CISPR 22: 2008, Class A• Japan: VCCI V-3/2014.04, Class A & V4/2012.04• USA: FCC CFR 47 Part 15, Subpart B:2009, Class A
RoHS	<ul style="list-style-type: none">• All S4048T-ON components are EU RoHS6 compliant.
기타	<ul style="list-style-type: none">• EN 300 386 V1.6.1 (2012-09) EMC for Network EquipmentW• EN 55022, Class A• EN 55024: 2010 / CISPR 24: 2010• EN 61000-3-2: Harmonic Current Emissions• EN 61000-3-3: Voltage Fluctuations and Flicker• EN 61000-4-2: ESD• EN 61000-4-3: Radiated Immunity• EN 61000-4-4: EFT• EN 61000-4-5: Surge• EN 61000-4-6: Low Frequency Conducted Immunity



장비 상세 사양

구분	내용
QoS	<ul style="list-style-type: none">• Port 기반 QoS , Policy 기반 QoS 지원• 수신 폴리싱(Ingress policing) , 송신 셰이핑(egress shaping)• 포트당 하드웨어 큐: 8 (4개는 system 에서 사용)• 스케줄링 방식 (송신)<ul style="list-style-type: none">- SPQ (Strict Priority Queuing)- WFQ (Weight Fair Queuing)• 802.1p, DSCP/IP 우선 순위 트러스트(Precedence Trust) & 마킹 (Marking)• Congestion Avoidance : WRED• L2-L4 분류 기준: MAC ACL, 802.1p, VLAN, IP ACL, DSCP/IP Precedence
관리	<ul style="list-style-type: none">• Dell Force10 CLI• Out-of-band management<ul style="list-style-type: none">- Serial (RJ 45 RS 232 console port)- 10/100/1000BASE-T Ethernet• SNMP: v1, v2c, v3 , SNMP Trap• RMON (RFC 2819) Groups 1, 2, 3, 9• sFlow5 지원• NTP 클라이언트• DHCP : 서버 , relay agent , Option 82 지원• RADIUS , TACACS+• SSHv2 ,Telnet• Network Boot , DNS 클라이언트• Syslog 로깅 , FTP / TFTP
장애처리	<ul style="list-style-type: none">• 디버깅 : 콘솔, 텔넷 또는 SSH를 통한 CLI• 진단<ul style="list-style-type: none">- Runtime hardware status monitoring- Command history- Offline diagnostics• 트래픽 미러링<ul style="list-style-type: none">- 모니터링되는 여러 대상 포트를 한 개 port로 미러링 (N:1)- 최대 미러링 세션 개수: 제한없음- 동일 Forwarding Engine 당 4개의 Destination port 지정 가능• IP 톨: 확장 ping & trace 확장• Hardware Watchdog Timer

S-series 1/10GBase-T Ethernet Switch(S4048T-ON)

장비 상세 사양

구분	내용
Layer 2 Feature	<ul style="list-style-type: none">• 시스템당 최대 MAC 주소: 160K• 점보 프레임: 12K바이트• VLAN지원 개수: 4K ,VLAN tagging: 802.1Q• GVRP , Private VLAN• STP (802.1D), Rapid-Spanning Tree (802.1w), MST (802.1s) , PVST+(Force10)• Link Aggregation 지원 – Static, LACP<ul style="list-style-type: none">- 최대 128 Group , 16 member 지원- 기본 5 tuple 에 CRC 값을 포함한 확장된 load-balancing 지원• LLDP, LLDP-MED• Force10 Resilient Ring Protocol (FRRP)
Layer 3 Feature	<ul style="list-style-type: none">• ARP 엔트리의 최대 개수: 128K• 하드웨어기반 IPv4 유니캐스트 최대 개수: 128K• 하드웨어기반 IPv6 유니캐스트 최대 개수:<ul style="list-style-type: none">- 64k (in Scaled mode)- 8K (in default mode)• IPv4 라우팅 프로토콜: Static Routing ,RIPv1/v2, OSPFv2, BGP,IS-IS• IPv6 라우팅 프로토콜: Static Routing ,IS-IS , MPBGP• 향상된 Hash 방식을 통한 64개의 ECMP 지원• VRRP ,IPv6 VRRP, DHCP server , DHCP relay• OSPF/BGP/ISIS/Connect라우팅에 대한 BFD 지원
Multicast	<ul style="list-style-type: none">• Multicast (S,G) 엔트리 최대 개수 : 8K• IGMP: v1, v2, v3• IGMP Snooping• PIM-SM , PIM-SSM , PIM ECMP• MSDP Anycast RP
보안	<ul style="list-style-type: none">• DAI (Dynamic ARP Inspection)• Static ARP , Storm control 지원• DHCP Snooping , AAA , TACAS+, RADIUS 지원• Port Security , 802.1X Network Access Control 지원• MAC/IP 기반 ACL 지원 , IPv6 ACL 지원• 거부된 패킷에 대한 ACL 카운터 지원(Logging 기능 지원)• ACL 목록 중앙에서 ACL 엔트리를 추가/제거/변경할 수 있는 기능 (ACL 편집)• ACL 적용시 기존 트래픽 처리에 영향을 주지 않는 Hot Lock 기능

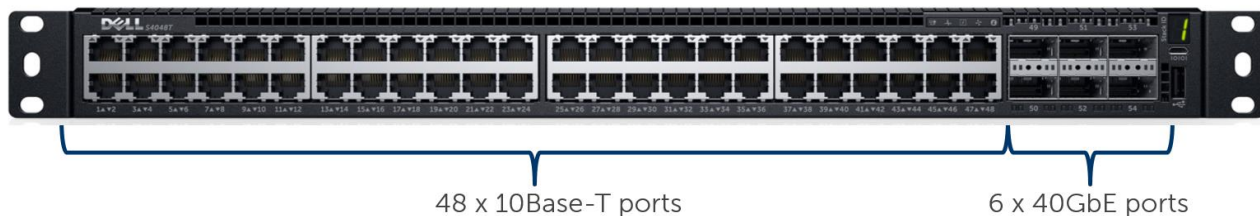


S-series 1/10GBase-T Ethernet Switch(S4048T-ON)

S4048T-ON Switch 하드웨어

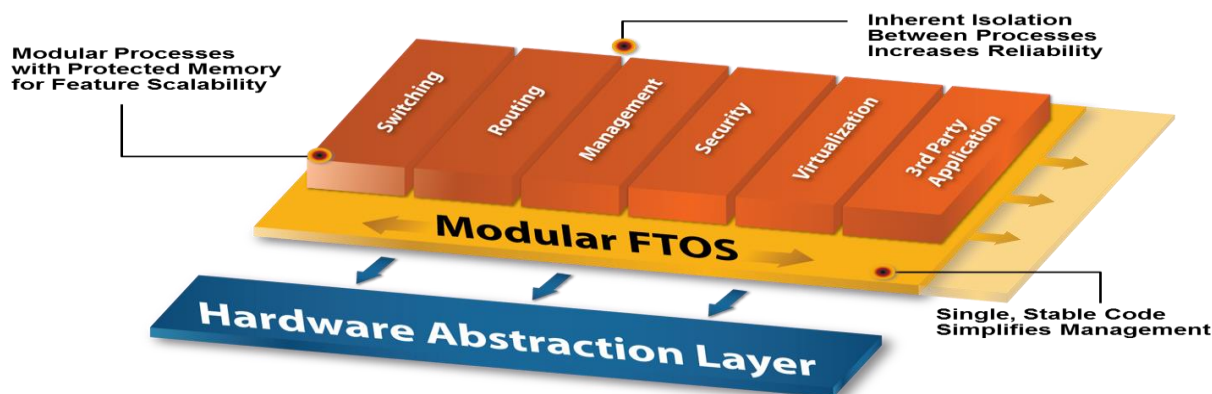
❖ S4048T-ON I/O Side view

IO Side



모듈러 운영체제

❖ NetBSD Kernal 기반의 모듈러 FTOS



• 메모리 보호(Protected Memory)

- ✓ FTOS 메모리 구조는 각 독립 프로세스와 관련된 하위 시스템에 별개의 보호 어드레스 영역을 할당한다.

• 장애 억제(Fault Containment)

- ✓ 모듈러화 및 메모리 영역 보호 조합은 개별 프로세스의 장애는 해당 프로세스만으로 제한되도록 한다. (장애발생 프로세스로부터의 현재정보를 IPC를 통해 요구하는 다른 프로세스들을 포함)

• 선점형(Pre-emptive) 프로세스 스케줄링

- ✓ 선점형(Pre-emptive) 프로세스 스케줄링은 단일 프로세스가 제어 플레인 CPU를 독점하는 것을 방지 한다.

• 이식성(Portability)

- ✓ FTOS는 HAL에 의해 제공되는 분리 및 코드 효율성을 통해 새로운 하드웨어로의 즉시 이식이 가능하다.

• 이 기종간 이식성 및 확장성(Cross-Platform Portability and Scalability)

- ✓ FTOS는 고 성능(High-end) 코어 및 데이터센터 스위치(E-Series)에서 집선스위치(C-Series)와 액세스 스위치(S-Series)에 이르는 모든 델 포스텐 스위치/라우터 제품군을 지원할 수 있도록 즉시 확장이 가능하다.

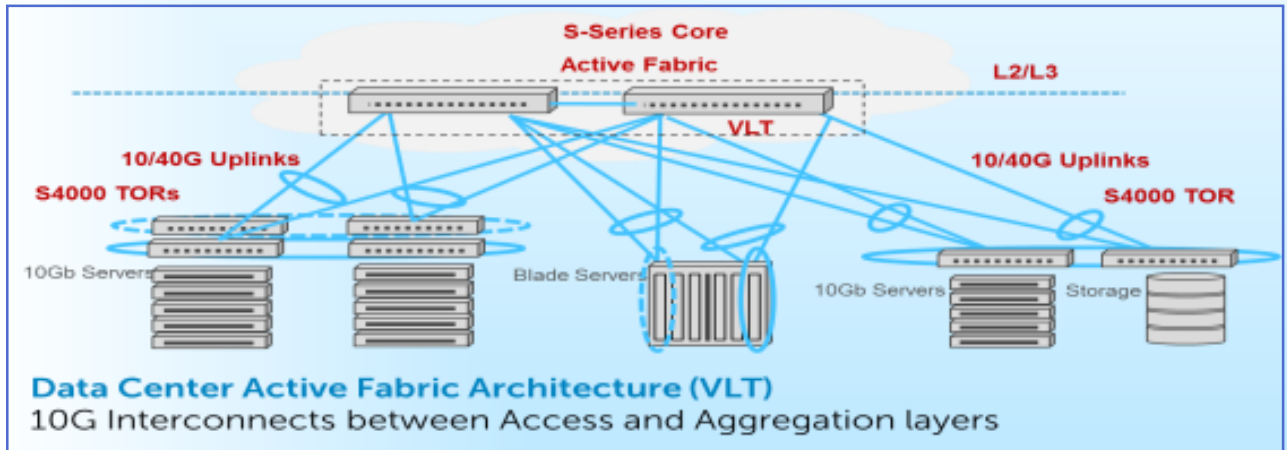
• FTOS 제어 플레인에서의 분산 프로세싱(Distributed Processing in the FTOS Control Plane)

- ✓ 대용량의 확장성과 높은 안정성을 달성하기 위해서, 델 포스텐의 스위치/라우터는 데이터 플레인 ASIC상에서 이루어 지는 모든 패킷 전송 결정과 FTOS를 실행하는 스위치/라우터에 CPU에 의해 실행되는 모든 제어 기능은 완전한 분산구조 사용하고 있다.

스위치 확장

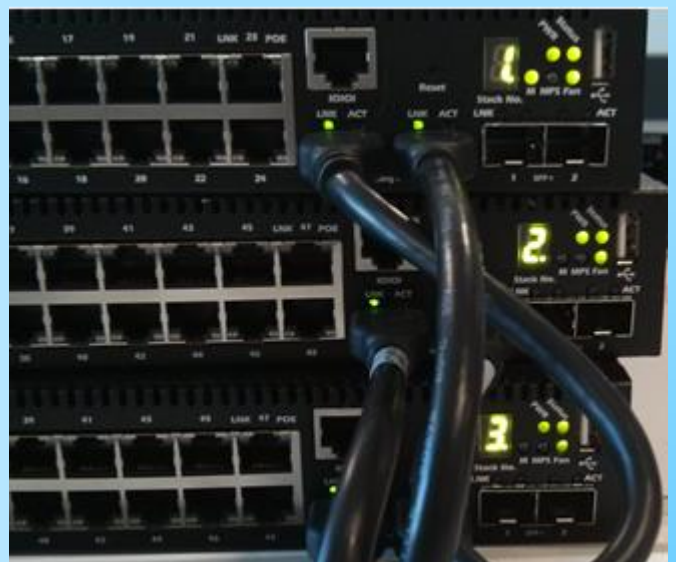
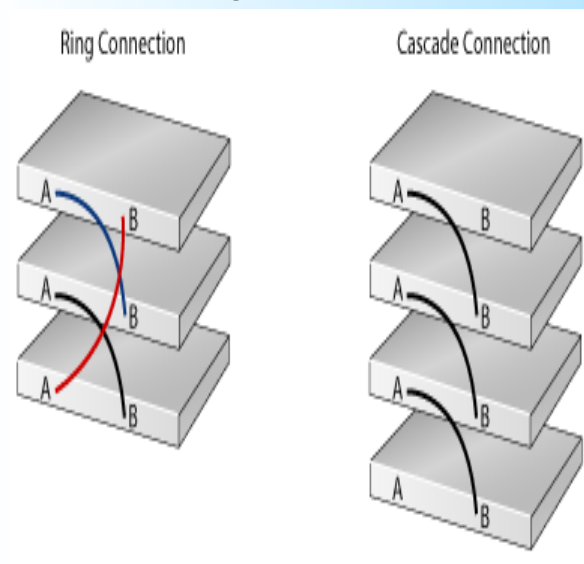
❖ VLT (Virtual Link Trunking)

- 액세스 네트워크 기기인 스위치나 서버들간의 2계층 다중 경로(Multi-pathing)을 제공하는 LAG(Link Aggregation Group) 기법
- 백본에 대한 액세스 스위치의 업링크에 대한 동시 활성(Active-Active) 부하 분산이 지원되는 루프 없는 토폴로지를 제공해서 스페닝 트리 프로토콜이 필요없게 해줌



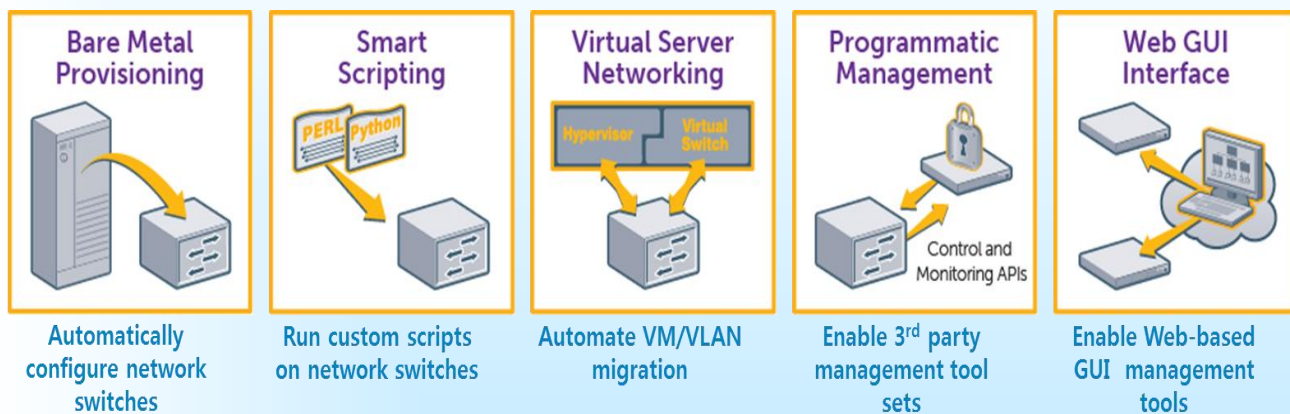
❖ User Port Stacking (Max 6 Units)

- 여러 대의 스위치를 연결시켜 마치 한 대의 스위치처럼 보이게 만들어주는 기능
- 스택킹(Stacking)된 스위치들은 한 묶음으로 관리 가능
- 별도 Stacking Port나 케이블이 아닌 User Data 전송용 Port 및 케이블 사용으로 기존 Stacking의 거리 제약 제거



네트워크 자동화 (Open Automation)

❖ 오픈 오토메이션(OpenAutomation (OA) 프레임워크는 데이터센터 운영에 필요한 표준 기반 자동화 기술로 운영자가 네트워크, 컴퓨팅 및 스토리지 리소스를 다함께 동적으로 처리할 수 있게 하여 장비 운영의 편리성을 제공하는 기능



• Bare Metal Provisioning

- ✓ 자동적으로 OS 및 설정파일을 네트워크로부터 받아서 장비를 구성하는 기능
- ✓ DHCP 및 FTP/TFTP를 사용하여 해당 기능을 제공
- ✓ 초기 설치 및 Upgrade의 편의성 제공
- ✓ 설치 시 발생할 수 있는 휴먼 에러 방지 및 설치 시간 감소

• Smart Script

- ✓ 원하는 기능을 표준 Script를 통해 작성하여 장비에서 실행시키는 방식제공
- ✓ 공개 Script 툴인 Perl 과 Python 지원
- ✓ 장비에 대한 모니터링 및 관리성 증대

• VSN(Virtual Server Networking)

- ✓ Hypervisor 와의 통신을 통해 가상머신(VM)을 인식 및 관리하도록 하는 기능 제공
- ✓ VM 이동 시 자동적으로 port profile(VLAN) 정보를 스위치에 적용하는 기능

• Programmatic Management

- ✓ 네트워크 장비 및 가상화 환경에 대한 관리를 3rd party 관리 툴로 관리되도록 지원하는 기능
- ✓ API 인터페이스를 통해 해당 기능 제공
- ✓ NETCONF, System Director / SOAP, REST와 같은 업계표준 관리프로토콜 지원

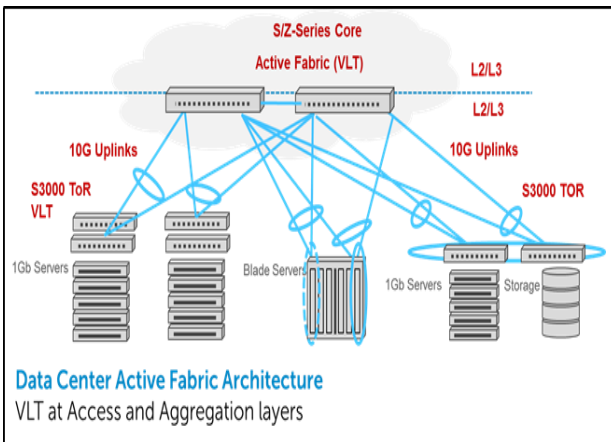
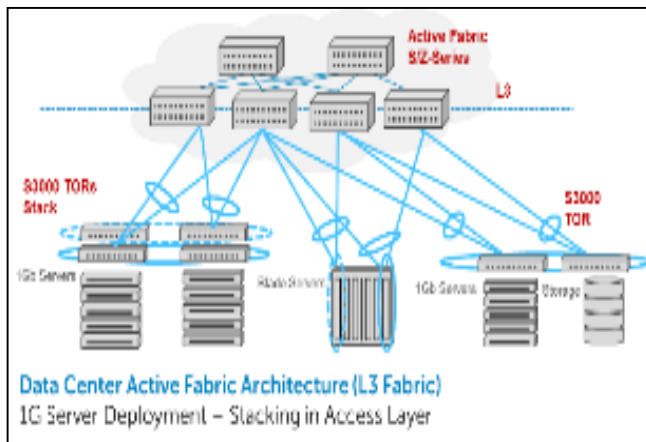
• Web GUI interface

- ✓ 네트워크 장비를 Web GUI interface를 통해 관리하는 기능
- ✓ HTTP 기반 Open Device API 지원

S-series 1/10GBase-T Ethernet Switch(S4048T-ON)

적용 모델

❖ L3, L2 Active Fabric 구조



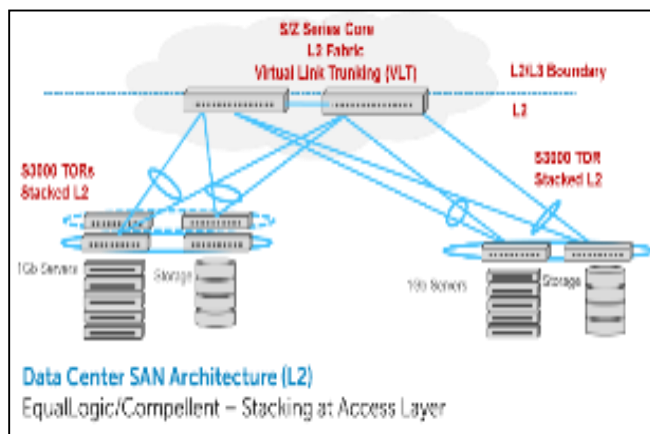
• L3 IP Fabric

- ✓ Core & ToR 사이의 L3 Switch 역할 및 트래픽 Active-Active 구성
- ✓ IS-IS, OSPF or BGP Routing Protocol

• L2 Ethernet Fabric w/VLT

- ✓ L2 환경에서 스페닝트리 없이 Active-Active 구성 with VLT
- ✓ L2&L3 Boundary Aggregation Switch로 구성

❖ IP Storage Fabric 구조



• Line-Rate, Low Latency 성능 제공

- ✓ 2:1 over subscription 구성 시 xxx개의 10GbE 포트 제공
- ✓ Active-Active 구성으로 Full-Bandwidth 보장