

QFX5100 이더넷 스위치

제품 개요

주니퍼 네트워크 QFX5100 액세스 라인 및 어그리게이션 스위치는 저지연, 유연한 구축 옵션, 풍부한 레이어 2 및 레이어 3 기능을 제공하며, 업계에서 가장 민첩한 스위치 제품군입니다. 가상화된 서버와 베어메탈 서버 연결을 위한 TISSU*(Topology-Independent In-Service Software Upgrade) 및 L2 게이트웨이 기능을 지원하는 QFX5100은 까다로운 고성능 데이터 센터 구축을 위해 설계되었습니다. 매우 유연한 QFX5100은 Juniper Virtual Chassis, Virtual Chassis Fabric 및 Junos Fusion 아키텍처뿐 아니라 스파인, 리프 및 레이어 3 패브릭과 같은 업계 표준의 아키텍처 내의 혼합 1GbE, 10GbE 및 40GbE 환경에서도 구축이 가능합니다.

제품 설명

매우 유연한 고성능의 주니퍼 네트워크® QFX5100 라인의 이더넷 스위치는 현재와 미래의 동적 데이터 센터를 위한 토대를 제공합니다. IT 혁신에 중요한 역할을 하는 데이터 센터 네트워크는 클라우드 및 SDN(Software-Defined Networking) 채택뿐 아니라 신속한 애플리케이션 구축 및 제공도 지원합니다. 미션 크리티컬 애플리케이션, 네트워크 가상화, 통합형 또는 확장형 스토리지의 등장으로 대응력이 보다 뛰어난 네트워크에 대한 요구가 증가하고 있습니다. 패브릭, 레이어 3, 스파인 및 리프 등의 다양한 구축 옵션을 제공하는 QFX5100은 데이터 센터 스위칭 아키텍처를 위한 범용 구성 요소로, 사용자가 시간에 따른 요구 사항의 변화에 손쉽게 대응할 수 있게 해줍니다.

QFX5100 제품군에는 10GbE(파이버 및 코퍼), 40GbE 고정 구성 옵션 및 풍부한 레이어 2, 레이어 3, MPLS 기능이 포함되어 있습니다. QFX5100은 주니퍼 네트워크 EX 시리즈 이더넷 스위치, 주니퍼 네트워크 라우터, 주니퍼 네트워크 SRX 시리즈 서비스 게이트웨이와 마찬가지로 주니퍼 네트워크의 신뢰할 수 있는 고성능 주니퍼 네트워크 Junos® 운영 체제를 실행하므로 전체 주니퍼 인프라에서 컨트롤 플레인 기능의 일관된 구현 및 작동을 보장합니다.

QFX5100에는 Insight Technology 기능이 내장되어 마이크로버스트 모니터링 및 핫스팟 통계를 통해 유용한 성능 및 문제해결 데이터를 제공합니다. QFX5100은 또한 Junos Fusion 패브릭 아키텍처의 위성 디바이스로 사용할 수 있으며 주니퍼의 새로운 Virtual Chassis Fabric 스위칭 아키텍처에 구축하고 주니퍼의 기존 Virtual Chassis 스위칭 아키텍처에 설치할 수 있습니다.

아키텍처 및 주요 구성 요소

QFX5100에는 다음과 같은 기능이 있습니다. 현재 출시된 기능과 향후 소프트웨어 릴리스를 통해 제공될 기능의 비교는 사양 섹션을 참고하십시오.

QFX5100 주요 특징

- 고집적 구성—1U 플랫폼 내 10GbE 포트 72개, 2U 플랫폼 내 10GbE 포트 96개, 1U 플랫폼 내 40GbE 포트 32개
- 최대 2.56Tbps의 레이어 2 및 레이어 3 성능, 최저 지연 550ns¹
- 1.5GHz 듀얼코어 Intel CPU 및 8GB 메모리, 32GB SSD 스토리지
- 업계 유일의 TISSU(Topology-Independent In-Service Software Upgrade)를 통한 고가용성
- Python, Chef, Puppet, 제로터치 프로비저닝(ZTP)을 지원하는 풍부한 자동화 기능
- 내장 설계된 Insight Technology 소프트웨어 기능으로 마이크로버스트 모니터링 및 보고, 핫스팟 통계 및 가시성 지원
- Virtual Chassis, Virtual Chassis Fabric, Junos Fusion 등의 플러그 앤 플레이 구축형 아키텍처로 간편한 관리 및 운영
- VXLAN(Virtual Extensible LAN), OVSDB(OpenvSwitch Database) 프로토콜 등의 가상화 프로토콜 및 주니퍼 네트워크 Contrail, VMware NSX SDN 컨트롤러와의 통합을 지원

- BGP 경로 추가, MPLS, L3 VPN, IPv6 6PE 등의 고급 Junos OS 기능
- 통합형 패브릭 솔루션의 주니퍼 네트워크스 EX4300 이더넷 스위치, QFX3500 스위치, QFX3600 스위치와 호환되어 투자를 보호

TTISSU는 Virtual Chassis Fabric 구축 모드가 아닌, 독립형 모드에서만 지원됩니다.
*QFX5100-24Q의 40GbE-40GbE 포트만 해당합니다.

QFX5100 스위치 모델

QFX5100 제품군에는 네 가지 컴팩트 1U 모델과 한 가지 2U 모델이 포함되어 있으며, 각 모델은 유선 속도의 패킷 성능과 강력한 Junos OS 기능 집합을 제공하는 한편 지연 시간이 매우 짧습니다. 모든 QFX5100 모델에서 실행되는 컨트롤 플레인 성능은 높은 처리량의 패킷 전달 엔진(PFE) 외에도 강력한 1.5GHz 듀얼코어 Intel CPU 및 8GB 메모리와 32GB SSD 스토리지로 더욱 강화되었습니다.

QFX5100-48S: 컴팩트 1U 10GbE 데이터 센터 액세스 스위치에 48개의 SFP/SFP+(Small Form-factor Pluggable/Small Form-factor Pluggable Plus) 트랜시버 포트와 6개의 쿼드 SFP+(QSFP+) 포트가 있어 스위치당 1.44Tbps 또는 1.08Bpps의 총 처리량을 제공합니다.

QFX5100-48T: 컴팩트 1U 10GbE 데이터 센터 액세스 스위치에 48개의 3중 속도(10GbE/1GbE/100Mbps) RJ-45 포트와 6개의 쿼드 QSFP+ 포트가 있어 스위치당 1.44Tbps 또는 1.08Bpps의 총 처리량을 제공합니다.

QFX5100-24Q: 컴팩트 1U 고집적 40GbE 데이터 센터 액세스 및 어그리게이션 스위치로 24개 QSFP+ 포트의 기본 집적도에서 2개의 4포트 확장 모듈을 통해 32개의 QSFP+ 포트까지 확장 가능한 옵션을 제공합니다. 32개 포트는 모두 유선 속도의 성능을 지원하여 스위치당 2.56Tbps 또는 1.44Bpps의 총 처리량을 제공합니다.

QFX5100-24Q-AA: 컴팩트 1U 고집적 데이터 센터 스위치로 24개 QSFP+ 포트의 기본 집적도에서 시작합니다. 2배 폭 QFX-PFA-4Q PFA(Packet Flow Acceleration) 확장 모듈 옵션을 추가하면 스위치를 지능형 애플리케이션 가속화 시스템으로 이용할 수 있습니다. 또는 QFX5100-24Q-AA에 2개의 4포트 40GbE 확장 모듈을 설치하여 32개의 QSFP+ 포트를 지원하도록 확장할 수 있습니다. 스위치의 CPU 하위 시스템은 쿼드코어 Intel CPU와 32GB DRAM으로 개선되었으며, 온보드 128GB SSD를 통해 추가 스토리지 용량이 제공됩니다. QFX-PFA-4Q는 저지연 처리를 위해 Altera Stratix V 320Gbps FPGA에 패킷 메모리용 24GB SDRAM(DDR3) 및 72MB 쿼드 데이터 속도의 정적 RAM(SRAM)(QDR2+)을 갖추고 있습니다. 추가 세부 정보는 [QFX5100-24Q-AA 데이터 시트](#)를 참조하십시오.

QFX5100-96S: 컴팩트 2U 고집적 10GbE 어그리게이션 스위치에 96개의 SFP+/SFP 및 8개의 QSFP+ 포트가 있어 스위치당 2.56Tbps 또는 1.44Bpps의 총 처리량을 제공합니다.

모든 QFX5100 스위치의 40GbE 포트는 QSFP+~SFP+ DAC(Direct Attach Copper) 또는 QSFP+~SFP+ 파이버 스플리터 케이블 및 광 섬유를 사용해 4x10GbE 포트 사용함으로써 유연성을 높일 수 있습니다. 스플리터 케이블 사용 시 QFX5100-48S는 최대 72개의 10GbE 포트를 지원하며 QFX5100-24Q와 QFX5100-96S는 최대 104개의 10GbE 포트를 지원합니다.

Junos OS

4개의 고성능 QFX5100 스위치는 모두 주니퍼의 강력한 네트워크 운영 체제인 Junos OS를 실행합니다. QFX5100의 기능을 강화한 Junos OS의 핵심 기능은 다음과 같습니다.

- 보호 메모리 공간에서 독립적으로 실행되는 프로세스 모듈과 프로세스를 다시 시작하는 기능을 포함하는 소프트웨어 모듈성
- NSR(NonStop Routing) 및 NSB(NonStop Bridging) 등의 기능을 통한 무중단 라우팅 및 포워딩
- 오류 없는 네트워크 구성을 보장하는 커밋 및 롤백 기능
- 온박스 문제 감지, 보고 및 해결을 위한 강력한 스크립트 모음

Junos Space Network Director

QFX5100 스위치는 차세대 네트워크 관리 솔루션인 Junos Space Network Director로 관리할 수 있습니다. 사용자는 단일 창을 통해 데이터 센터와 캠퍼스, 물리적이고 가상화, 유무선을 아우르는 전체 기업 네트워크를 시각화, 분석, 제어할 수 있습니다. Network Director는 민첩성을 향상하고 보다 빠른 배포와 서비스 활성화가 가능하도록 실시간 인텔리전스, 모니터링 추세, 자동화에 대한 정밀한 분석을 통합 제공합니다.

Network Director는 클라우드 구축 시 멀티테넌트 환경의 서비스 소비를 간소화함으로써 온디맨드 및 동적 네트워크 서비스를 지원하는 REST API 집합을 제공합니다. Network Director API는 타사 클라우드 오케스트레이션 도구를 통합하여 운영자의 수동 개입 없이도 데이터 센터 내 레이어 2, 레이어 3, 보안 서비스의 자동화와 프로비저닝을 가능하게 해줍니다.

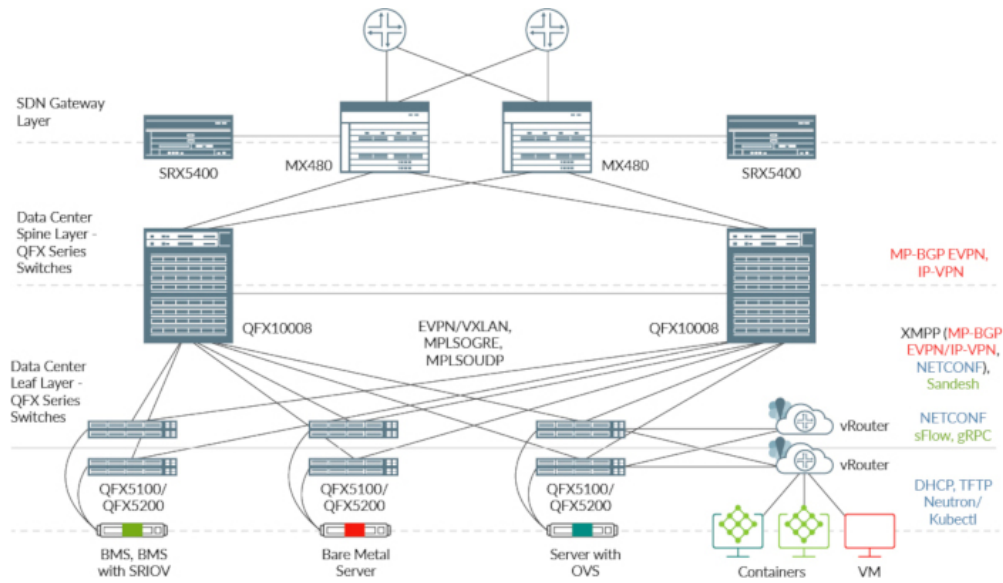


그림 1: 데이터 센터 인프라용 패브릭 관리 및 SDN 오버레이로 사용된 Contrail Networking

Contrail Networking

QFX5100 스위치는 패브릭 관리 및 SDN 오버레이 솔루션인 주니퍼 네트워크 Contrail Networking으로 관리할 수 있습니다. 이 솔루션은 데이터 센터 및 데이터 센터 상호 연결 인프라 모두를 위한 완벽한 수명 주기 관리 기능을 제공합니다. Contrail Networking은 데이터 센터 운영을 자동화함으로써 사용자가 네트워킹 운영 절차가 아닌 수익 창출 서비스에 집중할 수 있게 해줍니다.

Contrail Networking은 모든 표준 IP Clos 아키텍처와 연동되며 NETCONF/RPC와 같은 개방형 프로토콜을 활용하여 가상 네트워크와 물리 디바이스 전반에서 구성 작업을 수행합니다. 중앙 집중식 컨트롤러와 관리 인터페이스를 사용하는 Contrail Networking은 광범위한 아키텍처와 사용 사례에 적용하여 네트워크 및 디바이스를 간편하게 운영할 수 있게 해주는 맞춤형 구성 템플릿을 제공합니다.

Contrail Networking은 클라우드 네이티브 워크로드와 QFX5100에 연결된 베어메탈 서버에서 실행되는 기존 워크로드를 연결하는 가상 오버레이를 사용함으로써 네트워크 연결을 추상화합니다.

또한, Contrail Networking은 공통되고 일관된 디바이스 구성을 위한 데이터 모델을 사용하여 데이터 센터 패브릭 및 데이터 센터 상호 연결을 프로비저닝하고 자동화합니다. 주요 기능은 다음과 같습니다.

- 인프라, 멀티클라우드 상호 연결, 서비스 수명 주기 관리
- 개방형, 확장형, 표준 기반 프로토콜 지원: EVPN/VXLAN, BGP, NETCONF/RPC, sFlow/gRPC/SNMP

- 자동 검색, 제로터치 프로비저닝(ZTP), 제로터치 교체(ZTR), QFX5100 스위치를 포함한 데이터 센터 패브릭 업그레이드
- 단일 오케스트레이션 레이어에서 오버레이 및 언더레이 관리
- 레거시 워크로드와 클라우드 네이티브 워크로드의 원활한 연결
- 역할 구성을 통한 네트워크 및 디바이스 토폴로지 검색
- QFX 시리즈 스위치 및 가상 라우터 전반의 BGP EVPN

Contrail Networking과 AppFormix는 Contrail Enterprise Multicloud의 기본 빌딩 블록이자 멀티클라우드의 연결, 오케스트레이션, 모니터링, 보안을 지원하는 데이터 센터 소프트웨어 제품군입니다.

Virtual Chassis 기술

QFX5100은 주니퍼 네트워크의 독보적인 Virtual Chassis 기술을 지원하여 상호 연결된 최대 10개의 스위치가 마치 단일 IP 주소를 가진 단일 논리 디바이스처럼 관리 및 운영되도록 합니다. Virtual Chassis 기술을 사용하면 기업에서 엔드포인트의 논리적 그룹화로부터 물리적 토폴로지를 구분하여 보다 효율적으로 리소스를 활용할 수 있습니다. 모든 QFX5100 스위치를 EX4300, QFX3500, QFX3600 이더넷 스위치와 임의 조합하여 동일한 Virtual Chassis를 구성할 수 있으므로, 데이터 센터 구축 시 매우 유연하고 확장 가능한 구성 옵션을 이용할 수 있습니다.

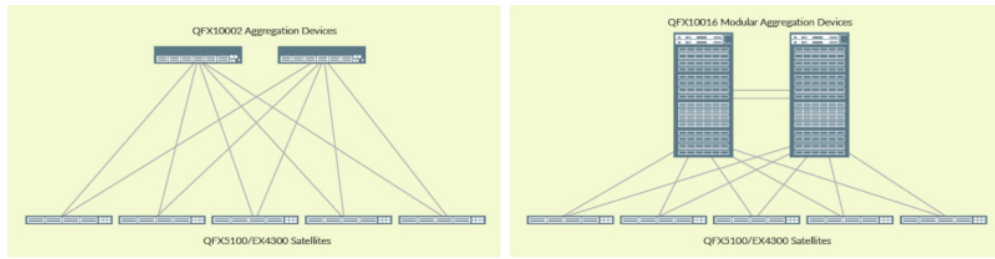


그림 2: QFX1000 스위치를 어그리게이션 디바이스로, EX4300 및 QFX5100 스위치를 위성 디바이스로 사용한 Junos Fusion 구축

Virtual Chassis Fabric 스위칭 아키텍처

기존의 Virtual Chassis 기술을 추가로 확장 및 개선하면, 고성능 저지연 데이터 센터 구축에 적합한 스파인 및 리프 토폴로지를 지원할 수 있습니다. Virtual Chassis Fabric이라 불리는 이 토폴로지는 먼저 2~4개의 QFX5100을 스파인에, 최대 18개의 QFX5100을 리프 노드에 사용하여 최대 20개의 QFX5100 스위치를 스파인 및 리프 구성에 구축할 수 있게 해줍니다. 이 아키텍처는 어느 랙이든 관계없이 랙 간 확정적인 처리량과 3마이크로초 미만의 지연 성능을 제공하며 단일 관리 지점을 통해 네트워크 운영을 크게 간소화합니다. EX4300, QFX3500 및 QFX3600 스위치는 Virtual Chassis Fabric 구축에서 리프 노드로 작동할 수도 있으므로 1GbE, 10GbE 및 40GbE 서버가 혼합된 데이터 센터를 지원할 뿐만 아니라 1GbE 서버에서 10GbE 또는 40GbE 서버로의 전환 환경도 지원합니다. 이와 동시에 기존 EX4300, QFX3500 및 QFX3600 투자를 보호할 수 있습니다.

또한, QFX5100은 Virtual Chassis Fabric 모드에서 레이어 2 VxLAN 게이트웨이 기능을 지원하며 모든 노트에서 존재할 전체 Virtual Chassis Fabric pod(최대 20개의 디바이스로 구성된 단일 관리 도메인)에 대해 단일 하드웨어 VTEP를 생성합니다. Virtual Chassis Fabric은 플러그 앤 플레이 아키텍처를 지원하므로 Virtual Chassis Fabric pod에서 노드를 추가하거나 제거할 때 VTEP 구성을 변경할

필요가 없습니다. MAC 주소 학습을 위해 Virtual Chassis Fabric은 EVPN과 OVSDB를 모두 지원하며 VMware NSX와도 통합이 가능합니다.

Junos Fusion

IEEE 802.1Br 표준 기반 이더넷 패브릭인 Junos Fusion은 대규모 환경에서 간소화된 관리를 원하는 중간 규모 및 대규모 데이터 센터 고객에게 가장 적합합니다.

구축이 쉬운 개방형 Junos Fusion은 1GbE, 10GbE, 40GbE 등의 서버 액세스 옵션을 통해 네트워크를 위한 단일 관리 지점과 플러그 앤 플레이 운영을 가능하게 합니다. Junos Fusion 구축 환경에서 QFX5100 스위치는 어그리게이션 디바이스로 구축된 QFX10000 스위치가 관리하는 위성 디바이스로 구축됩니다(그림 2 참조).

데이터 센터 구축

오늘날의 데이터 센터는 소형 폼 팩터로 된 고성능 멀티코어 블레이드 및 랙 서버를 사용하여 구축됩니다. 이러한 디바이스를 통해 구현되는 우수한 컴퓨팅 성능과 서버 집적도로 인해 트래픽 수준이 증가함에 따라, 데이터 센터 내의 물리적 서버, 가상 서버 및 스토리지의 성능을 극대화할 수 있는 고속, 저지연, 스토리지/입출력 컨버지드 네트워킹 솔루션에 대한 요구가 늘어나고 있습니다.

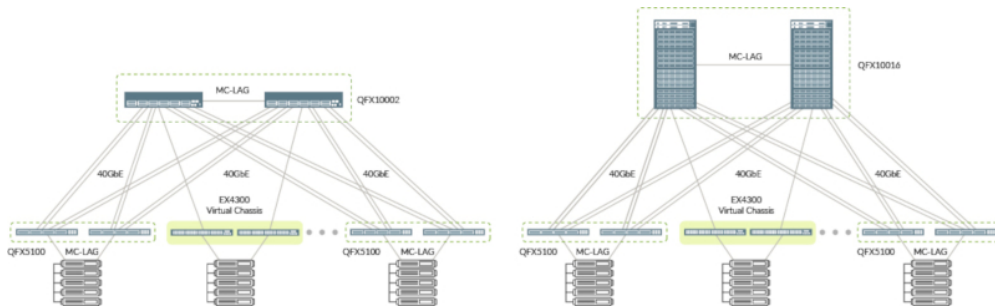


그림 3: 액세스 레이어에 있는 QFX5100

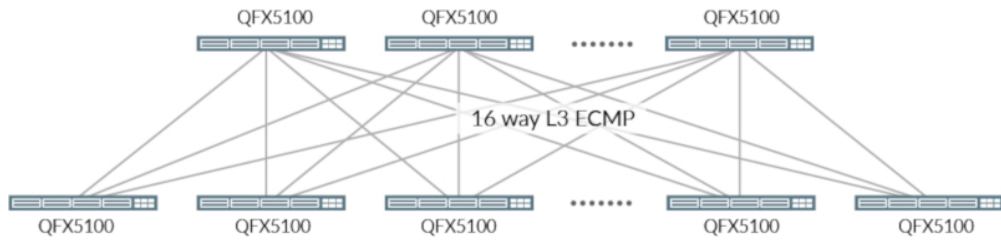


그림4: 액세스 레이어3이 있는 대규모 데이터 센터

QFX5100 제품군 포트폴리오는 다양한 스위치로 구성되어 있습니다. 이들 스위치는 오늘날의 데이터 센터에서 요구하는 FCoE(Fibre Channel over Ethernet) 전송 스위치 기능과 저지연, 무손실 및 고집적도를 제공하는 여러 10GbE 및 40GbE 인터페이스를 갖추고 있습니다. 모든 QFX5100 모델은 설치 공간을 최적화하는 동시에 최소의 전력을 소비하도록 설계되었으므로 데이터 센터 운영 비용을 절감할 수 있습니다. 유연한 공기 흐름 방향 옵션을 통해 QFX5100은 후-전 및 전-후 방향 냉각을 지원하므로 열기 및 냉기 통로 구축 시 서버 설계와의 일관성을 보장합니다.

데이터 센터 서버 액세스

QFX5100 스위치 제품군은 다양한 집적도 및 속도의 ToR(Top-of-Rack) 구축에 가장 적합합니다.

컴팩트 1U QFX5100-48S는 서버 연결용으로 네이티브 10GbE 포트 48개와 업링크 연결용으로 최대 6개의 40GbE 포트를 제공하므로 액세스에서 어그리게이션까지 2:1이라는 매우 낮은 초과 할당률을 보장합니다. 각 40GbE 포트는 4개의 10GbE 포트로 더 분리가 가능하므로 서버 연결용으로 10GbE 포트를 추가로 제공할 수 있습니다.

QFX5100-48T는 48개의 RJ-45 기반 10GbE 포트와 함께 어그리게이션 스위치에 업링크용으로 최대 6개의 40GbE 포트를 제공합니다. 각 RJ-45 포트는 동일한 STP(Shielded Twisted Pair) 코퍼 케이블을 사용하여 각각 10GbE, 1GbE 및 100Mbps 서버 연결을 통해 세 가지 다양한 속도로 운영할 수 있습니다. IEEE 802.3-2012 규격과 호환되는 케이블로 최대 100M의 거리가 지원되므로, QFX5100-48T를 ToR(Top of Rack), MoR(Middle of Row), EoR(End of Row) 등의 스위치로 구축할 수 있습니다.

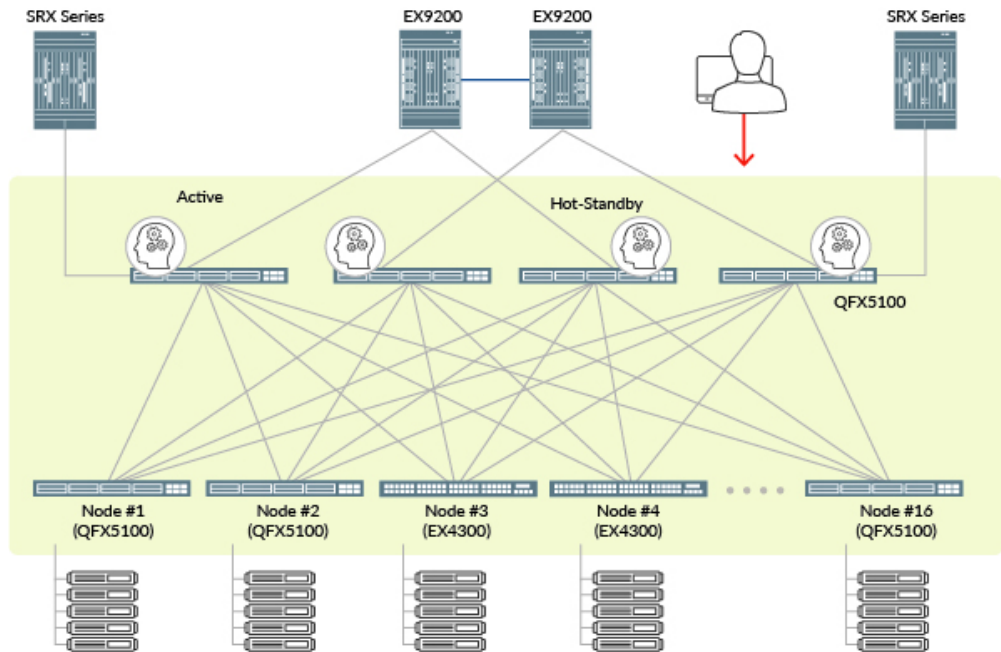


그림5: 1GbE 및 10GbE 혼합 Virtual Chassis Fabric 데이터 센터 구축

2U QFX5100-96S는 높은 수준의 애플리케이션 중복이 필요한 구축 환경에 적합한 고집적 네이티브 10GbE 데이터 센터 액세스 스위치입니다. 고효율의 QFX5100-96S는 서버 연결용으로 네이티브 10GbE 포트 96개와 업링크 연결용으로 8개의 40GbE 포트를 제공하므로 액세스에서 어그리게이션까지 3:1이라는 매우 낮은 초과 할당률을 보장합니다.

QFX5100-24Q는 2개의 4포트 확장 모듈로 최대 32개의 QSFP+ 포트까지 확장하는 옵션을 포함해 기본 유닛에서 QSFP+ 포트 24개를 제공합니다. 각 QSFP+ 포트는 네이티브 40GbE 서버 포트 연결에 사용하거나 10GbE 서버 연결을 위한 4개의 10GbE 포트로 채널화할 수 있으므로, 탁월한 유연성과 투자 보호로 데이터 센터의 성장을 지원할 수 있습니다.

각 QFX5100 스위치는 컷스루(cut-through) 모드와 스토어 및 포워드 모드에서 작동할 수 있으며, 양 모드에서 모든 패킷 크기(정보 프레임 포함)에 대해 낮은 지연과 서브-밀리초(sub-millisecond) 미만의 지연 시간을 통해 지속적인 유선 속도 스위칭을 제공합니다. 모든 QFX 시리즈 스위치는 광범위한 레이어 2 기능을 지원하므로 디바이스에서 고집적 10GbE/FCoE 레이어 2 액세스 구축을 지원합니다. MC-LAG(multichassis link aggregation group)와 같은 기능을 통해 QFX5100은 액티브/액티브 서버 이중 호밍을 지원하며, 서버에서 스위치로 FBB(Full Bisectional Bandwidth)를 이용할 수 있습니다. QFX5100을 액세스 레이어에 구축하면 어그리게이션 레이어에 있는 QFX10000 스위치의 MC-LAG는 최고 수준의 복원력을 구현하고 네트워크에서 레이어 2 다중 경로 지정을 완벽히 지원합니다(그림 3 참조).

Junos 운영 체제는 업계 최고 수준의 강력한 라우팅 기능을 갖추고 있습니다. 모든 QFX5100 스위치의 기본 소프트웨어에는 IPv4 및 IPv6 모두에 대한 RIP 및 OSPF 지원 기능이 포함되어 있습니다. 또한, IS-IS 및 BGP와 같은 고급 라우팅 기능도 지원하고 있습니다. QFX5100은 64웨이 ECMP(Equal-Cost MultiPath) 및 BGP 경로 추가와 같은 기능도 제공하므로, SDN(Software-Defined Network)에 가장 강력한 레이어 3 언더레이를 구축하기 위한 최상의 빌딩 블록입니다(그림 4 참조).

이 밖에도, QFX5100은 Virtual Chassis Fabric 구축도 지원합니다. 이 패브릭 기술은 동일한 네트워크 패브릭 내에서 레이어 2 다중 경로 지정과 레이어 3 ECMP 경로를 모두 지원하는 동시에 사용자가 구성한 프로토콜 수를 대폭 줄일 수 있습니다. 따라서, 레이어 3 게이트웨이 로드 밸런싱을 위한 VRRP(Virtual Router Redundancy Protocol), 복제 트리 설치를 위한 복잡한 멀티캐스트 프로토콜 등의 프로토콜을 실행할 필요가 없습니다. Virtual Chassis Fabric 기술은 여러 개의 스위치를 하나의 논리적 디바이스로 나타내므로 데이터 센터 네트워크 관리를 크게 간소화하고 관련 비용을 대폭 절감해줍니다. Virtual Chassis Fabric에서는 하나의 CLI를 통해 최대 20개까지의 개별 스위치를 관리(그림 5 참조)할 수 있습니다.

기능 및 이점

TISSU*(Topology-Independent In-Service Software Upgrade):

Junos OS는 Intel 코어 프로세서가 장착된 QFX5100을 기반으로 Linux상의 VM(가상 머신)에서 실행될 수 있습니다. Junos OS는 액티브/스탠바이 쌍인 두 개의 개별 VM에서 실행됩니다. 소프트웨어 업그레이드 주기 중에도 스위치는 데이터 플레인 트래픽을 그대로 유지하면서 최신 소프트웨어 버전으로 원활하게 이동합니다. 고정 구성 TOR(Top-of-Rack) 스위치를 위한 업계 최초의 소프트웨어 업그레이드 기능인 이 완벽한 토폴로지 독립형 ISS는 모든 레이어 2 및 레이어 3 프로토콜에서 지원되며 이미지 업그레이드를 수행하기 위해 다른 스위치의 지원을 필요로 하지 않습니다.

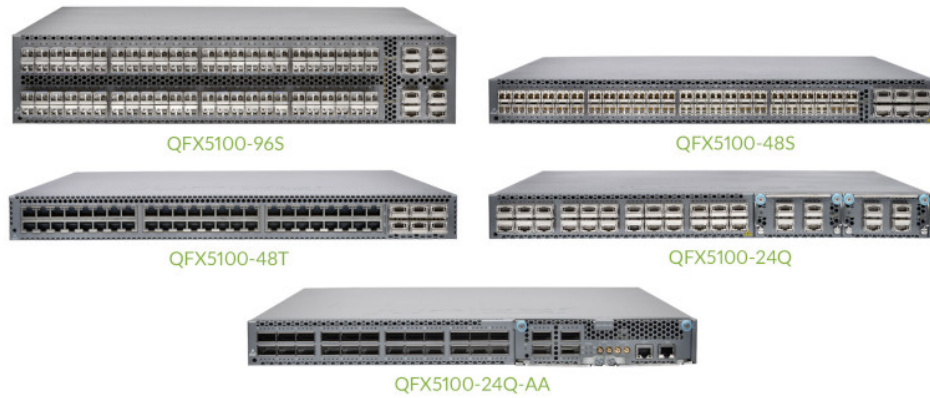
자동화: QFX5100 스위치는 네트워크 자동화 및 플러그 앤 플레이 작업을 위한 다양한 기능을 지원합니다. 이러한 기능에는 제로터치 프로비저닝, 운영 및 이벤트 스크립트, 자동 롤백, Python 스크립팅이 포함됩니다. 또한, 이 스위치는 VMware NSX 레이어 2 게이트웨이 서비스, Puppet, OpenStack 등과 통합을 지원합니다.

유연한 포워딩 테이블: QFX5100의 유연한 포워딩 테이블(FFT)을 통해 하드웨어 테이블을 레이어 2 MAC(Media Access Control), 레이어 3 호스트 및 LPM(Longest Prefix Match) 테이블의 구성 가능한 파티션 안에 만들 수 있습니다. 순수 L2 환경에서 QFX5100은 288,000개의 MAC 주소를 지원합니다. L3 모드에서 테이블은 128,000개의 호스트 항목을 지원하고 LPM 모드에서는 128,000개의 접두사를 지원합니다. Junos OS는 명령줄 인터페이스(CLI)를 통해 구성 가능한 옵션을 제공하므로 각 QFX5100은 다양한 구축 상황에 맞게 최적화될 수 있습니다.

지능형 버퍼 관리: QFX5100 스위치에는 총 12MB의 공유 버퍼가 있습니다. 총 버퍼 공간 중 25%는 전용 공간이지만, 나머지는 모든 포트에서 공유되며 사용자가 구성 가능합니다. QFX5100의 지능형 버퍼 관리 메커니즘을 통해 트래픽 폭주를 효과적으로 흡수하면서, 동시에 결정적 성능을 제공하고, 정적 할당 시 성능을 크게 향상할 수 있습니다.

분석을 위한 Insight Technology: QFX5100은 10밀리초의 간격으로 이루어지는 동적 버퍼 사용량 모니터링 및 보고를 제공하여 마이크로버스트 및 지연에 대한 인사이트를 제공합니다. 이 데이터는 CLI, 시스템 로그 등을 통해 볼 수 있으며 추가 분석을 위해 외부 서버로 스트리밍될 수도 있습니다. 지원되는 보고 형식에는 JSON(Java Script Object Notification), CSV, TSV 등이 있습니다. 오케스트레이션 시스템, SDN 컨트롤러, 네트워크 관리 애플리케이션(예: 주니퍼 네트워크 Junos Space Network Director) 등에서 이 파일을 활용하면 더 나은 네트워크 설계 결정을 내리고 네트워크 핫스팟을 쉽게 찾을 수 있습니다.

TISSU는 Virtual Chassis Fabric 구축 모드가 아닌, 독립형 모드에서만 지원됩니다.



MPLS: QFX5100 스위치는 L3 VPN, IPv6 프로바이더 에지 라우터 (6PE), RSVP 트래픽 엔지니어링, LDP 등과 같은 다양한 MPLS 기능을 지원하므로 표준 기반 네트워크 세그먼트 분할 및 가상화가 가능합니다. QFX5100은 보다 소규모 환경에서 저지연 MPLS 레이블 스위칭 라우터(LSR) 또는 MPLS PE 라우터로 구축될 수 있습니다. QFX5100은 MPLS 기능을 제공하는 업계 유일의 컴팩트한 저지연, 고집적 및 저전력 스위치입니다.

VXLAN: QFX5100은 데이터 센터 네트워크의 서버 액세스부터 에지까지 포괄하는 모든 계층에서 VXLAN 및 VLAN 간 연결을 제공하는 레이어 2 게이트웨이 서비스를 지원합니다. MAC 주소 학습을 위해 QFX5100은 EVPN과 OVSDB를 모두 지원하며 VMware NSX 와도 통합이 가능합니다.

FCoE: FCoE(Fibre Channel over Ethernet) 전송 스위치인 QFX5100은 FCoE 지원 서버와 FCoE 지원 Fibre Channel SAN(Storage Area Network) 사이에서 IEEE DCB(Data Center Bridging) 컨버지드 네트워크를 제공합니다. QFX5100은 SAN 및 LAN 관리 팀이 명확한 분리 관리를 계속할 수 있도록 ToR(Top-of-Rack) 스위치에 대한 강력한 모니터링 기능을 제공하는 완벽한 DCB 구축을 지원합니다. 이 밖에도, FIP(FCoE Initiation Protocol) 스누핑은 경계 보호를 제공하므로 이더넷 레이어는 기존 SAN 보안 정책에 아무런 영향도 미치지 않게 됩니다. FCoE LAG(Link Aggregation Group) 액티브/액티브 지원을 통해 복원력이 뛰어난(이중 레일 방식) FCoE 연결을 구현할 수 있습니다.

우선순위 기반 플로우 제어(PFC), ETS(Enhanced Transmission Selection) 및 DCBX(Data Center Bridging Capability Exchange)를 포함한 FCoE 전송 스위치 기능은 기본 소프트웨어로 포함되어 있습니다.

QFX5100 스위치 사양

하드웨어

스위칭 용량

- QFX5100-48S: 1.44Tbps/1.08Bpps
- QFX5100-48T: 1.44Tbps/1.08Bpps
- QFX5100-24Q: 2.56Tbps/1.44Bpps
- QFX5100-24Q-AA: 2.56Tbps/1.44 Bpps
- QFX5100-96S: 2.56Tbps/1.44Bpps

중량

- QFX5100-48S: 9.9kg(21.8lb)
- QFX5100-48T: 11.2kg(24.8lb)
- QFX5100-24Q: 9.8kg(21.6lb)
- QFX5100-24Q-AA: 9.8kg(21.6lb)
- QFX5100-96S: 14.74kg(32.5lb)

크기(HxWxD)

- QFX5100-48S: 4.37 x 44.09 x 52.02cm(1.72 x 17.36 x 20.48 인치)
- QFX5100-48T: 4.37 x 44.09 x 54.54cm(1.72 x 17.36 x 21.47 인치)
- QFX5100-24Q: 4.37 x 44.09 x 52.02cm(1.72 x 17.36 x 20.48 인치)
- QFX5100-24Q-AA: 4.37 x 44.09 x 52.02cm(1.72 x 17.36 x 20.48인치)
- QFX5100-96S: 8.8 x 44.09 x 57cm(3.46 x 17.36 x 22.44인치)
- 스위칭 모드: 컷스루(Cut-through) 및 SAF(Store-and-Forward)
- 전-후 또는 후-전 방향 공기 흐름(열기/냉기 통로 구축)
- 관리 및 후면 콘솔 포트 연결

전력 소모

- QFX5100-48S-AFO/AFI: 150W
- QFX5100-48T-AFO/AFI: 335W
- QFX5100-24Q-AFO/AFI: 161W
- QFX5100-24Q-AA-AFO/AFI: 175W
- QFX5100-96S-AFO/AFI: 263W²

인터페이스 옵션

- QFX5100-48S-AFO/AFI:
 - 1GbE SFP: 48(24 코퍼 1GbE)
 - 10GbE SFP+: 48/72(브레이크아웃 케이블 포함)
 - 40GbE QSFP+: 6
- QFX5100-48T-AFO/AFI:
 - 100Mbps RJ-45: 48
 - 1GbE RJ-45: 48
 - 10GbE RJ-45: 48
 - 10GbE SFP+: 24(브레이크아웃 케이블 포함)
 - 40GbE QSFP+: 6
- QFX5100-24Q-AFO/AFI:
 - 1GbE SFP: N/A
 - 10GbE SFP+: 96/104(브레이크아웃 케이블 포함)
 - 40GbE QSFP+: 24/32(QFX-EM-4Q 2개)
- QFX5100-24Q-AA-AFO/AFI:
 - 1GbE SFP: N/A
 - 10GbE SFP+: 96/104(브레이크아웃 케이블 포함)
 - 40GbE QSFP+: 24/32(QFX-EM-4Q 2개)
- QFX5100-96S-AFO/AFI:
 - 1GbE SFP: 96(48 코퍼 1GbE)
 - 10GbE SFP+: 104(브레이크아웃 케이블 포함)
 - 40GbE QSFP+: 8
- 각 QSFP+ 포트는 10GbE 인터페이스 4개로 구성할 수 있음
- 각 QSFP+ 포트는 40Gbps 포트 1개로 구성할 수 있음
- USB 포트
- 콘솔 포트
- 관리 포트 2개: RJ-45 1개 및 SFP 1개
- 지원되는 트랜시버 및 DAC(Direct Attach Cable)
- SFP+ 10GbE 옵티컬 모듈
- SFP+ DAC 케이블: 1/3/5m twinax 코퍼 및 1/3/5/7/10m 활성 twinax 코퍼
- SFP GbE 옵티컬 및 코퍼 모듈
- QSFP+ ~ SFP+ 10GbE 직접 연결 브레이크아웃 코퍼(1/3m twinax 코퍼 케이블)

랙 설치 키트

- 19인치 서버 랙 또는 datacom 랙용 다용도 4-포스트 마운팅 옵션

공기 흐름

- 전-후 및 후-전 방향 냉각
- 전력 사용을 줄이기 위한 이중 가변 속도 팬

전원 공급 장치 및 팬 모듈

- 듀얼-이중화(1+1) 및 핫 플러깅 지원 전원 공급 장치
- 110-240V 단상 AC 전원
- -36~-72 V DC 전원
- 전-후 및 후-전 공기 흐름에 대한 이중화(N+1) 및 핫 플러깅이 가능한 팬 모듈

성능 스케일(단방향)

- 시스템당 MAC 주소: 288,000개³
- VLAN ID: 4,096
- 링크 어그리게이션 그룹(LAG) 수: 128
- LAG당 포트 수: 32
- FCoE VLAN/FC 가상 패브릭 수: 4,095
- 방화벽 필터: 4,000
- IPv4 유니캐스트 경로: 접두사 128,000개, 호스트 경로 208,000개, ECMP 경로 64개⁴
- IPv4 멀티캐스트 경로: 104,000
- IPv6 멀티캐스트 경로: 52,000
- IPv6 유니캐스트 경로: 접두사 64,000개
- ARP 항목: 48,000
- 정보 프레임: 9,216바이트
- STP(Spanning Tree Protocol)
 - MSTP(Multiple Spanning Tree Protocol) 인스턴스: 64
 - VSTP(VLAN Spanning Tree Protocol) 인스턴스: 253
- 트래픽 미러링
 - 스위치당 미러링 대상 포트: 4
 - 최대 미러링 세션 개수: 4
 - 스위치당 미러링 대상 VLAN: 4

³10GbE 패시브 DAC 및 QSFP 패시브 DAC로 측정됨

⁴MAC 주소 테이블은 해시 기반 체계를 사용하여 엔트리를 프로그래밍합니다. 따라서 일부 엔트리는 해시 인덱스 충돌로 인해 프로그래밍될 수 없습니다.

⁵USR 광 케이블 및 QSFP+ SR4 광 케이블

레이어 2 기능

- STP—IEEE 802.1D(802.1D-2004)
- RSTP(Rapid Spanning Tree Protocol) (IEEE 802.1w), MSTP(IEEE 802.1s)
- BPDU(Bridge Protocol Data Unit) 보호
- 루프 보호
- 루트 보호
- RSTP 및 VSTP 동시 실행
- VLAN—IEEE 802.1Q VLAN 트렁킹
- RVI(Routed VLAN Interface)
- 포트 기반 VLAN
- MAC 주소 필터링
- 프라이빗 VLAN(PVLAN)
- Q-in-Q

- VLAN 변환
- 인터페이스에 대한 정적 MAC 주소 할당
- VLAN MAC 학습당(제한)
- MAC 학습 이용 불가
- 링크 어그리게이션 및 링크 어그리게이션 제어 프로토콜 (LACP)(IEEE 802.3ad)
- IEEE 802.1AB LLDP(Link Layer Discovery Protocol)

링크 어그리게이션

- 멀티채시 링크 어그리게이션(MC-LAG)
- RTG(Redundant Trunk Group)
- LAG 로드 공유 알고리즘 - 브리지 또는 라우팅(유니캐스트 또는 멀티캐스트) 트래픽:
 - IP: SIP, DIP(Dynamic Internet Protocol), TCP/UDP 소스 포트, TCP/UDP 대상 포트
 - 레이어 2 및 non-IP: MAC SA, MAC DA, Ethertype, VLAN ID, 소스 포트
 - FCoE 패킷: SID(Source ID), DID(Destination ID), OXID(Originator Exchange ID), 소스 포트

레이어 3 기능(IPv4)

- 정적 라우팅
- 라우팅 정책
- 라우팅 프로토콜(RIP, OSPF, IS-IS, BGP)
- VRRP(Virtual Router Redundancy Protocol)
- BFD(Bidirectional Forwarding Detection) 프로토콜
- 가상 라우터(VR)
- DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)
- PARP(Proxy Address Resolution Protocol)

멀티캐스트 기능

- IGMP(Internet Group Management Protocol): v1, v2, v3
- IGMP 스누핑: v1, v2, v3
- IGMP 필터
- PIM SM
- MSDP(Multicast Source Discovery Protocol)
- 보안 및 필터
- 보안 인터페이스 로그인 및 암호
- RADIUS
- TACACS+
- 수신 및 송신 필터: 관리 포트 필터를 포함하여 포트 필터, VLAN 필터 및 필터 허용/거부
- 필터 작업: 로깅, 시스템 로깅, 거부, 인터페이스 미러링, 카운터, 포워딩 클래스 할당, 허용, 삭제, 정책, 마크
- SSH v1, v2
- 정적 ARP 지원
- 스톱 컨트롤, 포트 오류 비활성화 및 자동 복구
- 컨트롤 플레인 서비스 거부(DoS) 방어
- DAI(Dynamic ARP Inspection)
- 스틱키(sticky) MAC 주소

- DHCP 스누핑

QoS(Quality of Service)

- L2 및 L3 QoS: 분류, 재작성, 큐잉
- 속도 제한:
 - 수신 폴리싱: 1 속도 2 색, 2 속도 3 색
 - 송신 폴리싱: 폴리서, 폴리서 마크 다운 작업
 - 송신 셰이핑: 각 포트에서 대기열당
- 포트당 12개의 하드웨어 큐(유니캐스트 8개 및 멀티캐스트 4개)
- 엄격한 우선 순위 큐잉(LLQ), SDWRR(Smoothed Deficit Weighted Round-Robin), WRED(Weighted Random Early Detection), Weighted Tail Drop
- 802.1p 리마킹
- 레이어 2-4 분류 기준: 인터페이스, MAC 주소, Ethertype, 802.1p, VLAN
- 혼잡 회피 기능: WRED
- Trust IEEE 802.1p(수신)
- 브리지 패킷 리마킹

DCB(Data Center Bridging)

- PFC(Priority-based flow control)—IEEE 802.1Qbb
- ETS(Enhanced Transmission Selection)—IEEE 802.1Qaz
- DCBX(Data Center Bridging Exchange Protocol), DCBx FCoE 및 iSCSI 유형, 길이, 값(TLV)

FCoE(Fibre Channel over Ethernet)

- FCoE 전송 스위치(FIP 스누핑 ACL 설치)
- FCoE 세션 경로 학습
- FCoE 세션 상태 모니터링
- FIP 스누핑용 Graceful Restart
- FC-BB-6 VN2VN 스누핑

Virtual Chassis

- Virtual Chassis 포트 사용되는 40GbE 및 10GbE
- Virtual Chassis 라우팅 엔진(RE) 선출
- Virtual Chassis 사전 프로비저닝(플러그 앤 플레이)
- Virtual Chassis 포트의 자동 LAG 구성
- 혼합 Virtual Chassis 지원
- Virtual Chassis 멤버 전반에 걸친 FCoE 전송
- Virtual Chassis 포트의 QoS
- 로컬 지정 포워딩
- GRES(Graceful RE Switchover)
- NSR(무중단 라우팅)
- NSB(Nonstop Bridging)
- 분산 통합 인터페이스 모니터링
- 가상 RE에 대한 컨트롤 플레인 보호

고가용성

- TISSU(Topology-Independent In-Service Software Upgrade)
- BFD(Bidirectional Forwarding Detection)
- UFD(Uplink Failure Detection)

MPLS

- 정적 LSP(label-switched paths)
- LSP의 RSVP 기반 신호 전송
- LSP의 LDP 기반 신호 전송
- LDP 터널링(RSVP 기반 LDP)
- MPLS 서비스 등급(CoS)
- MPLS 액세스 제어 목록(ACL)/폴리서
- MPLS LSR 지원
- IPv6 터널링(6PE)(IPv4 MPLS 백본 사용)
- MPLS 운영, 관리 및 유지 보수(OAM) - LSP ping
- IPv4 L3 VPN(RFC 2547, 4364)

서버 가상화 관리 및 SDN 관련 프로토콜

- Junos Space Virtual Control
- IEEE 802.1Qbg(VEPA 헤어핀 포워딩)
- VMware NSX VXLAN L2 게이트웨이
- VXLAN OVSDB
- OpenFlow 1.3 클라이언트

관리 및 운영

- Contrail Networking
- Junos Space Network Director
- 역할 기반 CLI 관리 및 액세스
- 콘솔, Telnet 또는 SSH를 통한 CLI
- 확장된 핑 및 경로 추적
- Junos OS 구성 복구 및 롤백
- 이미지 롤백
- SNMP v1/v2/v3
- Junos XML 관리 프로토콜
- sFlow v5
- 고빈도 통계 수집
- 포트 및 시스템에 대한 비콘 LED
- 자동화 및 오케스트레이션
- 제로 터치 프로비저닝(ZTP)
- OpenStack Neutron 플러그인
- Puppet
- Chef
- Python
- Junos OS 이벤트, 커밋 및 OP 스크립트

트래픽 미러링

- 포트 기반
- LAG 포트
- VLAN 기반
- 필터 기반

- 로컬로 미러링
- 원격 대상 미러링(VLAN을 통한 L2)

표준 준수

IEEE 표준

- IEEE 표준
- IEEE 802.1D
- IEEE 802.1w
- IEEE 802.1
- IEEE 802.1Q
- IEEE 802.1p
- IEEE 802.1ad
- IEEE 802.3ad
- IEEE 802.1AB
- IEEE 802.3x
- IEEE 802.1Qbb
- IEEE 802.1Qaz
- IEEE 802.3an

T11 표준

- INCITS T11 FC-BB-5

지원되는 RFC

- RFC 768 UDP
- RFC 783 TFTP(Trivial File Transfer Protocol)
- RFC 791 IP
- RFC 792 ICMP
- RFC 793 TCP
- RFC 826 ARP
- RFC 854 Telnet 클라이언트 및 서버
- RFC 894 IP over Ethernet
- RFC 903 RARP
- RFC 906 TFTP 부트스트랩
- RFC 951 1542 BootP
- RFC 1058 RIP(Routing Information Protocol)
- RFC 1112 IGMP v1
- RFC 1122 호스트 요구 사항
- RFC 1142 OSI IS-IS 도메인 내 라우팅 프로토콜
- RFC 1256 IPv4 IRDP(ICMP Router Discovery)
- RFC 1492 TACACS+
- RFC 1519 CIDR(Classless Interdomain Routing)
- RFC 1587 OSPF NSSA(Not-So-Stubby Area) 옵션
- RFC 1591 DNS(Domain Name System)
- RFC 1745 IP-OSPF 상호 작용을 위한 BGP4/IDRP
- RFC 1772 인터넷에서 Border Gateway Protocol에 적용
- RC 1812 IPv4 라우터 요구 사항
- RFC 1997 BGP 커뮤니티 속성
- RFC 2030 SNTP(Simple Network Time Protocol)
- RFC 2068 HTTP Server
- RFC 2131 BOOTP/DHCP 릴레이 에이전트 및 동적 호스트

- RFC 2138 RADIUS 인증
- RFC 2139 RADIUS 어카운팅
- RFC 2154 OSPF 및 디지털 서명(암호, MD-5)
- RFC 2236 IGMP v2
- RFC 2267 네트워크 수신 필터링
- RFC 2328 OSPF v2(에지 모드)
- RFC 2338 VRRP
- RFC 2362 PIM-SM(에지 모드)
- RFC 2370 OSPF Opaque LSA(Link-State Advertisement) 옵션
- RFC 2385 TCP MD5(Message Digest 5) 서명 옵션을 통해 BGP 세션 보호
- RFC 2439 BGP 루트 플랩 댐핑
- RFC 2453 RIP v2
- RFC 2474 IPv4 및 IPv6 헤더에서 차별화된 서비스 필드의 정의
- RFC 2597 AF(Assured Forwarding) PHB(Per-Hop Behavior) 그룹
- RFC 2598 EF(Expedited Forwarding) PHB
- RFC 2697 단일 속도 3색 마커
- RFC 2698 2개 속도 3색 마커
- RFC 2796 BGP 경로 리플렉션—폴 메시 IBGP 대안
- RFC 2918 BGP-4용 경로 새로 고침 기능
- RFC 3065 BGP용 자율 시스템 연합
- RFC 3376 IGMP v3(소스 특정 멀티캐스트 포함 모드만 해당)
- RFC 3392 BGP-4를 사용하는 기능 광고
- RFC 3446 애니캐스트 RP
- RFC 3569 SSM
- RFC 3618 MSDP
- RFC 3623 Graceful OSPF Restart
- RFC 4271 BGP-4(Border Gateway Protocol 4)
- RFC 4360 BGP 확장 커뮤니티 속성
- RFC 4456 BGP 경로 리플렉션: 폴 메시 IBGP(Internal BGP) 대안
- RFC 4486 BGP 중단 알림 메시지를 위한 서브 코드
- RFC 4724 BGP용 Graceful Restart 메커니즘
- RFC 4812 OSPF 재시작 신호 전송
- RFC 4893 4-옥텟 AS 숫자 공간에 대한 BGP 지원
- RFC 5176 RADIUS에 대한 동적 권한 부여 확장
- RFC 5396 AS(Autonomous System) 숫자의 텍스트 표시
- RFC 5668 4-옥텟 AS 특정 BGP 확장 커뮤니티
- RFC 5880 BFD(Bidirectional Forwarding Detection)
- 구성 프로토콜(DHCP) 서버
- RFC 1850 OSPFv2 MIB
- RFC 1901 커뮤니티 기반 SNMPv2 소개
- RFC 2011 SMiv2를 사용한 인터넷 프로토콜용 SNMPv2
- RFC 2012 SMiv2를 사용하는 TCP(Transmission Control Protocol)용 SNMPv2
- RFC 2013 SMiv2를 사용하는 UDP(User Datagram Protocol)용 SNMPv2
- RFC 2233 SMiv2를 사용한 인터페이스 그룹 MIB
- RFC 2287 시스템 애플리케이션 패키지 MIB
- RFC 2570 인터넷 표준 네트워크 관리 프레임워크 버전 3 소개
- RFC 2571 SNMP 관리 프레임워크를 설명하는 아키텍처(읽기 전용 액세스)
- RFC 2572 SNMP용 메시지 처리 및 디스패칭(읽기 전용 액세스)
- RFC 2576 SNMP 버전 1, 버전 2 및 버전 3의 공존
- RFC 2578 SNMP 관리 정보 구조 MIB
- RFC 2579 SMiv2를 위한 SNMP 텍스트추출 컨벤션
- RFC 2580 SMiv2에 대한 준수 지침
- RFC 2665 이더넷과 유사한 인터페이스 MIB
- RFC 2787 VRRP MIB
- RFC 2790 호스트 리소스 MIB
- RFC 2819 RMON MIB
- RFC 2863 인터페이스 그룹 MIB
- RFC 2932 IPv4 멀티캐스트 MIB
- RFC 3410 인터넷 표준 관리 네트워크 소개 및 적용 가능성 지침
- RFC 3411 SNMP 관리 프레임워크를 설명하는 아키텍처
- RFC 3412 SNMP용 메시지 처리 및 디스패칭
- RFC 3413 SNMP(Simple Network Management Protocol) (프록시 MIB를 제외한 모든 MIB가 지원됨)
- RFC 3414 SNMPv3 버전 3용 USM(User-based Security Model)
- RFC 3415 SNMP에 대한 VACM(View-based Access Control Model)
- RFC 3416 SNMP 버전 2 프로토콜 작업
- RFC 3417 SNMP에 대한 전송 매핑
- RFC 3418 SNMP에 대한 관리 정보 베이스(MIB)
- RFC 3584 인터넷 표준 네트워크 관리 프레임워크의 Version 1, Version 2, Version 3 공존
- RFC 3826 사용자 기반 보안 모델인 SNMP에서 AES(Advanced Encryption Standard) 암호문 알고리즘
- RFC 4188 브리지에 대한 관리 객체 정의
- RFC 4318 RSTP(Rapid Spanning Tree Protocol)를 사용한 브리지에 대한 관리 객체 정의
- RFC 4363b Q-브리지 VLAN MIB

지원되는 MIB

- RFC 1155 SMI
- RFC 1157 SNMPv1
- RFC 1212, RFC 1213, RFC 1215 MIB-II, 이더넷과 유사한 MIB 및 트랩

인증

안전

- CAN/CSA-C22.2 번호 60950-1(2007) 정보 기술 장비 - 안전
- UL 60950-1(제2판) 정보 기술 장비 - 안전
- EN 60950-1(2005) 정보 기술 장비 - 안전
- IEC 60950-1(2005) 정보 기술 장비 - 안전(국가에 따라 다름): CB Scheme 보고서.
- EN 60825-1 +A1+A2 (1994)Safety of Laser Products—Part 1: Equipment Classification
- GR-63-Core(2006) Network Equipment, Building Systems (NEBS) Physical Protection
- GR-1089-Core(2006) EMC and Electrical Safety for Network Telecommunications Equipment
- SR-3580(1995) NEBS 기준 수준(Level 3)

EMC

- FCC 47CFR , Part 15 Class A(2009) USA Radiated Emissions
- EN 55022 Class A(2006)+ A1 2007 European Radiated Emissions
- VCCI Class A(2007) Japanese Radiated Emissions
- BSMI CNS 13438 and NCC C6357 Taiwan Radiated Emissions
- AS/NZS CISPR22:2009

환경 규제 준수



ROHS(Restriction of Hazardous Substances) 6/6



Silver PSU 효율



재활용 소재



WEEE(Waste Electronics and Electrical Equipment)



REACH(Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals)



중국 ROHS(Restriction of Hazardous Substances)

텔코

- CLEI(Common Language Equipment Identifier) 코드

환경 범위

- 작동 온도: 0°~40°C(32°~104°F)
- 보관 온도: -40~70°C(-40~158°F)
- 작동 고도: 최대 610m(2,000피트)
- 상대 습도(작동): 5~90%(비응축)
- 상대 습도(운휴 시): 0~95%(비응축)

주니퍼 네트워크 서비스 및 지원

주니퍼 네트워크는 고성능 QFabric System을 가속하고, 확장하며, 최적화하기 위한 성능 중심 서비스 시장을 선도합니다. 주니퍼 네트워크의 서비스는 비용을 절감하고 위험을 최소화하면서도 운영 효율성을 극대화함으로써 보다 빠른 시간 안에 네트워크의 가치를 실현할 수 있게 해줍니다.

업계 전반의 모범 사례를 활용함으로써 세계 최고의 전문 QFabric 기술 전문가들이 설계하고 제공하는 QFabric System 성능 수준을 극대화할 수 있습니다.

보다 자세한 정보를 원하시면 www.juniper.net/kr/kr/products-services를 방문해 주십시오.

주문 정보

제품 번호	설명
스위치 하드웨어	
QFX5100-48S-AFI	QFX5100, 48개 SFP+/SFP 포트, 6개 QSFP 포트, 이중 팬, 이중 AC 전원 공급 장치, 후-전 방향 공기 흐름
QFX5100-48S-AFO	QFX5100, 48개 SFP+/SFP 포트, 6개 QSFP 포트, 이중 팬, 이중 AC 전원 공급 장치, 전-후 방향 공기 흐름
QFX5100-48S-DC-AFI	QFX5100, 48개 SFP+/SFP 포트, 6개 QSFP 포트, 이중 팬, 이중 DC 전원 공급 장치, 후-전 방향 공기 흐름
QFX5100-48S-DC-AFO	QFX5100, 48개 SFP+/SFP 포트, 6개 QSFP 포트, 이중 팬, 이중 DC 전원 공급 장치, 전-후 방향 공기 흐름
QFX5100-48T-AFI	QFX5100, 48개 100M/1G/10G RJ-45 포트, 6개 QSFP 포트, 이중 팬, 이중 AC 전원 공급 장치, 후-전 방향 공기 흐름
QFX5100-48S-3AFI	QFX5100, 48개 SFP+/SFP 포트, 6개 QSFP+ 포트, 이중 SFP/RJ-45 관리 포트, 이중 팬, 2개 AC 전원 공급 장치, 후-전 방향 공기 흐름
QFX5100-48S-3AFO	QFX5100, 48개 SFP+/SFP 포트, 6개 QSFP+ 포트, 이중 SFP/RJ-45 관리 포트, 이중 팬, 이중 AC 전원 공급 장치, 전-후 공기 흐름
QFX5100-48S-D-3AFI	QFX5100, 48개 SFP+/SFP 포트, 6개 QSFP+ 포트, 이중 SFP/RJ-45 관리 포트, 이중 팬, 이중 DC 전원 공급 장치, 후-전 방향 공기 흐름
QFX5100-48S-D-3AFO	QFX5100, 48개 SFP+/SFP 포트, 6개 QSFP+ 포트, 이중 SFP/RJ-45 관리 포트, 이중 팬, 이중 DC 전원 공급 장치, 전-후 방향 공기 흐름
QFX5100-48T-AFO	QFX5100, 48개 100M/1G/10G RJ-45 포트, 6개 QSFP 포트, 이중 팬, 이중 AC 전원 공급 장치, 내장형 포트-PSU 공기 흐름
QFX5100-48T-DC-AFI	QFX5100, 48개 100M/1G/10G RJ-45 포트, 6개 QSFP 포트, 이중 팬, 이중 DC 전원 공급 장치, 후-전 방향 공기 흐름
QFX5100-48T-DC-AFO	QFX5100, 48개 100M/1G/10G RJ-45 포트, 6개 QSFP 포트, 이중 팬, 이중 DC 전원 공급 장치, 전-후 방향 공기 흐름
QFX5100-24Q-AFI	QFX5100, 24개 QSFP 포트, 2개의 확장 슬롯, 이중 팬, 이중 AC 전원 공급 장치, 후-전 방향 공기 흐름
QFX5100-24Q-AFO	QFX5100, 24개 QSFP 포트, 2개의 확장 슬롯, 이중 팬, 이중 AC 전원 공급 장치, 전-후 방향 공기 흐름
QFX5100-24Q-DC-AFI	QFX5100, 24개 QSFP 포트, 2개의 확장 슬롯, 이중 팬, 이중 DC 전원 공급 장치, 후-전 방향 공기 흐름
QFX5100-24Q-AFO	QFX5100, 24개 QSFP 포트, 2개의 확장 슬롯, 이중 팬, 이중 AC 전원 공급 장치, 전-후 방향 공기 흐름
QFX5100-24Q-DC-AFI	QFX5100, 24개 QSFP 포트, 2개의 확장 슬롯, 이중 팬, 이중 DC 전원 공급 장치, 후-전 방향 공기 흐름
QFX5100-24Q-DC-AFO	QFX5100, 24개 QSFP 포트, 2개의 확장 슬롯, 이중 팬, 이중 DC 전원 공급 장치, 전-후 방향 공기 흐름
QFX5100-24Q-3AFI	QFX5100, 24개 QSFP+ 포트, 2개의 확장 슬롯, 이중 SFP/RJ-45 관리 포트, 이중 팬, 이중 AC 전원 공급 장치, 후-전 방향 공기 흐름
QFX5100-24Q-3AFO	QFX5100, 24개 QSFP+ 포트, 2개의 확장 슬롯, 이중 SFP/RJ-45 관리 포트, 이중 팬, 이중 AC 전원 공급 장치, 전-후 방향 공기 흐름
QFX5100-24Q-AA-AFI	QFX5100, 24개 QSFP+ 포트, 2배 폭 확장 슬롯, 이중 팬, 이중 AC 전원 공급 장치, 후-전 방향 공기 흐름
QFX5100-24Q-AA-AFO	QFX5100, 24개 QSFP+ 포트, 2배 폭 확장 슬롯, 이중 팬, 이중 AC 전원 공급 장치, 전-후 방향 공기 흐름
QFX5100-24Q-D-3AFI	QFX5100, 24개 QSFP+ 포트, 2개의 확장 슬롯, 이중 SFP/RJ-45 관리 포트, 이중 팬, 이중 DC 전원 공급 장치, 후-전 방향 공기 흐름
QFX5100-24Q-D-3AFO	QFX5100, 24개 QSFP+ 포트, 2개의 확장 슬롯, 이중 SFP/RJ-45 관리 포트, 이중 팬, 이중 DC 전원 공급 장치, 전-후 방향 공기 흐름
QFX5100-96S-AFI	QFX5100, 96개 SFP/SFP+ 포트, 8개 QSFP+, 이중 팬, 이중 AC 전원 공급 장치, 후-전 방향 공기 흐름
QFX5100-96S-AFO	QFX5100, 96개 SFP/SFP+ 포트, 8개 QSFP+, 이중 팬, 이중 AC 전원 공급 장치, 전-후 방향 공기 흐름
QFX5100-96S-DC-AFI	QFX5100, 96개 SFP/SFP+ 포트, 8개 QSFP+, 이중 팬, 이중 DC 전원 공급 장치, 후-전 방향 공기 흐름

제품 번호	설명
QFX5100-96S-DC-AFO	QFX5100, 96개 SFP/SFP+ 포트, 8개 QSFP+, 이중 팬, 이중 DC 전원 공급 장치, 전-후 방향 공기 흐름
QFX-PFA-4Q	QFX5100-24Q-AA용 4포트 QSFP+ PFA(Packet Flow Acceleration) 확장 모듈
QFX-EM-4Q	QFX5100-24Q용 4포트 QSFP+ 확장 모듈
EX4600-EM-8F	EX4600 및 QFX5100-24Q용 8포트 SFP+/SFP 확장 모듈
JPSU-650W-AC-AFO	QFX5100-48S, QFX5100-48T, QFX5100-24Q용 AC 650W PSU 및 후-전 방향 공기 흐름
JPSU-650W-AC-AFI	QFX5100-48S, QFX5100-48T, QFX5100-24Q용 AC 650W PSU 및 후-전 방향 공기 흐름
JPSU-650W-DC-AFO	QFX5100-48S, QFX5100-48T, QFX5100-24Q용 DC 650W PSU 및 전-후 방향 공기 흐름
JPSU-650W-DC-AFI	QFX5100-48S, QFX5100-48T, QFX5100-24Q용 DC 650W PSU 및 후-전 방향 공기 흐름
JPSU-850W-AC-AFO	QFX5100-96S용 AC 850W PSU 및 후-전 방향 공기 흐름
JPSU-850W-AC-AFI	QFX5100-96S용 AC 850W PSU 및 후-전 방향 공기 흐름
JPSU-850W-DC-AFO	QFX5100-96S용 DC 850W PSU 및 전-후 방향 공기 흐름
JPSU-850W-DC-AFI	QFX5100-96S용 DC 850W PSU 및 후-전 방향 공기 흐름
QFX5100-FAN-AFI	QFX5100-96S용 후-전 방향 공기 흐름 팬 모듈
QFX5100-FAN-AFO	QFX5100용 전-후 방향 공기 흐름 팬 모듈
QFX5100-EM-BLNK	QFX5100용 빈 모듈
QFX5100-96S-FANAFI	QFX5100-96S용 전-후 방향 공기 흐름 팬 모듈
QFX5100-96S-FANAFI	QFX5100-96S용 후-전 방향 공기 흐름 팬 모듈
광 케이블 및 트랜시버	
QFX-SFP-10GE-SR	SFP+ 10GBASE-SR 10기가비트 이더넷 광 케이블, MMF에서 최대 300m 전송 소요 시간 850nm
QFX-SFP-10GE-USR	SFP+ 10기가비트 이더넷 초단거리 광 케이블, OM1에서 10m 전송, OM2에서 20m 전송, OM3 MMF에서 100m 전송 소요 시간 850nm
QFX-SFP-10GE-LR	SFP+ 10GBASE-LR 10기가비트 이더넷 광 케이블, SMF에서 10km 전송 소요 시간 1,310nm
QFX-SFP-10GE-ER	SFP+ 10GBASE-ER 10기가비트 이더넷 광 케이블, SMF에서 40km 전송 소요 시간 1,550nm
EX-SFP-10GE-ZR	SFP+ 10GBASE-ZR 10기가비트 이더넷 광 케이블, SMF에서 80km 전송 소요 시간 1,550nm
QFX-SFP-DAC-1M	SFP+ 10기가비트 이더넷 DAC(Direct Attach Copper)(twinax 코퍼 케이블) 1m
QFX-SFP-DAC-3M	SFP+ 10기가비트 이더넷 DAC(Direct Attach Copper)(twinax 코퍼 케이블) 3m
QFX-SFP-DAC-5M	SFP+ 10기가비트 이더넷 DAC(Direct Attach Copper)(twinax 코퍼 케이블) 5m
QFX-SFP-DAC-1MA	SFP+ 10기가비트 이더넷 DAC(Direct Attach Copper)(활성 twinax 코퍼 케이블) 1m
QFX-SFP-DAC-3MA	SFP+ 10기가비트 이더넷 DAC(Direct Attach Copper)(활성 twinax 코퍼 케이블) 3m
QFX-SFP-DAC-5MA	SFP+ 10기가비트 이더넷 DAC(Direct Attach Copper)(활성 twinax 코퍼 케이블) 5m
QFX-SFP-DAC-7MA	SFP+ 10기가비트 이더넷 DAC(Direct Attach Copper)(활성 twinax 코퍼 케이블) 7m
QFX-SFP-DAC-10MA	SFP+ 10기가비트 이더넷 DAC(Direct Attach Copper)(활성 twinax 코퍼 케이블) 10m
QFX-QSFP-DAC-1M	QSFP+ - QSFP+ 이더넷 DAC(Direct Attach Copper)(twinax 코퍼 케이블), 1m 패시브
QFX-QSFP-DAC-3M	QSFP+ - QSFP+ 이더넷 DAC(Direct Attach Copper)(twinax 코퍼 케이블), 3m 패시브
JNP-QSFP-DAC-5M	QSFP+ - QSFP+ 이더넷 DAC(Direct Attach Copper)(twinax 코퍼 케이블), 5m 패시브
QFX-QSFP-DACBO-1M	QSFP+ - SFP+ 10기가비트 이더넷 DAC(Direct Attach Copper) 브레이크아웃 코퍼(twinax 코퍼 케이블) 1m

제품 번호	설명
QFX-QSFP-DACBO-3M	QSFP+ - SFP+ 10기가비트 이더넷 DAC(Direct Attach Copper) 브레이크아웃 코퍼(twinax 코퍼 케이블) 3m
QFX-QSFP-40G-SR4	QSFP+ 40GBASE-SR4 40기가비트 광 케이블, MMF에서 최대 150m 전송 소요 시간 850nm
QFX-QSFP-40G-ESR4	QSFP+ 40GBASE-ESR4 40기가비트 광 케이블, 300m(400m), OM3(OM4) MMF
JNP-QSFP-40G-LR4	QSFP+ 40GBASE-LR4 40기가비트 이더넷 광 케이블, SMF에서 최대 10km 전송 소요 시간 1,310nm
QFX-QSFP-DACBO-1M	QSFP+ - SFP+ 10기가비트 이더넷 DAC(Direct Attach Copper) 브레이크아웃 코퍼(twinax 코퍼 케이블) 1m
QFX-QSFP-DACBO-3M	QSFP+ - SFP+ 10기가비트 이더넷 DAC(Direct Attach Copper) 브레이크아웃 코퍼(twinax 코퍼 케이블) 3m
QFX-SFP-1GE-T	SFP 1000BASE-T Cat5에서 최대 100m 전송을 위한 코퍼 트랜시버 모듈
QFX-SFP-1GE-SX	SFP 1000BASE-SX 기가비트 이더넷 광 케이블, MMF에서 최대 550m 전송 소요 시간 850nm
QFX-SFP-1GE-LX	SFP 1000BASE-LX 기가비트 이더넷 광 케이블, SMF에서 10km 전송 소요 시간 1,310nm
JNP-QSFP-40G-LX4	QSFP+ 40GBASE-LX4 40기가비트 광 케이블, 100m(150m), OM3(OM4) 이중 MMF
고급 기능 라이선스	
QFX-JSL-EDGE-ADV1	IS-IS, BGP, VxLAN 및 MPLS용 QFX3500, QFX3600, QFX5100-48T 및 QFX5100-48S 고급 기능 라이선스
QFX5100-HDNSE-LIC	IS-IS, BGP, VxLAN 및 MPLS용 QFX5100-24Q 및 QFX5100-96S 고급 기능 라이선스
QFX-VCF-LIC	Virtual Chassis Fabric용 라이선스

주니퍼 네트워크에 대하여

주니퍼 네트워크는 세상을 연결하는 제품, 솔루션, 서비스를 통해 네트워크를 간소화합니다. 주니퍼는 엔지니어링 혁신을 통해 클라우드 시대에 네트워킹의 복잡성과 제약을 없애고 고객과 파트너가 일상적으로 직면하는 가장 어려운 과제들을 해결해나가고 있습니다. 주니퍼 네트워크는 네트워크가 세상을 변화시키는 정보와 인재의 발전을 공유하는 근간이 되는 자원이라고 믿습니다. 주니퍼는 혁신적이고 획기적인 방식으로 빠르게 변화하는 비즈니스의 속도에 맞추어 확장 가능하고 자동화를 지원하는 안전한 네트워크를 제공할 것을 약속합니다.

Corporate and Sales Headquarters

Juniper Networks, Inc. 1133 Innovation Way
Sunnyvale, CA 94089 USA

전화: 888.JUNIPER (888.586.4737)

또는 +1.408.745.2000

www.juniper.net

APAC and EMEA Headquarters

Juniper Networks International B.V. Boeing
Avenue 240 1119 PZ Schiphol-Rijk

Amsterdam, The Netherlands

전화: 02-3483-3400

