

QFX10000 모듈형 이더넷 스위치



제품 소개

QFX10000 라인 모듈형 데이터센터 스파인(spine) 및 코어 이더넷 스위치는 업계 최고 수준의 확장성, 유연성, 개방성을 제공합니다. 10GbE 및 40GbE 인터페이스 속도에서 100GbE 이상으로 매끄럽게 전환할 수 있도록 설계되었습니다. QFX10000 라인은 향후의 요구까지 대비하는 하이 퍼포먼스 스위치로서, 클라우드 및 데이터센터 사업자들이 네트워크 인프라의 장기적인 가치와 인텔리전스를 극대화할 수 있도록 지원합니다.

제품 설명

주니퍼 네트워크 QFX10000 라인 모듈형 이더넷 스위치는 최대 96 Tbps 시스템 처리량을 제공하며, 향후 200 Tbps 이상 확장이 가능합니다. 그러므로 지속적인 데이터센터 트래픽 급증에 대응할 수 있습니다. 업계 최고 수준의 확장성과 집적도를 가진 QFX10000 모듈형 스위치는 뛰어난 슬롯 당 경제성을 제공합니다. 따라서 고객이 적은 비용으로 더 큰 가치를 누리는 동시에, 네트워크 설계를 단순화하고 OpEx를 줄일 수 있도록 해줍니다. 전문설계된 Q5 ASIC이 내장된 QFX10000 라인은 탁월한 인텔리전스와 분석을 통해 애플리케이션 성능에 대한 심층적인 인사이트를 제공합니다.

QFX10000 라인은 레이어 3 패브릭, Junos Fusion, 레이어 2 및 레이어 3 네트워크를 위한 주니퍼 MC-LAG 등 여러가지 다양한 네트워크 설계와 패브릭에 구축할 수 있으며, 고객에게 완벽한 아키텍처 유연성을 제공합니다. 아울러 개방형 아키텍처를 통해 고객이 주니퍼 네트워크 Junos® 운영체제를 기반으로 혁신을 가속화할 수 있도록 해줍니다. QFX10000 라인은 또한 Junos Fusion을 지원합니다. Junos Fusion은 단순하고 구축이 간편한 패브릭으로서 중대형 데이터센터 구축을 지원하며 네트워크 관리와 구성을 간소화합니다.

QFX10000은 또한 단순하고 개방적인 스마트 데이터센터 네트워크 솔루션을 제공하는 주니퍼 네트워크 MetaFabric™ 아키텍처의 주요 구성요소입니다. 또한 QFX10000은 워크로드 모빌리티와 애플리케이션 가용성에 필수적인 DCI(Data Center Interconnect)를 지원합니다.

SDN으로 진화 중인 네트워크를 위해 QFX10000은 VMware NSX SDN 컨트롤러와 통합되며, VXLAN(Virtual Extensible LAN) 레이어 2 및 레이어 3 게이트웨이 역할을 수행할 수 있습니다. 개방적인 표준기반 QFX10000 스위치는 또한 OVSDB(Open vSwitch Database)와 연동되어 자동 관리 및 컨트롤 기능을 지원합니다. QFX10000 라인은 OpenContrail SDN 컨트롤러와 통합되어 사용자가 선호하는 SDN 시스템을 선택할 수 있도록 해줍니다.

완벽한 구축 유연성을 제공하는 두 가지 QFX10000 모듈형 새시 옵션은 다음과 같습니다.

- QFX10008 이더넷 스위치, 8-슬롯, 13 U 새시, 최대 8개 라인카드 지원
- QFX10016 이더넷 스위치, 16-슬롯, 21 U 새시, 최대 16개 라인카드 지원

두 가지 QFX10000 모듈형 새시에 다음의 QFX10000 이더넷 라인 카드들을 다양하게 조합하여 장착할 수 있습니다.

- QFX10000-36Q, 36 포트 40GbE QSFP+(quad small form-factor pluggable plus transceiver) 또는 12 포트 100GbE QSFP28 라인카드
- QFX10000-30C, 30개의 100GbE QSFP28 포트 또는 24개의 40GbE QSFP+ 포트 및 6개의 100GbE QSFP28 포트 제공
- QFX10000-60S-6Q, 60 포트 10GbE SFP/SFP+ 라인카드, 6 포트 40GbE QSFP+ / 2 포트 100GbE QSFP28



풀 구성된 QFX10016 새시 한 대는 최대 480개의 100GbE 포트를 지원하며 업계 최고, 동급최강의 라인-레이트 100GbE 포트 집적도를 제공합니다. QFX10000 스위치 패브릭은 슬롯 당 최대 7.2 Tbps (Full Duplex)를 제공할 수 있으며, 미드플레인 없는 직교 인터커넥트(orthogonal interconnect) 아키텍처로 시스템 수명을 보장합니다.

QFX10000 모듈형 스위치 하이라이트

- 업계 최고 수준의 라인-레이트 100GbE 포트 집적도 및 단일 새시에서 최대 480포트 100GbE 지원
- 최대 96 Tbps 레이어 2 및 레이어 3 성능, 향후 200 Tbps 이상 확장 가능
- 탁월한 투자 보호, 고집적도 10GbE, 40GbE, 100GbE; 400GbE 레디
- 미드플레인 없는 직교 인터커넥트(orthogonal interconnect) 아키텍처로 긴 시스템 수명 보장
- 가장 높은 수준의 논리적 레이어 2 / 레이어 3 확장; 최대 1M MACs, 2 백만 Host Routes, 2 백만 FIB
- 포트 당 최대 100ms 패킷 버퍼링의 딥 버퍼(Deep Buffers)
- VoQ(virtual output Queue) 기반 아키텍처를 채용하여 HOL(head-of-line) Blocking 현상 없음
- 레이어 3 패브릭과 레이어 2 및 레이어 3 네트워크를 위한 주니퍼 MC-LAG를 비롯한 유연한 네트워크 아키텍처
- API를 통해 프로그래밍 가능한 주니퍼 Virtualized Open Network Operating System 프레임워크
- NSR(non-stop routing), NSB(non-stop bridging), GRES(graceful route engine switchover)를 통한 고가용성(HA)
- 운영 및 이벤트 스크립트, Python, Chef, Puppet을 통한 풍부한 자동화 기능

아키텍처 및 주요 구성요소

QFX10000 모듈형 데이터센터 스파인 및 코어 이더넷 스위치는 여러 아키텍처 구성요소들을 공유합니다. 이 스위치에 내장된 라우팅 엔진(Routing Engine, RE)은 Junos OS를 사용합니다. Junos OS는 모든 레이어 2 및 레이어 3 프로토콜을 프로세싱하고, 스위치 패브릭(Switch Fabric) 모듈은 새시를 관리하고 라인카드로부터 전송되는 데이터 트래픽을 위한 스위칭 기능을 제공합니다.

QFX10000 라인카드는 모든 QFX10000 플랫폼에서 동일하게 사용되며, 네트워크 트래픽을 처리하는 PFE(Packet Forwarding Engines)와 확장가능한 로컬 컨트롤을 제공하는 라인카드 프로세서를 포함합니다.

QFX10000의 VOQ(Virtual Output Queue) 기반 아키텍처는 대규모 구축을 위한 확장성을 지원하도록 설계되었으며 HOL 블로킹(head-of-line blocking) 없이 단일 티어 저지연 스위치 패브릭, 효율적인 멀티캐스트 복제 처리, 딥 버퍼링(deep buffering)을 통해 확장성과 성능을 보장합니다. 새시 전면면에 있는 수평 라인 카드는 미드플레인 필요 없이 직교 상호연결(orthogonal interconnects)을 통해 새시 후면의 수직 스위치 패브릭 카드와 직접 연결됩니다. 이와 같이 미드플레인 없는 아키텍처는 향후 고속 스위

치 패브릭 카드로 스무스한 업그레이드 프로세스를 보장함으로써 탁월한 투자 보호를 제공합니다. 이 시스템은 기본적으로 향후 400GbE까지 지원하도록 설계되었습니다.

무중단 운영을 유지하기 위해 QFX10000 팬트레이에는 라인카드, 라우팅 엔진, 스위치 패브릭 모듈 냉각을 위한 다양한 속도의 이중화된 팬들이 장착되어 있습니다. 또한 QFX10000 파워 써플라이는 빌딩용 전력을 시스템 요구에 맞는 내부 전압으로 전환합니다.

모든 QFX10000 구성요소들은 핫스왑이 가능하며, 모든 중앙 기능은 이중화 구성으로 제공됩니다. 따라서 유지보수 또는 수리 작업 중에서도 지속적인 시스템 운영을 보장함으로써 높은 운영 가용성이 제공됩니다.

QFX10000 라인카드

QFX10000 라인카드는 광범위한 레이어 2 및 레이어 3 서비스 세트를 지원합니다. 이러한 서비스들은 L2-L3 애플리케이션의 모든 조합에서 사용이 가능합니다.

각 QFX10000 라인카드는 고유 기능과 함께 10GbE, 40GbE, 100GbE 세 가지 속도 연결을 지원합니다. 따라서 고객은 필요에 따라 하나의 속도에서 다른 속도로 매끄럽게 전환할 수 있습니다. 뛰어난 포트 집적도, 논리적 테이블 크기, 최대 50ms의 딥 패킷 버퍼(deep packet buffers)는 고객이 데이터센터 내의 기하급수적인 데이터 증가를 지원하는데 필요한 고도로 확장성 높은 시스템을 구축할 수 있도록 해줍니다.

각 QFX10000 라인카드는 주니퍼 Q5 실리콘을 기반으로 하며 802.1Q VLAN, VXLAN, 링크 어그리게이션(link aggregation), VRRP(Virtual Router Redundancy Protocol), L2 - L3 매핑, 포트 모니터링 등 다양한 레이어 2 및 레이어 3 이더넷 기능을 지원합니다. 또한 라인카드는 필터링, 샘플링, 로드 밸런싱, 레이트 리미팅, CoS(class of service), MPLS, FCoE(Fibre Channel over Ethernet) 트랜짓 기능과 더불어 안정적인 로스리스(lossless) 하이 퍼포먼스 이더넷 인프라스트럭처 구축에 필요한 기타 주요 기능들을 지원합니다.

QFX10000 Control Board

QFX10000 CB(Control Board)는 통합된 RE(Routing Engine)를 통해 컨트롤 및 매니지먼트 플레인 기능을 지원합니다. RE(Routing Engine)는 쿼드코어 2.5 GHz Intel 프로세서, 32 기가바이트 SDRAM, 온보드 SSD가 내장되어 Junos OS 이미지 및 로그를 위한 32 GB 스토리지를 제공합니다. 또한 CB 전면면에 장착된 SSD 슬롯은 보조 이미지 및 기타 외부 스토리지를 위한 핫스왑 가능한 SSD를 지원합니다. CB 프론트 패널의 AUX, 콘솔, Ethernet 포트는 아웃 오브 밴드(out-of-band) 시스템 관리 및 모니터링을 지원합니다. 외부 USB 포트는 Junos OS 수동 설치를 위한 이동식 미디어 인터페이스를 제공합니다.

CB의 중앙 CPU는 QFX10000 모듈형 스위치를 위한 모든 시스템 컨트롤 기능을 수행하고 하드웨어 포워딩 테이블과 라우팅 프로토콜 상태를 관리합니다. CB 모듈 상의 전용 하드웨어는 환경 모니터링 등의 새시 관리 기능을 지원합니다. CB 모듈 및 개별 라인 카드 간의 통신은 전용 내부 10GbE 아웃 오브 밴드(out-of-band) 컨트롤 인터페이스를 통해 이루어집니다.

QFX10000 스위치 패브릭

QFX10000 스위치 패브릭 모듈은 핫스왑이 가능하며, 지나가는 모든 네트워크 데이터에 대해 중앙 논블로킹 매트릭스(non-blocking matrix) 역할을 수행합니다.

QFX10008 및 QFX10016 시스템은 각각 6개의 스위치 패브릭(Switch Fabric) 카드를 통해 N+1 리던던시를 제공합니다. 이 스위치 패브릭 카드는 슬롯 당 7.2 Tbps 처리량을 제공합니다. 향후 스위치 카드를 업그레이드하여 200 Tbps 이상의 시스템 처리량을 제공할 수 있습니다.

스위치 패브릭 모듈은 다음과 같은 주요 기능을 수행합니다.

- 시스템 기능 모니터링 및 컨트롤
- 모든 라인카드 상호 연결
- 클럭(clock) 및 시스템 리셋 처리

전력

QFX10008은 6개의 파워 썬플라이 베이(power supply bays), QFX10016은 10개의 파워 썬플라이 베이를 갖고 있습니다. 이를 통해 프로비저닝 및 리던던시를 위한 완벽한 유연성을 제공합니다. 각 파워 썬플라이는 냉각을 위한 자체 팬을 내장하고 있습니다. 모든 QFX10000 새시는 AC 및 DC 파워 썬플라이를 둘 다 지원합니다. 그러나 AC 및 DC 파워 썬플라이를 동일한 새시 내에 혼합 구성할 수는 없습니다.

QFX10008 새시 상의 AC 썬플라이는 200 ~ 240 VAC(volts alternating current) 인풋을 받아 새시에 2,700 와트 전력을 전달하며, DC 파워 썬플라이는 -40 ~ -72 VDC(volts direct current) 인풋을 받아 새시에 2,500 와트 전력을 전달합니다. 각 AC 및 DC 파워 썬플라이는 전력 공급 이중화를 위해 두 개의 인풋을 갖고 있습니다.

냉각

QFX10000 모듈형 새시는 새시 전면에서 RE(Routing Engine)와 라인카드 상의 천공을 통해 공기를 빨아들이는 전후(front-to-back) 냉각을 지원합니다. 뜨거운 공기 새시 후면의 패브릭 카드 앞에 장착된 팬 트레이와 파워 썬플라이를 통해 배출됩니다.

각 새시에는 두 개의 팬 트레이 서브시스템과 리던던트 팬이 장착되어 있습니다. 각 팬 트레이 서브시스템은 팬 트레이 컨트롤러와 팬 트레이로 구성됩니다. 팬 트레이 컨트롤러는 팬 트레이에 전력을 공급하고 팬 트레이 내에서 팬들을 관리합니다.

유연한 네트워크 아키텍처

QFX10000 스위치는 레이어 3 패브릭, Junos Fusion, 레이어 2 및 레이어 3 네트워크를 위한 주니퍼 MC-LAG(multichassis link aggregation group) 등 다양한 구축 옵션을 지원합니다. 고객은 자사의 구축 요구에 가장 적합한 아키텍처를 선택하고, 향후 요구사항 변화에 쉽게 대응해 나갈 수 있습니다. QFX10000 스위치는 이 모든 스위칭 아키텍처들에 공동 구성 요소로서 사용할 수 있습니다. 이를 기반으로 데이터센터 사업자는 자사의 방식대로 클라우드 네트워크를 구축할 수 있습니다.

레이어 3 패브릭: 스케일-아웃(scale-out) 데이터센터를 구축하고자 하는 고객의 경우에는 논블로킹(non-blocking)의 예측가능한 성능과 확장 특징을 가진 레이어 3 스파인 앤 리프(spine and leaf) Clos Fabric이 적합합니다. 예를 들어, QFX10000 스위치를 스파인으로 하고 QFX5100 스위치를 리프로 하는 2-티어 패브릭은 50,000개 이상의 10GbE 서버 포트를 3:1 오버서브스크립션(oversubscription)으로 지원하도록 확장할 수 있습니다.

IP 패브릭을 구성하는 작업에서 가장 복잡한 과제 중 하나는 IP 주소, BGP AS 넘버, 라우팅 정책, 루프백(loopback) 주소, 기타 여러 가지 상세한 구축 정보를 할당하는 것입니다. 대규모 IP 패브릭 생성을 자동화하는 것 또한 어렵습니다. 주니퍼는 데이터센터에서 IP 패브릭 생성을 자동화하는 오픈소스 무료 툴들을 제공하기 위해 OpenClos 프로젝트를 시작하였습니다. OpenClos는 GitHub에 오픈소스 프로젝트로 개발된 Python 스크립트 세트입니다. OpenClos에 데이터센터의 모양과 크기에 대한 인풋 세트를 입력하면 네트워크 스위치 구성 파일과 배선 계획(cabling plan)까지 출력됩니다.

주니퍼 MC-LAG: QFX10000 스위치는 또한 MC-LAG으로 구성될 경우, 전통적인 레이어 2 네트워크의 스패닝 트리(Spanning Tree) 프로토콜을 제거합니다. MC-LAG의 액티브-액티브 운영은 네트워크의 액세스와 어그리게이션 레이어 간에 완벽한 대역폭 활용을 보장하며, 듀얼 컨트롤 플레인(dual control plane) 기술이 애플리케이션을 위한 최고 수준의 가용성을 보장합니다.

오버레이(Overlays): 고객은 또한 레이어 3 패브릭 위에 오버레이 네트워크를 구축할 수 있습니다. 향후에는 Junos Fusion 및 MC-LAG 위에도 구축이 가능합니다. 이러한 오버레이 네트워크는 데이터 플레인에서 VXLAN을 사용하며, 향후 NVGRE를 지원할 수 있습니다. 오버레이 네트워크는 EVPN을 컨트롤 플레인 기술로 사용하여 SDN 컨트롤러 없이 구축할 수 있습니다. 또는 OVSDB를 컨트롤 및 매니지먼트 플레인 기술로 사용하여 VMware NSX 또는 OpenContrail을 통해 오케스트레이션이 가능합니다.

캐리어급 OS

QFX10000 라인 스위치는 주니퍼 네트워크스 EX 시리즈, QFX 시리즈 이더넷 스위치, 세계적인 대형 네트워크들에 구축되어 있는 주니퍼 네트워크스 라우터와 마찬가지로 Junos OS를 사용합니다.

주니퍼는 이처럼 동일한 운영체제를 사용함으로써 제품 전반에서 일관성 있는 컨트롤 플레인 기능 구축 및 운영을 제공합니다. Junos OS는 고가용성 모듈형 아키텍처를 채용하여 단발적인 장애로 인한 전체 시스템 장애를 방지합니다. QFX10000의 기능을 향상시키는 Junos OS 주요 사양은 다음과 같습니다.

- 소프트웨어 모듈성. 프로세스 모듈이 보호된 메모리 공간에서 독립적으로 실행됨. 리스타트 프로세스 실행 기능
- NSR(nonstop routing), NSB(nonstop bridging) 등의 사양을 통한 무중단 라우팅 및 포워딩
- 커밋(Commit) 및 롤백(rollback) 기능으로 에러-프리(error-free) 네트워크 구성 보장
- 온박스 문제 탐지, 리포팅, 해결을 위한 강력한 스크립트 세트

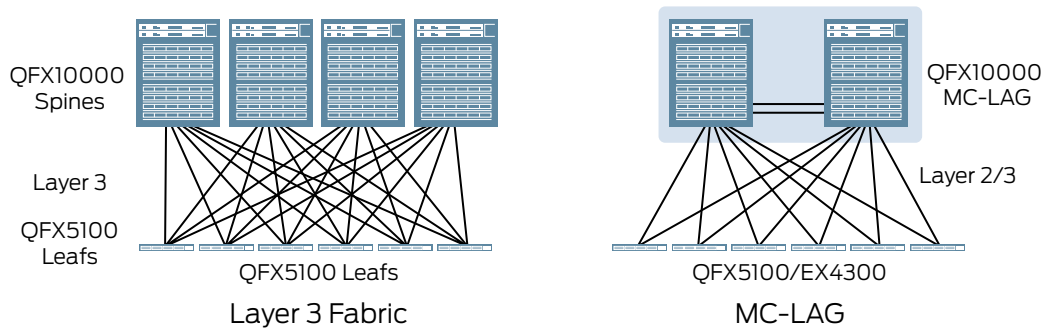


그림 1: QFX10000 모듈형 스위치는 Layer 3 패브릭 또는 MC-LAG 구성에 구축 가능합니다.

주니퍼 가상화 오픈 네트워크 OS 프레임워크

QFX10000 스위치는 고객이 주니퍼 솔루션을 통해 혁신을 가속화할 수 있도록 해주는 오픈 소프트웨어 아키텍처를 채용하였습니다. 고객은 Junos와 함께 애플리케이션들을 개발하고 실행할 수 있습니다. 그리고 이러한 애플리케이션들은 각각의 소프트웨어 릴리즈 스케줄을 따를 수 있습니다.

이 새로운 솔루션은 모듈성과 API를 통한 프로그래밍 기능을 제공합니다. 플랫폼과 PFE(Packet Forwarding Engine) 모듈은 컨트롤 모듈과 분리되어 있습니다. 고객은 게스트 애플리케이션을 VM이나 Linux Daemon으로서 Junos 상에서 만들고 실행할 수 있습니다. 그리고 Junos와 커뮤니케이션하고, 표준화된 프로그래밍 API를 통해 플랫폼 및 PFE와 직접 커뮤니케이션할 수 있습니다. QFX10000 컨트롤 플레인, 데이터 플레인, 그리고 플랫폼 자체를 프로그래밍할 수 있는 애플리케이션 개발 기능을 보유함으로써 고객은 특정한 네트워크 포워딩 기능을 구축하고, 고객의 SDN 컨트롤러 및 오케스트레이션 툴과 통합하여 컨트롤과 관리를 자동화할 수 있습니다. 주니퍼 QFX10000 프로그래머블 API는 안정적인 추상화를 통해 고객 애플리케이션이 향후 Junos 릴리즈는 물론, 주니퍼 플랫폼 전반에서 실행될 수 있도록 해줍니다. Apache Thrift를 기반으로, 주니퍼 QFX10000은 IDL(Interface Description Language)를 통해 표준화된 API 정의를 지원합니다. 동시에 고객이 선호하는 프로그래밍 언어를 사용할 수 있도록 해줍니다.

분석, 자동화 같은 다른 서비스들도 별도의 Daemon으로서 실행 가능하며, 오케스트레이션 툴을 통해 직접 액세스할 수 있습니다.

Junos Space Network Director

QFX10000 스위치는 차세대 네트워크 관리 솔루션인 Junos Space Network Director로 관리할 수 있습니다. Junos Space Network Director는 사용자가 데이터센터, 캠퍼스, 물리적, 가상 인프라 등 엔터프라이즈 네트워크 전반을 단일 창에서 시각화, 분석, 컨트롤할 수 있도록 해줍니다. Network Director는 실시간 인텔리전스, 트렌드 모니터링, 자동화를 위한 정교한 분석을 통합하여 민첩성을 향상시키고 서비스 롤아웃과 실행을 가속화합니다.

Network Director는 클라우드 구축을 위한 REST API 세트를 제공합니다. REST API 세트는 멀티테넌트 환경의 서비스 사용을 단순화함으로써 온디맨드 및 다이내믹 네트워크 서비스를 구현합니다. Network Director API와 써드파티 클라우드 오케스트레이션 툴을 통합하여 데이터센터에서 관리자의 수작업 필요 없이 레이어 2, 레이어 3, 보안 서비스 자동화 및 프로비저닝이 가능합니다.

기능 및 이점

고가용성(High Availability)

QFX10000 모듈형 스파인 및 코어 스위치는 무중단 캐리어급 성능을 보장하는 다수의 고가용성(HA) 기능을 제공합니다. 각 QFX10000 새시에는 마스터 RE(Routing Engine) 장애 시 핫스탠바이(QFX10000) 모드로 백업 기능을 수행하는 리던던트(redundant) RE 모듈을 장착할 수 있는 여분의 슬롯이 있습니다. 마스터 RE에 장애가 발생하면 Junos OS의 통합 레이어 2 및 레이어 3 GRES(Graceful Routing Engine switchover) 기능과 NSR(nonstop active routing) 및 NSB(nonstop bridging) 기능이 함께 실행되어 컨트롤을 매끄럽게 백업 RE로 이전함으로써 애플리케이션, 서비스, IP 커뮤니케이션에 대한 무중단 액세스를 유지합니다. QFX10000 모듈형 스위치는 또한 TISSU(topology-independent in-service software upgrade)를 지원합니다. 따라서 데이터 플레인 트래픽을 그대로 유지하면서 신규 버전의 소프트웨어로 매끄럽게 전환할 수 있습니다.

VOQ(Virtual Output Queue)

QFX10000 스위치는 대규모 구축을 위해 설계된 VOQ(virtual output queue) 기반 아키텍처를 지원합니다. VOQ는 Ingress PFE에 의해 유지되는 Egress Port 상의 큐(queue)를 지칭합니다. VOQ 아키텍처에서는 혼잡 시 패킷 큐(queue) 및 드랍(drop)이 Ingress 포트 상에서 실행되며 HOL 블로킹(head-of-line blocking)이 없습니다.

자동화

QFX10000 스위치는 네트워크 자동화 및 플러그-앤-플레이(plug-and-play) 운영을 위한 여러 기능들을 지원합니다. 이러한 기능으로는 운영 및 이벤트 스크립트, 자동 롤백(rollback), Python 스크립팅 등이 있습니다. QFX10000 스위치는 또한 VMware NSX, OpenContrail, Puppet, OpenStack, CloudStack과의 통합을 지원합니다.

MPLS

QFX10000 스위치는 L3 VPN, IPv6 Provider Edge Router (6PE, 6VPE), RSVP 트래픽 엔지니어링, LDP 등의 다양한 MPLS 기능을 지원합니다. 이를 통해 표준기반 네트워크 분할 및 가상화를 구현합니다.

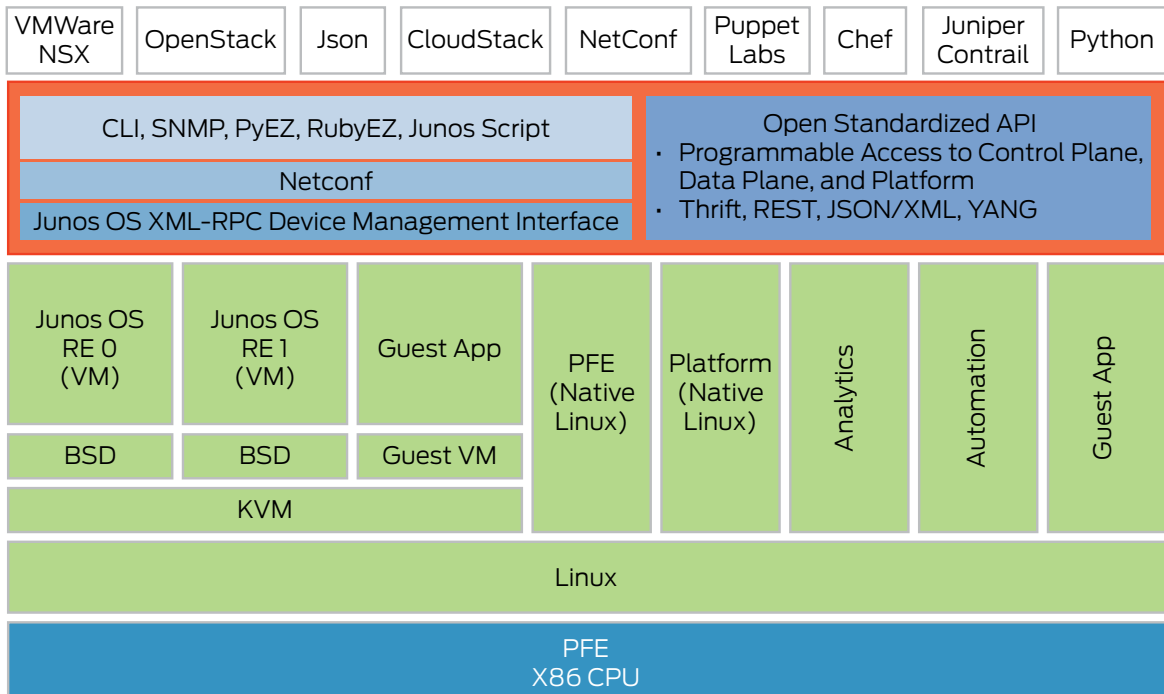


그림 2: 주니퍼 Virtualized Open Network Operating System 프레임워크

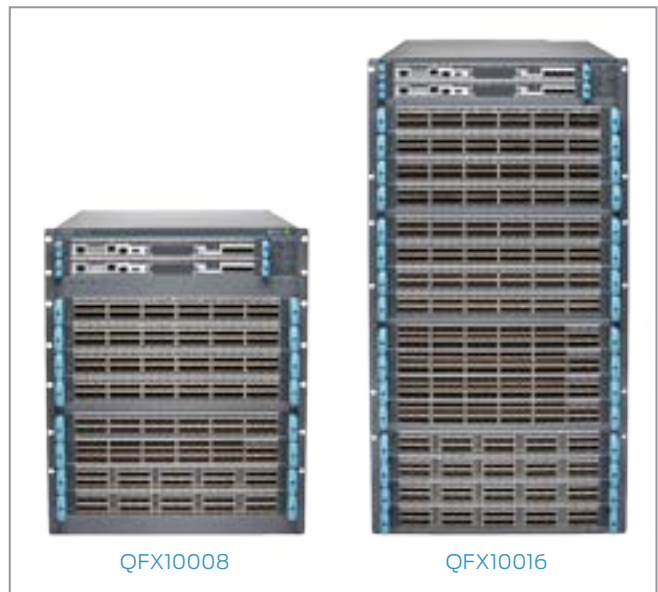
VXLAN

QFX10000은 서버 액세스에서 에지에 이르기까지 데이터센터 네트워크의 모든 티어에서 VXLAN-to-VLAN 연결이 가능하도록 해주는 레이어 2 및 레이어 3 게이트웨이 서비스를 지원합니다. QFX10000은 데이터 플레인(VXLAN)과 컨트롤 및 매니지먼트 플레인(OVSDB)을 통해 NSX와 통합되어 데이터센터 네트워크를 중앙에서 자동화하고 오케스트레이션합니다.

FCoE

QFX10000 라인은 FCoE(Fibre Channel over Ethernet) 트랜지트 스위치로서 FCoE-인에이블드 서버와 FCoE-인에이블드 Fibre Channel SAN(storage area network) 간의 IEEE DCB(data center bridging) 컨버지드 네트워크를 제공합니다. QFX10000은 강력한 모니터링 기능을 제공하는 풀 사양의 DCB 구축을 지원합니다. 따라서 SAN 및 LAN 관리팀이 명확한 관리 분할을 유지할 수 있도록 해줍니다.

PFC(priority-based flow control), ETS(Enhanced Transmission Selection), DCBX(Data Center Bridging Capability Exchange)를 비롯한 FCoE 트랜지트 스위치 기능들이 디폴트 소프트웨어의 일부로 포함됩니다.



사양

Hardware

Table 1: QFX10000 System Capacity

	QFX10008	QFX10016
System throughput	Up to 48 Tbps	Up to 96 Tbps
Forwarding capacity	Up to 16 Bpps	Up to 32 Bpps
Maximum bandwidth/slot	7.2 Tbps/slot	
Maximum 10GbE port density	1,152	2,304
Maximum 40GbE port density	288	576
Maximum 100GbE port density	240	480

Table 2: QFX10000 Chassis Specifications

	QFX10008	QFX10016
Dimensions (W x H x D):	17.4 x 22.55 x 32 in (44.2 x 57.3 x 81.3 cm)	17.4 x 36.65 x 35 in (44.2 x 93 x 88.9 cm)
Rack units	13 U	21 U
Weight		
Base configuration	280 lbs (127 kg)	491 lbs (223 kg)
Redundant configuration	322 lbs (146 kg)	596 lbs (270 kg)
Fully loaded chassis	493 lbs (224 kg)	938 lbs (425 kg)
Architecture	<ul style="list-style-type: none"> Midplane-less orthogonal interconnect architecture Separate dedicated data, control, and management planes Secure, modular architecture that isolates faults Transparent failover and network recovery 	

	QFX10008	QFX10016
Operating System	Junos OS	
Control Board	<ul style="list-style-type: none"> Master and backup CBs (1+1 redundancy) Intel Quad Core 2.5GHz CPU 32 gigabytes SDRAM 50 gigabytes onboard SSD Pluggable solid-state drive (SSD) USB 2.0 storage interface Four SFP/SFP+ MACsec-capable ports Fiber (SFP) or 10/100/1000BASE-T (RJ-45) Ethernet management port One console port 	
Total number of I/O slots	8	16
Fabric	<ul style="list-style-type: none"> Up to 86.4 Tbps raw fabric capacity Up to 7.2 Tbps (full duplex) per slot usable fabric capacity 5+1 fabric redundancy 	<ul style="list-style-type: none"> Up to 172.8 Tbps raw fabric capacity Up to 7.2 Tbps (full duplex) per slot usable fabric capacity 5+1 fabric redundancy
Power	Holds up to six power supplies: <ul style="list-style-type: none"> -40 to -72 VDC 200 to 240 VAC 	Holds up to ten power supplies: <ul style="list-style-type: none"> -40 to -72 VDC 200 to 240 VAC
Cooling	<ul style="list-style-type: none"> Front-to-back airflow Dual hot-swappable fan trays with redundant fans 	
Latency	<ul style="list-style-type: none"> As low as 2.5 microseconds within a PFE As low as 5.5 microseconds across PFEs 	
Warranty	Juniper standard one-year warranty	



Table 3: Line Card Specifications

	QFX10000-36Q	QFX10000-30C	QFX10000-60S-6Q
Dimensions (W x H x D):	17.2 x 1.89 x 20.54 in (43.7 x 4.8 x 52.2 cm)	17.2 x 1.89 x 20.54 in (43.7 x 4.8 x 52.2 cm)	17.2 x 1.89 x 20.54 in (43.7 x 4.8 x 52.2 cm)
Weight	22.6 lbs (10.2 kg)	27 lbs (12.2 kg)	21.4 lbs (9.7 kg)
Maximum 10GbE port density	144	96	84
Maximum 40GbE port density	36	30	6
Maximum 100GbE port density	12	30	2
Buffer	12 GB	12 GB	8 GB

Table 4: QFX10000 System Power Consumption (Line Cards Not Included)

	QFX10008 Typical Power	QFX10008 Reserved Power	QFX10016 Typical Power	QFX10016 Reserved Power
Base system	1,517 W	2,472 W	3,989 W	6,124 W
Redundant system	1,765 W	2,866 W	4,618 W	7,023 W

Table 5: QFX10000 Component Power Consumption

	Typical Power	Reserved Power
QFX10000-36Q Line Card	520 W	690 W
QFX10000-30C Line Card	890 W	1,100 W
QFX10000-60S-6Q Line Card	365 W	480 W
QFX10008 Switch Fabric	170 W	225 W
QFX10016 Switch Fabric	510 W	675 W
QFX10000 Control Board	50 W	125 W
QFX10008 Fan Tray	225 W	475 W
QFX10016 Fan Tray	475 W	975 W

Software

Table 6: QFX10000 Modular Switches Scale (Uni-dimensional)

Media access control (MAC) addresses	Up to 1 million
ARP entries	Up to 510,000, or 64,000 per PFE
Jumbo frames	9,216 Bytes maximum
VLANs	4,093
Forwarding information base (FIB) (IPv4/IPv6)	Up to 2 million

Layer 2 Features

- 802.1D – Spanning Tree Protocol (STP)
- 802.1w – Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)
- 802.1s – Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP)
- VLAN Spanning Tree Protocol (VSTP)
- 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
- VLAN Registration Protocol
- QinQ

Link Aggregation

- 802.3ad – Link Aggregation Control Protocol (LACP)
- Multi-chassis Link Aggregation (MC-LAG)

Layer 3 Features

- Static routing
- RIP v1/v2
- OSPF v1/v2
- OSPF v3
- Filter-based forwarding
- Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP)
- IPv6
- Bidirectional Forwarding Detection (BFD)
- Virtual routers
- Unicast reverse path forwarding (uRPF)
- Loop-free alternate (LFA)
- BGP (Premium Feature license or Advanced Feature license)
- IS-IS (Premium Feature license or Advanced Feature license)
- DHCP v4/v6 relay
- VR-aware DHCP
- IPv4 / IPv6 over GRE tunnels (interface-based)

Host routes	Up to 2 million
ECMP	64-way
IPv4 Multicast routes	Up to 128,000
IPv6 Multicast routes	Up to 128,000
Multicast groups	Up to 128,000
Filters	Up to 8,000
Filter terms	Up to 64,000
Policers	Up to 8,000
Output queues per port	8
Virtual Output Queues	384,000 per PFE
Link aggregation groups (LAG)	448
Distributed BFD sessions	200/line card
Members / LAG	64
BGP neighbors (Premium Feature License)	1,024
GRE tunnels	2,000
MPLS Layer 3 VPNs (Advanced Feature License)	4,096
LSPs (ingress/egress/transit) (Advanced Feature License)	4,000

Multicast

- Internet Group Management Protocol (IGMP) v1/v2/v3
- Multicast Listener Discovery (MLD) v1/v2
- IGMP Proxy, Querier
- IGMP snooping
- MLD snooping
- Protocol Independent Multicast PIM-SM, PIM-SSM, PIM-DM
- Multicast Source Discovery Protocol (MSDP)

Firewall Filters

- Ingress and egress L2-L4 access control lists (ACLs):
 - Port ACLs
 - VLAN ACLs
 - Router ACLs
- Control plane denial-of-service (DoS) protection

Quality of Service (QoS)

- Single rate three color policer
- Two rate three-color policer
- Congestion prevention:
 - Weighted random early detection (WRED)
 - Tail drop
 - Explicit congestion notification (ECN) marking
- Priority-based scheduling:
 - Low-latency queuing with strict high priority
 - Weighted round-robin (WRR) queuing

MPLS (Advanced Feature License)

- LDP
- RSVP
- LDP tunneling (LDP over RSVP)
- Fast reroute (FRR)
- IPv6 tunneling (6PE)
- Ingress, transit, and egress label-switched paths (LSPs)
- IPv4 Layer 3 VPNs
- IPv6 Layer 3 VPNs (6VPE)
- Layer 2 circuits

Overlays (Premium Feature License or Advanced Feature License)

- Integration with Juniper Networks Contrail*
- Integration with VMware NSX SDN controller*
- VXLAN
- Open vSwitch Database (OVSDB)
- VXLAN L2 and L3 gateway
- Ethernet VPN (EVPN)-VXLAN

High Availability

- Graceful Routing Engine switchover (GRES)
- Nonstop active routing (NSR)
- Nonstop bridging (NSB)

Timing

- Precision Timing Protocol (PTP)
 - Transparent clock

Visibility

- Switched Port Analyzer (SPAN)
- RSPAN
- ERSPAN
- Firewall filter-based port mirroring
- sFlow v5

Data Center Bridging

- Priority-based flow control (PFC)—IEEE 802.1Qbb
- Data Center Bridging Exchange Protocol (DCBX), DCBx FCoE, and iSCSI type, length, and value (TLVs)

Management and Operations

- Junos Space Network Director
- Junos OS CLI via console, telnet, SSH
- Out-of-band management: Serial; 10/100/1000BASE-T Ethernet
- Role-based CLI management and access
- Junos XML management protocol
- ASCII configuration file
- SNMP v1/v2/v3
- RADIUS
- TACACS+
- Extensive MIB support
- Junos OS configuration rescue and rollback

- Image rollback
- OpenStack Neutron Plug-in
- Puppet
- Chef
- Python
- Junos OS event, commit and OP scripts
- RMON (RFC 2819): Groups 1, 2, 3, 9
- Network Time Protocol (NTP)
- SSHv2
- Secure copy
- DNS resolver
- System logging
- Environment monitoring
- Temperature sensor
- Configuration backup via FTP/secure copy

Troubleshooting

- Debugging: CLI via console, telnet, or SSH
- Diagnostics: Show, debug, and statistics commands
- Port mirroring
- IP tools: Extended ping and trace
- Juniper Networks commit and rollback

IEEE Compliance

- IEEE 802.1AB: Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
- IEEE 802.1ad: QinQ
- IEEE 802.1D-2004: Spanning Tree Protocol (STP)
- IEEE 802.1p: Class-of-service (CoS) prioritization
- IEEE 802.1Q: Virtual Bridged Local Area Networks
- IEEE 802.1s: Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP)
- IEEE 802.1w: Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)
- IEEE 802.3: 10BASE-T
- IEEE 802.3u: 100BASE-T
- IEEE 802.3ab: 1000BASE-T
- IEEE 802.3z: 1000BASE-X
- IEEE 802.3ae: 10-Gigabit Ethernet
- IEEE 802.3ba: 40-Gigabit/100-Gigabit Ethernet
- IEEE 802.3ad: Link Aggregation Control Protocol (LACP)
- IEEE 802.1Qbb: Priority-based Flow Control
- IEEE 802.1Qaz: Enhanced Transmission Selection

RFC Compliance

- RFC 768: UDP
- RFC 783: Trivial File Transfer Protocol (TFTP)
- RFC 791: IP
- RFC 792: Internet Control Message Protocol (ICMP)
- RFC 793: TCP
- RFC 826: ARP
- RFC 854: Telnet client and server
- RFC 894: IP over Ethernet
- RFC 903: Reverse Address Resolution Protocol (RARP)

*Roadmap

- RFC 906: TFTP Bootstrap
- RFC 951, 1542: BootP
- RFC 1027: Proxy ARP
- RFC 1058: RIP v1
- RFC 1112: IGMP v1
- RFC 1122: Host Requirements
- RFC 1142: OSI IS-IS Intra-domain Routing Protocol
- RFC 1256: IPv4 ICMP Router Discovery Protocol (IRDP)
- RFC 1492: TACACS+
- RFC 1519: Classless Interdomain Routing (CIDR)
- RFC 1587: OSPF NSSA Option
- RFC 1591: Domain Name System (DNS)
- RFC 1745: BGP4/IDRP for IP-OSPF Interaction
- RFC 1765: OSPF Database Overflow
- RFC 1771: Border Gateway Protocol 4
- RFC 1772: Application of the Border Gateway Protocol in the Internet
- RFC 1812: Requirements for IP Version 4 Routers
- RFC 1965: Autonomous System Confederations for BGP
- RFC 1981: Path maximum transmission unit (MTU) discovery for IPv6
- RFC 1997: BGP Communities Attribute
- RFC 2030: Simple Network Time Protocol (SNTP)
- RFC 2068: HTTP server
- RFC 2080: RIPng for IPv6
- RFC 2081: RIPng Protocol Applicability Statement
- RFC 2131: BOOTP/Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) relay agent and DHCP server
- RFC 2138: RADIUS Authentication
- RFC 2139: RADIUS Accounting
- RFC 2154: OSPF with Digital Signatures (password, Message Digest 5)
- RFC 2236: IGMP v2
- RFC 2267: Network Ingress Filtering
- RFC 2270: BGP-4 Dedicated autonomous system (AS) for sites/single provider
- RFC 2283: Multiprotocol Extensions for BGP-4
- RFC 2328: OSPF v2 (Edge mode)
- RFC 2338: VRRP
- RFC 2362: PIM-SM (Edge mode)
- RFC 2370: OSPF Opaque LSA Option
- RFC 2373: IPv6 Addressing Architecture
- RFC 2375: IPv6 Multicast Address Assignments
- RFC 2385: TCP MD5 Authentication for BGPv4
- RFC 2439: BGP Route Flap Damping
- RFC 2453: RIP v2
- RFC 2460: Internet Protocol, v6 (IPv6) specification
- RFC 2461: Neighbor Discovery for IP Version 6 (IPv6)
- RFC 2462: IPv6 Stateless Address Autoconfiguration
- RFC 2463: ICMPv6
- RFC 2464: Transmission of IPv6 Packets over Ethernet Networks
- RFC 2474: DiffServ Precedence, including 8 queues/port
- RFC 2526: Reserved IPv6 Subnet Anycast Addresses
- RFC 2545: Use of BGP-4 Multiprotocol Extensions for IPv6 Interdomain Routing
- RFC 2547: BGP/MPLS VPNs
- RFC 2597: DiffServ Assured Forwarding (AF)
- RFC 2598: DiffServ Expedited Forwarding (EF)
- RFC 2697: A Single Rate Three Color Marker
- RFC 2698: A Two Rate Three Color Marker
- RFC 2710: Multicast Listener Discovery (MLD) for IPv6
- RFC 2711: IPv6 Router Alert Option
- RFC 2740: OSPF for IPv6
- RFC 2796: BGP Route Reflection (supersedes RFC 1966)
- RFC 2796: Route Reflection
- RFC 2858: Multiprotocol Extensions for BGP-4
- RFC 2893: Transition Mechanisms for IPv6 Hosts and Routers
- RFC 2918: Route Refresh Capability for BGP-4
- RFC 3031: Multiprotocol Label Switching Architecture
- RFC 3032: MPLS Label Stack Encoding
- RFC 3036: LDP Specification
- RFC 3065: Autonomous System Confederations for BGP
- RFC 3176: sFlow
- RFC 3215: LDP State Machine
- RFC 3306: Unicast Prefix-based IPv6 Multicast Addresses
- RFC 3376: IGMP v3
- RFC 3392: Capabilities Advertisement with BGP-4
- RFC 3446: Anycast Rendezvous Point (RP) Mechanism using PIM and MSDP
- RFC 3478: Graceful Restart for Label Distribution Protocol
- RFC 3484: Default Address Selection for IPv6
- RFC 3513: Internet Protocol Version 6 (IPv6) Addressing
- RFC 3569: PIM-SSM PIM Source Specific Multicast
- RFC 3587: IPv6 Global Unicast Address Format
- RFC 3618: Multicast Source Discovery Protocol (MSDP)
- RFC 3623: OSPF Graceful Restart
- RFC 3768: Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP)
- RFC 3810: Multicast Listener Discovery Version 2 (MLDv2) for IP
- RFC 3973: PIM-Dense Mode
- RFC 4213: Basic Transition Mechanisms for IPv6 Hosts and Routers
- RFC 4291: IPv6 Addressing Architecture
- RFC 4360: BGP Extended Communities Attribute
- RFC 4364: BGP/MPLS IP Virtual Private Networks (VPNs)
- RFC 4443: ICMPv6 for the IPv6 specification
- RFC 4486: Sub codes for BGP Cease Notification message
- RFC 4552: Authentication/Confidentiality for OSPFv3

- RFC 4604: Using Internet Group Management Protocol Version 3 (IGMPv3)
- RFC 4724: Graceful Restart Mechanism for BGP
- RFC 4798: Connecting IPv6 Islands over IPv4 MPLS Using IPv6 Provider Edge Routers (6PE)
- RFC 4861: Neighbor Discovery for IPv6
- RFC 4862: IPv6 Stateless Address Autoconfiguration
- RFC 5095: Deprecation of Type 0 Routing Headers in IPv6
- RFC 5286, Basic Specification for IP Fast Reroute: Loop-Free Alternates
- RFC 5306: Restart Signaling for IS-IS
- RFC 5308: Routing IPv6 with IS-IS
- RFC 5340: OSPF for IPv6
- RFC 5880: Bidirectional Forwarding Detection
- RFC 3411: An architecture for describing SNMP Management Frameworks
- RFC 3412: Message Processing and Dispatching for the SNMP
- RFC 3413: SNMP Application MIB
- RFC 3414: User-based Security Model (USM) for version 3 of SNMPv3
- RFC 3415: View-based Access Control Model (VACM) for the SNMP
- RFC 3416: Version 2 of the Protocol Operations for the SNMP
- RFC 3417: Transport Mappings for the SNMP
- RFC 3418: Management Information Base (MIB) for the SNMP
- RFC 3584: Coexistence between Version 1, Version 2, and Version 3 of the Internet-standard Network Management Framework
- RFC 3826: The Advanced Encryption Standard (AES) Cipher Algorithm in the SNMP
- RFC 4188: STP and Extensions MIB
- RFC 4363: Definitions of Managed Objects for Bridges with traffic classes, multicast filtering, and VLAN extensions
- Draft-ietf-idr-bgp4-mibv2-02.txt: Enhanced BGP-4 MIB
- Draft-ietf-isis-wg-mib-07
- Draft-reeder-snmpv3-usm-3desede-00
- Draft-ietf-idmr-igmp-mib-13
- Draft-ietf-idmr-pim-mib-09
- Draft-ietf-bfd-mib-02.txt

Network Management—MIB Support

- RFC 1155: Structure of Management Information (SMI)
- RFC 1157: SNMPv1
- RFC 1212, RFC 1213, RFC 1215: MIB-II, Ethernet-like MIB, and traps
- RFC 1657: BGP-4 MIB
- RFC 1724: RIPv2 MIB
- RFC 1850: OSPFv2 MIB
- RFC 1901: Introduction to Community-based SNMPv2
- RFC 1902: Structure of Management Information for Version 2 of the Simple Network Management Protocol (SNMPv2)
- RFC 1905, RFC 1907: SNMP v2c, SMIv2, and Revised MIB-II
- RFC 2011: SNMPv2 for IP using SMIv2
- RFC 2012: SNMPv2 for transmission control protocol using SMIv2
- RFC 2013: SNMPv2 for user datagram protocol using SMIv2
- RFC 2096: IPv4 Forwarding Table MIB
- RFC 2287: System Application Packages MIB
- RFC 2465: Management Information Base for IP Version 6
- RFC 2570–2575: SNMPv3, user-based security, encryption, and authentication
- RFC 2576: Coexistence between SNMP Version 1, Version 2, and Version 3
- RFC 2578: SNMP Structure of Management Information MIB
- RFC 2579: SNMP Textual Conventions for SMIv2
- RFC 2665: Ethernet-like interface MIB
- RFC 2787: VRRP MIB
- RFC 2819: RMON MIB
- RFC 2863: Interface Group MIB
- RFC 2863: Interface MIB
- RFC 2922: LLDP MIB
- RFC 2925: Ping/Traceroute MIB
- RFC 2932: IPv4 Multicast MIB
- RFC 3410: Introduction and Applicability Statements for Internet Standard Management Framework

Environmental Ranges

- Operating temperature: 32° to 104° F (0° to 40° C)
- Storage temperature: -40° to 158° F (-40° to 70° C)
- Operating altitude: Up to 10,000 ft (3,048 m)
- Relative humidity operating: 5 to 90% (noncondensing)
- Relative humidity nonoperating: 5 to 95% (noncondensing)
- Seismic: Designed to meet GR-63, Zone 4 earthquake requirements

Maximum Thermal Output

(estimated, subject to change)

- QFX10008: 42,148 BTU/hour (12,360 W)
- QFX10016: 88,316 BTU/hour (25,899 W)

Safety and Compliance

Safety

- CAN/CSA-C22.2 No. 60950-1 Information Technology Equipment—Safety
- UL 60950-1 Information Technology Equipment—Safety
- EN 60950-1 Information Technology Equipment—Safety
- IEC 60950-1 Information Technology Equipment—Safety (All country deviations)
- EN 60825-1 Safety of Laser Products—Part 1: Equipment Classification

Electromagnetic Compatibility

- 47CFR Part 15, (FCC) Class A
- ICES-003 Class A
- EN 55022 Class A
- CISPR 22 Class A
- EN 55024
- CISPR 24
- EN 300 386
- VCCI Class A
- AS/NZS CISPR22 Class A
- KN22 Class A
- CNS 13438 Class A
- EN 61000-3-2
- EN 61000-3-3

ETSI

- ETSI EN 300 019: Environmental Conditions & Environmental Tests for Telecommunications Equipment
- ETSI EN 300 019-2-1 (2000)—Storage
- ETSI EN 300 019-2-2 (1999)—Transportation
- ETSI EN 300 019-2-3 (2003)—Stationary Use at Weather-protected Locations
- ETSI EN 300 019-2-4 (2003)—Stationary Use at Non-Weather-protected Locations
- ETS 300753 (1997)—Acoustic noise emitted by telecommunications equipment

Environmental



Restriction of Hazardous Substances (ROHS) 6/6



China Restriction of Hazardous Substances (ROHS)



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



Waste Electronics and Electrical Equipment (WEEE)



Recycled material



80 Plus Silver PSU Efficiency

Telco

- Common Language Equipment Identifier (CLEI) code

주니퍼 네트워크 서비스 및 지원

주니퍼는 하이 퍼포먼스 네트워킹의 가치를 가속, 확장, 최적화시키는 성능 보장 서비스를 제공합니다. 주니퍼 서비스를 통해 고객은 운영 효율성을 극대화하고, 비용을 절감하며, 리스크를 최소화하고, 네트워크 가치를 신속하게 실현할 수 있습니다. 주니퍼 네트워크는 네트워크를 최적화함으로써 고객이 필요로 하는 성능, 안정성, 가용성을 유지하고 뛰어난 운영 효율성을 실현하도록 보장합니다. 보다 자세한 사항은 <http://www.juniper.net/kr/kr/products-services/>에서 확인할 수 있습니다.

주문정보

Product Number	Description
QFX10000 Hardware	
QFX10008-REDUND	QFX10008 redundant 8-slot chassis with 2 CBs, 6 2,700 W AC power supplies, 2 fan trays, 2 fan tray controllers, and 6 switch fabric cards
QFX10008-BASE	QFX10008 Base 8-slot chassis with 1 CB, 3 2,700 W AC power supplies, 2 fan trays, 2 fan tray controllers, and 5 switch fabric cards
QFX10008-REDUND-DC	QFX10008 Redundant 8-slot chassis with 2 CBs, 6 2,500 W DC power supplies, 2 fan trays, 2 fan tray controllers, and 6 switch fabric cards
QFX10016-REDUND	QFX10016 Redundant 16-slot chassis with 2 CBs, 10 2,700 W AC power supplies, 2 fan trays, 2 fan tray controllers, and 6 switch fabric cards
QFX10016-BASE	QFX10016 Base 16-slot chassis with 1 CB, 5 2,700 W AC power supplies, 2 fan trays, 2 fan tray controllers, and 5 switch fabric cards
QFX10016-REDUND-DC	QFX10016 Redundant 16-slot chassis with 2 CBs, 10 2,500 W DC power supplies, 2 fan trays, 2 fan tray controllers, and 6 switch fabric cards
QFX10000 Line Cards	
QFX10000-36Q	QFX10000 36-port 40GbE QSFP+ / 12-port 100GbE QSFP28 line card
QFX10000-30C	QFX10000 30-port 100GbE QSFP28/40GbE QSFP+ line card
QFX10000-60S-6Q	QFX10000 60-port 1/10GbE SFP/SFP+ line card with 6 40GbE QSFP+ / 2 100GbE QSFP28 ports
QFX10000 Pluggable Optics	
JNP-QSFP-100G-SR4	QSFP28 100GBASE-SR4 Optics for up to 100 m transmission over parallel multi-mode fiber (MMF)
JNP-QSFP-100G-LR4	QSFP28 100GBASE-LR4 Optics for up to 10 km transmission over serial single-mode fiber (SMF)
JNP-QSFP-100G-PSM4	QSFP28 100GBASE-PSM4 Optics for up to 2 km transmission over parallel SMF
JNP-QSFP-100G-CWDM	QSFP28 100GBASE-CWDM4 Optics for up to 2 km transmission over serial SMF
JNP-QSFP-40GE-IR4	QSFP+ 40GBASE-IR4 40 Gigabit optics, 1,310 nm for up to 2 km transmission on SMF
JNP-QSFP-40G-LR4	QSFP+ 40GBASE-LR4 40 Gigabit optics, 1,310 nm for up to 10 km transmission on SMF
JNP-QSFP-40G-LX4	QSFP+ 40GBASE-LX4 40 Gigabit optics, 100 m (150 m) with OM3 (OM4) duplex MMF fiber
JNP-QSFP-4X10GE-IR	QSFP+ 40GBASE Optics, up to 1.4 km transmission on parallel single mode (4X10GbE long reach up to 1.4 km)
JNP-QSFP-4X10GE-LR	QSFP+ 40GBASE optics, up to 10 km transmission on parallel single mode (4X10GbE long reach up to 10 km)
QFX-QSFP-40G-ESR4	QSFP+ 40GBASE-ESR4 40 Gigabit optics, 300 m (400 m) with OM3 (OM4) MMF
QFX-QSFP-40G-SR4	QSFP+ 40GBASE-SR4 40 Gigabit optics, 850 nm for up to 150 m transmission on MMF

Product Number	Description
QFX-SFP-10GE-LR	SFP+ 10GBASE-LR 10-Gigabit Ethernet optics, 1,310 nm for 10 km transmission on SMF
QFX-SFP-10GE-SR	SFP+ 10GBASE-SR 10-Gigabit Ethernet optics, 850 nm for up to 300 m transmission on MMF
QFX-SFP-10GE-USR	SFP+ 10-Gigabit Ethernet ultra short reach optics, 850 nm for 10 m on OM1, 2.0 m on OM2, 100 m on OM3 multi-mode fiber
QFX-SFP-1GE-LX	SFP 1000BASE-LX Gigabit-Ethernet optics, 1,310 nm for 10 km transmission on SMF
QFX-SFP-1GE-SX	SFP 1000BASE-SX Gigabit-Ethernet optics, 850 nm for up to 550 m transmission on MMF
QFX-SFP-1GE-T	SFP 1000BASE-T Copper transceiver module for up to 100 m transmission on Cat5

QFX10000 Software Feature Licenses

QFX10008-PFL	QFX10008 Premium Feature License
QFX10008-AFL	QFX10008 Advanced Feature License
QFX10016-PFL	QFX10016 Premium Feature License
QFX10016-AFL	QFX10016 Advanced Feature License
QFX10000-30C-LFIB	1 million FIB license for QFX10000 30-port 100GbE QSFP28/40GbE QSFP+ line card
QFX10000-36Q-LFIB	1 million FIB license for QFX10000 36-port 40GbE QSFP+/12-port 100GbE QSFP28 line card
QFX10000-60S-LFIB	1 million FIB license for QFX10000 60-port 1/10GbE SFP/SFP+ line card with six 40GbE QSFP+/two 100GbE QSFP28 ports

QFX10000 Power Cords

CBL-EX-PWR-C19-AR	AC Power Cable - Argentina (16A/250V, 2.5m)
CBL-EX-PWR-C19-AU	AC Power Cable - Australia (15A/250V, 2.5m)
CBL-EX-PWR-C19-BR	AC Power Cable - Brazil (16A/250V, 2.5m)
CBL-EX-PWR-C19-C20	AC Patch Cable - C20 PDU (16A/250V, 2.5m)
CBL-EX-PWR-C19-CH	AC Power Cable - China (16A/250V, 2.5m)
CBL-EX-PWR-C19-EU	AC Power Cable - EU (16A/250V, 2.5m)
CBL-EX-PWR-C19-IL	AC Power Cable - Israel (16A/250V, 2.5m)
CBL-EX-PWR-C19-IN	AC Power Cable - India (16A/250V, 2.5m)
CBL-EX-PWR-C19-INT	AC Power Cable - Int'l/UK (IEC 013-6 16A/250V, 2.5m)
CBL-EX-PWR-C19-IT	AC Power Cable - Italy (16A/250V, 2.5m)
CBL-EX-PWR-C19-JP	AC Power Cable - Japan (16A/250V, 6-20, 2.5m)

Product Number	Description
CBL-EX-PWR-C19-JPL	AC Power Cable - Japan Locking (16A/250V, L6-20, 2.5m)
CBL-EX-PWR-C19-KR	AC Power Cable - Korea/EU (16A/250V, 2.5m)
CBL-EX-PWR-C19-SA	AC Power Cable - South Africa (16A/250V, 2.5m)
CBL-EX-PWR-C19-SZ	AC Power Cable - Switzerland (16A/250V, 2.5m)
CBL-EX-PWR-C19-TW	AC Power Cable - Taiwan (16A/250V, 2.5m)
CBL-EX-PWR-C19-UK	AC Power Cable - UK (13A/250V, 2.5m)
CBL-EX-PWR-C19-US	AC Power Cable - US (16A/250V, NEMA 6-20, 2.5m)
CBL-EX-PWR-C19-USL	AC Power Cable - US Locking (16A/250V, NEMA L6-20, 2.5m)

QFX10000 Field Replaceable Units

QFX10008-CHAS	QFX10008 Chassis, spare
QFX10008-FAN	QFX10008 Fan, spare
QFX10008-SF	QFX10008 Switch fabric card, spare
QFX10008-FAN-CTRL	QFX10008 Fan tray controller, spare
QFX10016-CHAS	QFX10016 Chassis, spare
QFX10016-FAN	QFX10016 Fan, spare
QFX10016-SF	QFX10016 Switch fabric card, spare
QFX10016-FAN-CTRL	QFX10016 Fan tray controller, spare
QFX10000-RE	QFX10000 Control Board, spare
QFX10000-PWR-AC	QFX10000 2,700 W AC Power Supply, spare
QFX10000-PWR-DC	QFX10000 2,500 W DC Power Supply, spare
QFX10000-RE-BLNK	QFX10000 Control Board blank cover panel, spare
QFX10000-LC-BLNK	QFX10000 Line card blank cover panel, spare
QFX10000-PWR-BLNK	QFX10000 Power supply blank cover panel, spare

주니퍼 네트워크에 대하여

주니퍼 네트워크는 네트워크 업계의 혁신을 선도하는 제품과 솔루션, 서비스를 개발하기 위해 끊임없이 도전하고 있습니다. 주니퍼 네트워크는 탁월한 확장성 및 안전성, 자동화를 바탕으로 높은 민첩성과 성능, 가치를 제공하는 네트워크를 구현하기 위해 고객 및 파트너와 함께 혁신을 거듭하고 있습니다. 자세한 정보는 주니퍼 네트워크 [웹사이트](#)와 [블로그](#), [트위터](#) 및 [페이스북](#)을 통해 확인할 수 있습니다.

한국주니퍼네트워크(주) 서울시 강남구 역삼 1동 736-1 캐피탈 타워 19층 TEL: 02)3483-3400 FAX: 02)3483-3488 www.juniper.net/kr/kr

본사

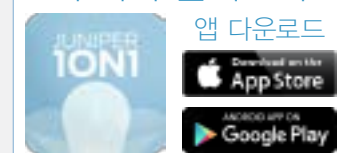
Juniper Networks, Inc.
1133 Innovation Way
Sunnyvale, CA 94089 USA
Phone: 888.JUNIPER (888.586.4737)
or +1.408.745.2000
Fax: +1.408.745.2100
www.juniper.net

아태지역 및 EMEA 본부

Juniper Networks International B.V.
Boeing Avenue 240
1119 PZ Schiphol-Rijk
Amsterdam, The Netherlands
Phone: +31.0.207.125.700
Fax: +31.0.207.125.701

주니퍼 네트워크 솔루션에 대한 구매 문의는 한국주니퍼네트워크 (전화 02-3483-3400, 이메일 salesinfo-korea@juniper.net)로 연락주시요.

주니퍼 둘러보기



Copyright 2017 Juniper Networks, Inc. 모든 권리 보유. 주니퍼 네트워크, 주니퍼 네트워크 로고, Junos 및 QFabric 은 미국과 기타 국가에서 Juniper Networks, Inc.의 등록 상표입니다. 기타 모든 상표, 서비스 마크, 등록 상표 또는 등록 서비스 마크는 해당 소유 업체의 자산입니다. 주니퍼 네트워크는 본 문서의 부정확성에 대해 일체의 책임을 지지 않습니다. 주니퍼 네트워크는 예고 없이 본 문서의 내용을 변경, 수정, 이전 또는 개정할 권리를 보유합니다.