

# MX10000 모듈형 5G 유니버설 라우팅 플랫폼



## 제품 개요

주니퍼의 안전하고 자동화된 분산 클라우드 청사진으로 서비스 프로바이더는 클라우드 시대의 변화하는 시장 상황에 빠르게 대응하고, 세계적으로 뛰어난 제품과 혁신적인 아키텍처 구성 요소로 서비스 딜리버리를 가속화할 수 있습니다. MX10000 라인 5G 플랫폼은 이 솔루션의 핵심입니다. MX10000 라인은 대규모 확장성과 뛰어난 효율성을 갖춰 공간과 전력이 제한된 환경에 적합합니다. MX10000 라인은 탁월한 슬롯당 경제성을 제공하여 고객이 네트워크 설계를 간소화하고, 운영 비용(OpEx)을 줄이며, 다양한 비즈니스 및 가정용 서비스와 모바일, 케이블, 데이터센터, 클라우드 서비스 딜리버리에서 수익성을 확보하는 한편 더 적은 리소스로 더 많은 작업을 수행할 수 있도록 해줍니다. 동시에 기존 네트워크와 새로운 네트워크 아키텍처도 원활하게 지원할 수 있습니다. MX10000 새시는 다른 주니퍼 제품과 공통된 구성 요소를 사용하므로 다양한 라인 카드와 소프트웨어로 코어, 라우팅, 에지 라우팅 및 스위칭 애플리케이션 요구를 지원할 수 있습니다.

## 제품 설명

갈수록 까다로워지는 오늘날의 기술 사용자들은 각각의 고유한 요구와 관심 분야에 따라 맞춤화 가능하고 민감하게 반응하는 클라우드와 같은 온라인 환경 및 서비스를 원합니다. 이로 인해 더 많은 트래픽이 생성되어 더 많은 네트워크 대역폭을 소비하게 됩니다.

하지만 기존 하드웨어 중심의 에지 라우터의 경우, 네트워크 운영자가 수익성을 확보하면서 시장 요구를 만족시키는 데 필요한 프로그래밍 및 확장 기능이 부족하기 때문에 경쟁력, 수익, 시장 점유율 증대가 제한되며 자본 비용(CapEx), 운영 비용(OpEx) 및 TCO가 늘어납니다. 이러한 과제를 해결하기 위해 서비스 프로바이더와 클라우드 운영자는 모빌리티, IoT(Internet of Things), 클라우드 네트워킹 등 급부상하는 신기술에 대한 투자를 보호하는 동시에 현재의 요구 사항을 충족할 수 있는 소프트웨어 중심의 에지 솔루션을 필요로 합니다.

주니퍼 네트워크® MX10000 라인 5G 유니버설 라우팅 플랫폼(13U, 19.2Tbps 지원 MX10008 및 21U, 38.4Tbps 지원 MX10016)은 슬롯당 최대 2.4Tbps를 지원하는 고집적 10GbE, 40GbE, 100GbE 모듈형 솔루션을 제공합니다. 이를 통해 서비스 프로바이더와 클라우드 운영자는 데이터센터, 비즈니스 에지 및 클라우드 시장에서 최고의 네트워크를 안정적으로 구축할 수 있습니다. MX10000 라인은 고급 주니퍼 네트워크스 PTX 시리즈 패킷 전송 라우터 및 QFX 시리즈 스위치와 공통된 새시 구성 요소를 포함합니다. 특정 소프트웨어 및 라인 카드를 사용하여 유니버설 새시를 코어 라우터, IP 에지 라우터 또는 스위치로 구축할 수 있으므로 네트워크 운영자가 여러 플랫폼을 검증해야 하는 부담을 줄일 수 있습니다.

MX10000 모듈형 플랫폼 라인은 프로그래밍 가능한 동일한 주니퍼 Trio 칩셋 및 다른 주니퍼 네트워크스 MX 시리즈 5G 유니버설 라우팅 플랫폼 포트폴리오를 지원하는 동일한 주니퍼 네트워크스 Junos® 운영 체제로 구동되며, 이는 네트워킹의 경제성을 바꿔 놓은 약 20년간의 주니퍼 R&D 투자와 혁신을 기반으로 한 것입니다. 그리고 공통 PFE(Packet Forwarding Engine) 및 소프트웨어를 활용하여 완벽하게 일관된 기능과 공통된 운영 및 관리 프레임워크를 보장합니다. 이러한 일관성으로 네트워크 진화에 따르는 비용과 위험, 복잡성을 줄일 수 있으므로, 최신 MX 시리즈 고객은 MX10000 모듈형 플랫폼 라인을 신속하게 검증하고 구축할 수 있습니다.

## 아키텍처 및 주요 구성 요소

MX10000 모듈형 5G 라우터 라인은 다양한 아키텍처 요소를 사용합니다. 듀얼 이중 라우팅 엔진(RE)은 Junos OS를 실행하며, 여기에서 모든 라우팅 프로토콜 프로세스, 라우터 인터페이스 제어 및 컨트롤 플레인 기능(예: 새시 구성 요소, 시스템 관리 및 라우터에 대한 사용자 액세스)을 관리할 수 있습니다. 이 프로세스는 고대역폭 전용 관리 채널을 통해 라인 카드에서 PFE와 상호 작용하는 커널 위에서 실행되므로, 컨트롤 플레인과 포워딩 플레인을 명확하게 분리할 수 있습니다.

MX10000 모듈형 라인 카드는 현재 10GbE, 40GbE 및 100GbE 인터페이스를 지원하며, 향후 400GbE 인터페이스도 지원할 수 있도록 설계되었습니다. 라인 카드는 새시 전면에서 가로로 배치되며, 새시 뒷면에서 미드플레인 없이 직각으로 상호 연결하여 수직 스위치 패브릭에 직접 연결할 수 있습니다. 또한, 더 빠른 스위치 패브릭 카드가 출시되면 원활하게 업그레이드할 수 있으므로 투자 보호를 제공합니다. 미드플레인이 없는 전-후 방향 설계 덕분에 공기 흐름도 향상됩니다.

무중단 운영을 지원하기 위해 모듈형 팬 트레이는 이중화된 가변 속도 팬으로 라인 카드와 RE를 냉각시킵니다. 또한, 모든 MX10000 모듈형 구성 요소는 핫 스왑 방식으로 교체 가능하고 모든 중앙 기능은 이중화된 구성으로 제공할 수 있기 때문에 유지 보수 또는 수리 중에도 중단 없이 시스템을 가동할 수 있는 높은 운영 가용성을 보장합니다. 그리고 새시의 유니버설 설계를 통해 코어, 에지 또는 스위칭 구성에서 독립적으로 사용할 수 있습니다.

## MX10000 라인 모듈형 하드웨어 구성 요소

### 라인 카드

MX10000 모듈형 플랫폼 라인에 사용되는 라인 카드는 탁월한 확장성의 주니퍼 Trio 실리콘을 기반으로 데이터센터에지, 코어, 피어링, 어그리게이션 애플리케이션에 적합한 업계 최고의 라우터를 구현합니다. MX10008 및 MX10016의 각 슬롯은 2.4Tbps(4.8Tbps 반이중)를 지원하며, 라인 카드는 다중 속도의 10GbE, 40GbE 및 100GbE 인터페이스를 지원합니다.

MX10008 및 MX10016 라우터의 모듈형 설계는 향후 업그레이드를 허용하여 투자 보호를 제공합니다. PFE는 400Gbps의 WAN 및 패브릭 대역폭을 제공합니다. 2.4Tbps 포워딩 성능을 지원하기 위해 각 인터페이스 카드에 총 6개의 PFE가 탑재되었습니다. PFE는 루프백 스트림(loopback stream)으로 패킷을 보냈다가 다시 수신하는 경우 패킷 테일을 읽고 쓰지 않도록 하기 위해 루프백 스트림 최적화를 통한 수신 큐잉(ingress queuing)을 제공합니다. 또한, 라인 카드는 포트당 이더넷 OAM 카운터와 HMC(Hybrid Memory Cube) DRAM 기술을 사용하는 패킷 메모리로 OAM(Operation, Administration, and Maintenance) 지원을 제공하여, 속도를 가속화하고, 시스템 집적도를 향상합니다.

### 프로세서

MX10008 및 MX10016 RE는 2x200GB SSD 스토리지와 64GB 메모리가 탑재된 10코어 2.2GHz Intel 프로세서를 사용합니다.

### 전원

MX10008은 6개의 전원 공급 슬롯을 포함하며, MX10016은 10개의 전원 공급 슬롯을 포함하여 프로비저닝과 이중화를 위한 완벽한 유연성을 제공합니다. 각 전원 공급 장치에는 냉각을 위한 내부 팬이 있습니다. MX10000 모듈형 라인은 AC 및 DC 전원 공급 장치를 모두 지원하지만, AC 및 DC 전원 공급 장치를 같은 새시에서 함께 사용할 수는 없습니다.

MX10008 및 MX10016의 AC 전원 공급 장치는 200~240VAC 입력을 지원하고 새시에 2700W 전력을 공급합니다. DC 전원 공급 장치는 -40~72VDC 입력을 지원하고 새시에 2500W 전력을 공급합니다. 각 AC 및 DC 전원 공급 장치는 피드 이중화를 위해 2개의 입력을 사용합니다.

### 냉각

MX10000 모듈형 새시 라인은 플랫폼 전면에 있는 라인 카드와 RE의 구멍을 통해 공기를 유입시키고 뜨거운 공기는 새시 후면으로 배출하는 방법으로 전-후 냉각 기능을 지원합니다. 모듈형 팬 트레이는 새시 후면에서 액세스할 수 있습니다.

### 새시 관리

MX10000 모듈형 라인은 환경 모니터링 및 FRU(현장 교체 장치) 제어가 가능한 강력한 Junos OS 새시 관리를 제공합니다. 새시 관리에서는 빠른 1차 전환, 모듈형 전력 관리와 향상된 전력 예산, 부분 장착 시스템을 위한 전력 소모 감소, FRU 작동에 대한 세분화된 제어 기능, 소음 감소를 위해 개량된 팬 속도 제어와 단일 구역 냉각, 그리고 모니터링 간격 동안 CPU 레벨링을 제공합니다.

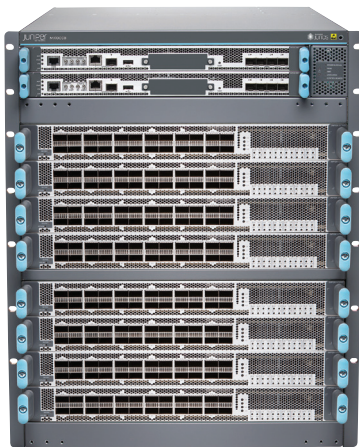
### 간소화된 관리

MX10000 모듈형 라인은 단순한 운영을 실현하는 Junos OS를 기반으로 하므로 관리를 간소화합니다. 관리 애플리케이션은 스트리밍 텔레메트리 데이터를 수신하여 SDN 환경에 대한 강력한 프로토콜 분석을 제공할 수 있습니다. 또한, Junos OS는 오늘날 다양한 운영자 사용 사례를 지원하는 YANG 기반 데이터 모델인 OpenConfig도 지원합니다.

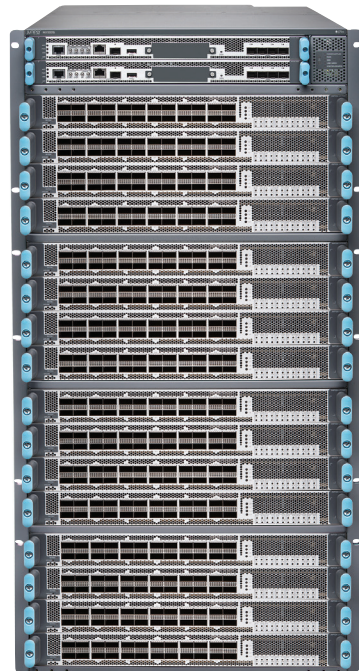
## 기능 및 이점

표 1: MX10000 라인 기능 및 이점

기능	기능 설명	이점
시스템 용량	MX10008은 단일 채시에서 19.2Tbps(38.4Tbps 반이중)로 확장되어 768개의 10GbE, 192개의 40GbE 및 192개의 100GbE 인터페이스로 나누어집니다. MX10016은 단일 채시에서 38.4Tbps(76.8Tbps 반이중)로 확장되어 1536개의 10GbE, 384개의 40GbE 및 384개의 100GbE 인터페이스로 나누어집니다.	MX10000 라인을 사용하면 클라우드 및 서비스 프로바이더는 증가하는 트래픽 수요를 충족하는 데 필요한 성능 및 확장성을 얻을 수 있습니다.
패킷 성능	혁신적이고 획기적인 주니퍼 Trio 실리콘은 모든 IP 및 MPLS 기능에 대한 비교할 수 없는 패킷 처리를 제공함으로써 MX 시리즈 라우터를 지원하며, 혁신적인 3D 메모리 아키텍처를 활용합니다.	뛰어난 패킷 처리 기능은 트래픽이 계속 증가함에 따라 네트워크를 확장해야 하는 과제를 해결함은 물론, 우수한 성능과 구축 가능성을 확보할 수 있도록 IP/MPLS 전송 기능을 최적화합니다.
대규모 IP 및 MPLS 라우팅	MX10000 모듈형 라인은 풍부한 IP/MPLS 서비스 세트, 짧은 지연 시간, 매우 빠른 유선 속도 포워딩 그리고 엄격한 SLA(Service-Level Agreements)를 충족시키는 데 필요한 안정성을 제공합니다.	7백만 FIB(Forwarding Information Base) 및 8천만 RIB(Routing Information Base)(각각 포워딩 및 라우팅 테이블이라고도 함) 규모의 분산형 피어링은 증가하는 트래픽 수요에 맞는 확장성을 제공합니다.
SPRING(Source Packet Routing in Networking)	Junos OS는 SPRING을 지원하여 특정 패킷이 경유하는 일반적인 최단 경로 대신, 신뢰할 수 있는 소스 노드를 통해 포워딩 경로를 지정하는 기능을 제공합니다.	SPRING 지원을 통해 패킷 소스당 유연성을 한층 더 강화하였습니다. 또한, 네트워크 경로 및 노드 보호와 같은 기능을 추가하여 FRR(Fast Reroute) 메커니즘, 향상된 네트워크 프로그래밍 기능, OAM 기능, 단순화된 네트워킹 시그널링, 로드 밸런싱, 트래픽 엔지니어링 기능도 지원합니다.
고가용성(HA) 하드웨어	MX10000 모듈형 라인은 필요한 경우 냉각, 전원 공급 장치, RE 및 스위치 패브릭에 대한 전체 하드웨어 이중화 기능을 지원하도록 설계되었습니다.	고가용성은 서비스 프로바이더가 코어 전반에서 엄격한 SLA를 충족하기 위해 상시 가동 인프라 기반을 유지하는 데 중요한 요구 사항입니다.
HA 소프트웨어	MX10000 모듈형 라인은 GRES(Graceful RE Switchover), NSR(Nonstop Active Routing) 및 고가용성을 위한 통합 ISSU(In-Service Software Upgrade)와 같은 HA 기능을 지원하는 복원력이 뛰어난 운영 체제를 갖추고 있습니다. 또한 MX 시리즈는 로드 하에서 획기적인 50ms의 이중화 스위치오버를 지원합니다.	Junos OS는 네트워크 트래픽을 방해하지 않고 소프트웨어 업그레이드 및 변경을 허용하는 HA 기능을 지원합니다.



MX10008



MX10016

## 사양

표 2: MX10000 라인 사양

	MX10008	MX10016
물리적 크기 (가로 x 세로 x 높이)	44.2 x 57.76 x 81.28cm(17.4 x 22.55 x 32인치), EMI(Electromagnetic Interference) 도어 포함 시 100cm(39.37인치) 깊이	44.2 x 93.09 x 88.90cm(17.4 x 36.65 x 35인치) EMI 도어 포함 시 107.7cm(42.40인치) 깊이
최대 중량	150kg(330lb)(라인 카드 제외)	274 kg(604 lb)(라인 카드 제외)
장착	4 포스트 랙	4 포스트 랙
전원 시스템 등급*	200-240VAC, 50-60GHz -48VDC @ 60A	200-240VAC, 50-60GHz -48VDC @ 60A
일반 전력 소비	12 kW(전체 로드)	23 kW(전체 로드)
작동 온도	해수면 기준 0°~46°C(32°~115°F)	해수면 기준 0°~46°C(32°~115°F)

\* 이 숫자는 전원 공급 장치의 등급입니다. 실제 전력 사용량은 훨씬 낮습니다.

## 주니퍼 네트워크 서비스 및 지원

주니퍼 네트워크는 고성능 네트워크를 가속하고, 확장하며, 최적화하기 위한 전문적인 퍼포먼스 인에이블링 서비스(performance-enabling services)를 제공합니다. 주니퍼 네트워크의 서비스는 비용을 절감하고 위험을 최소화하면서도 운영 효율성을 극대화함으로써 보다 빠른 시간 안에 네트워크의 가치를 실현할 수 있게 해줍니다. 주니퍼 네트워크는 필요한 수준의 성능, 안정성 및 가용성을 유지하도록 네트워크를 최적화하여 최상의 운영을 보장합니다. 더 자세한 내용은 <https://www.juniper.net/kr/kr/products-services/>에서 확인하십시오.

## MX10008 및 MX10016 주문 정보

자세한 정보는 Juniper Networks 담당자에게 문의해 주십시오.

제품 번호	설명
<b>MX10008 Base Unit</b>	
MX10008-BASE	MX10008 8개 슬롯 새시[JNP10008], RE 1개, 전원 공급 장치 3개, 팬 트레이 2개, 팬 트레이 컨트롤러 2개, 스위치 패브릭 카드 5개를 포함합니다.
MX10008-PREMIUM	MX10008 이중화된 8개 슬롯 새시[JNP10008], RE 2개, 전원 공급 장치 6개, 팬 트레이 2개, 팬 트레이 컨트롤러 2개, 스위치 패브릭 카드 6개를 포함합니다.
<b>MX10016 Base Unit</b>	
MX10016-BASE	MX10016 16개 슬롯 새시[JNP10016], RE 1개, 전원 공급 장치 5개, 팬 트레이 2개, 팬 트레이 컨트롤러 2개, 스위치 패브릭 카드 5개를 포함합니다.
MX10016-PREMIUM	MX10016 이중화된 16개 슬롯 새시[JNP10016], RE 2개, 전원 공급 장치 10개, 팬 트레이 2개, 팬 트레이 컨트롤러 2개, 스위치 패브릭 카드 6개를 포함합니다.
<b>MX10000 라우팅 엔진 및 컨트롤 보드</b>	
JNP10K-RE1-BB	MX10000/JNP10000 REX10, 기본 번들
JNP10K-RE1-R	MX10000/JNP10000 REX10, 이중화
JNP10K-RE1	MX10000/JNP10000 REX10
<b>MX10008 스위치 패브릭</b>	
JNP10008-SF-BB	MX10008/JNP10008 스위치 패브릭 카드, 기본 번들
JNP10008-SF-R	MX10008/JNP10008 스위치 패브릭 카드, 이중화
JNP10008-SF	MX10008/JNP10008 스위치 패브릭 카드

제품 번호	설명
<b>MX10016 스위치 패브릭</b>	
JNP10016-SF-BB	MX10016/JNP10016 스위치 패브릭 카드, 기본 번들
JNP10016-SF-R	MX10016/JNP10016 스위치 패브릭 카드, 이중화
JNP10016-SF	MX10016/JNP10016 스위치 패브릭 카드
<b>MX10000 라인 카드</b>	
MX10K-LC2101	24x100GbE/24x40GbE 라인 카드[JNP10K-LC2101]
MX10K-LC2101-IR	24x100GbE/24x40GbE 라인 카드[JNP10K-LC2101], IR 모드
MX10K-LC2101-R	24x100GbE/24x40GbE 라인 카드[JNP10K-LC2101] R 모드
<b>MX10008 팬 트레이 및 컨트롤러</b>	
JNP10008-FAN-BB	MX10008/JNP10008 팬, 기본 번들
JNP10008-FAN	MX10008/JNP10008 팬
JNP10008FANCTRL-BB	MX10008/JNP10008 팬 트레이 컨트롤러, 기본 번들
JNP10008-FAN-CTRL	MX10008/JNP10008 팬 트레이 컨트롤러
<b>MX10016 팬 트레이 및 컨트롤러</b>	
JNP10016-FAN-BB	MX10016/JNP10016 팬, 기본 번들
JNP10016-FAN	MX10016/JNP10016 팬
JNP10016FANCTRL-BB	MX10016/JNP10016 팬 트레이 컨트롤러, 기본 번들
JNP10016-FAN-CTRL	MX10016/JNP10016 팬 트레이 컨트롤러
<b>MX10000 전원 모듈</b>	
JNP10K-PWR-AC-BB	MX10000/JNP10000 2700 W AC 전원 공급 장치, 기본 번들
JNP10K-PWR-AC-R	MX10000/JNP10000 2700 W AC 전원 공급 장치, 이중화
JNP10K-PWR-AC	MX10000/JNP10000 2700 W AC 전원 공급 장치
JNP10K-PWR-DC-BB	MX10000/JNP10000 2500 W DC 전원 공급 장치, 기본 번들
JNP10K-PWR-DC-R	MX10000/JNP10000 2500 W DC 전원 공급 장치, 이중화
JNP10K-PWR-DC	MX10000/JNP10000 2500 W DC 전원 공급 장치

제품 번호	설명
<b>MX10008 전면 패널</b>	
JNP10008-FRPNL-BB	MX10008/JNP10008 전면 패널, 기본 번들
JNP10008-FRNT-PNL	MX10008/JNP10008 전면 패널
JNP10008-FRPNL1-BB	MX10008/JNP10008 전면 패널(필터 포함), 기본 번들
JNP10008-FRPNL1	MX10008/JNP10008 전면 패널(필터 포함)
<b>MX10016 전면 패널</b>	
JNP10016-FRPNL-BB	MX10016/JNP10016 전면 패널, 기본 번들
JNP10016-FRNT-PNL	MX10016/JNP10016 전면 패널
JNP10016-FRPNL1-BB	MX10016/JNP10016 전면 패널(필터 포함), 기본 번들
JNP10016-FRPNL1	MX10016/JNP10016 전면 패널(필터 포함)

## 주니퍼 네트워크스에 대하여

주니퍼 네트워크스는 세상을 연결하는 최고의 제품, 솔루션, 서비스를 통해 네트워킹 간소화를 지원합니다. 엔지니어링 혁신을 기반으로 클라우드 시대 네트워킹의 한계와 복잡성을 없애므로 고객과 파트너가 일상적으로 직면하는 가장 까다로운 과제를 해결합니다. 주니퍼 네트워크스는 네트워크가 지식 공유는 물론 세상을 바꿀 인류의 진보를 위한 매개체라고 믿고 있으며, 비즈니스 성장 속도에 맞춰 확장 가능하고 자동화된 보안 네트워크를 구축하는 혁신적 방법을 찾아내기 위해 주력하고 있습니다.

### 본사

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

### APAC 및 EMEA 본부

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



Copyright 2018, Juniper Networks, Inc. All rights reserved. 주니퍼 네트워크스, 주니퍼 네트워크스 로고, 주니퍼 및 JUNOS 는 미국과 기타 국가에서 주니퍼 네트워크스의 등록 상표입니다. 기타 모든 상표, 서비스 마크, 등록 상표 또는 등록 서비스 마크는 해당 소유 업체의 자산입니다. 주니퍼 네트워크스는 본 문서의 부정확성에 대해 일체의 책임을 지지 않습니다. 주니퍼 네트워크스는 예고 없이 본 문서의 내용을 변경, 수정, 이전 또는 개정할 권리를 보유합니다.

**JUNIPER**  
NETWORKS