

VIRTUAL CHASSIS FABRIC-TECHNOLOGIE VON JUNIPER NETWORKS

Ein schnelles, flaches Netzwerk für mittlere und große Rechenzentren



Inhaltsverzeichnis

- Kurzdarstellung 3
- Einführung..... 3
- Die Entwicklung der Fabric-Technologien von Juniper Networks..... 4
- Keine Grenzen–Horizontale Skalierung mit der QFabric-Architektur 4
- Virtual Chassis Fabric für mittlere und große Rechenzentren 5
- Funktionen und Vorteile..... 6
- Detaillierte Betrachtung der Virtual Chassis Fabric 8
- Anwendungsgebiete der Virtual Chassis Fabric 9
- Zusammenfassung–Ideal zugeschnitten für die Anwendung in modernen Rechenzentren 9
- Informationen zu Juniper Networks..... 10

Kurzdarstellung

Unternehmensinterne Rechenzentren benötigen heutzutage eine Netzwerkarchitektur, die virtuelle Maschinen (VMs) mit verteilten, modularen Anwendungen unterstützt. Traditionelle Drei-Schichten-Architekturen weisen für moderne Anwendungen eine zu hohe Latenz auf und erfordern eine aufwändige Konfiguration und Verwaltung der einzelnen Komponenten.

Juniper Networks erfüllt so die Anforderungen heutiger Rechenzentren mit seiner bahnbrechenden Fabric-Technologie, die sowohl durch hohe Performance für moderne Anwendungen als auch durch eine vereinfachte Verwaltung überzeugt und gleichzeitig Kosten senkt.

Junipers Fabric-Technologien haben sich von Virtual Chassis, einer Technologie für die Erstellung einer logischen Einheit mit bis zu 10 verbundenen Switches, bis hin zu Juniper Networks® QFabric® entwickelt, einem System für Rechenzentren mit höchsten Anforderungen. Die neueste Lösung, Virtual Chassis Fabric, wurde für mittlere und große Rechenzentren entwickelt. Sie ist für den Einsatz in gemischten 1GbE/10GbE/40GbE-Umgebungen optimiert und kann bis zu 20 Switches miteinander verbinden. Wie schon ihr Vorgänger bietet die Virtual Chassis Fabric hohe Performance, ein flaches Netzwerkdesign und die einfache Verwaltung einer einzigen logischen Einheit.

Virtual Chassis Fabric kann in mittleren Rechenzentren die gesamte Switching-Infrastruktur unterstützen. In großen Rechenzentren kann die IT mehrere Virtual Chassis Fabrics verbinden, um einen gemeinsamen Ressourcenpool zu unterstützen. Virtual Chassis Fab-

ric bietet hohe Geschwindigkeit und niedrige Latenz für moderne Anwendungen, zu einem sehr guten Preis. Die zentralisierte Verwaltung der Virtual Chassis Fabric reduziert Kosten und vereinfacht die Verwaltung, so dass die IT schnell auf neue Anforderungen und Anwendungen reagieren kann.

Durch die Verwendung bekannter Bausteine, wie die Switches der QFX5100-Serie von Juniper Networks, können die Fabric-Lösungen kostengünstige Netzwerke für Rechenzentren und damit eine hohe Investitionssicherheit bieten. Unternehmen können klein anfangen und schrittweise auf eine vollwertige Virtual Chassis Fabric-Konfiguration aufrüsten. Die flexible Architektur ermöglicht sogar den Aufbau und die Verbindung mehrerer Fabrics. Ebenso können Kunden von der Virtual Chassis Fabric auf das QFabric-System umsteigen, ohne ihre Investitionen zu verlieren.

Einführung

Dank der Virtualisierung und der verteilten Systeme können Unternehmen aller Größen schnell und einfach neue Anwendungen und Services implementieren. Leider können viele Rechenzentrumsnetzwerke diese Unternehmensflexibilität durch Virtualisierung und moderne Anwendungsarchitekturen nicht voll ausnutzen. Traditionelle Architekturen sind dafür zu langsam und zu umständlich in der Konfiguration. Um wirkliche Flexibilität erreichen zu können, benötigen Unternehmen ein Netzwerk mit hoher Performance und niedriger Latenz, das wie ein einziger logischer Switch verwaltet werden kann.

Die mittleren und großen Rechenzentren von heute bestehen aus leistungsstarken Blade- und Rack-Servern, üblicherweise mit mehreren VMs, auf denen zunehmend modulare, web- und cloudbasierte Anwendungen laufen. Diese modernen Anwendungen stellen mit ihrem erhöhtem und verschiedenartigem Datenverkehr besondere Anforderungen an das Rechenzentrumsnetzwerk.

Kritische Geschäftsanwendungen wie Enterprise-Resource-Planning (ERP) und Customer-Relationship-Management (CRM) werden in einzelne Module unterteilt. So können recht simple Funktionen wie das Eingeben einer Bestellung zu über 100 individuellen Vorgängen mit jeweils eigener Latenz führen. Einige Anwendungen, zum Beispiel aus dem Bereich E-Commerce, reagieren sogar dynamisch auf hohe Belastung, indem sie Prozesse migrieren oder neue Instanzen öffnen.

Moderne Anwendungen sind über mehrere Server-Racks mit jeweils eigenen Switches verteilt. Sie erzeugen durch die Kommunikation zwischen den Modulen einen enorm hohen Server-zu-Server-

Verkehr (auch Ost-West-Verkehr). Mehrschichtige Netzwerkarchitekturen sind nicht für moderne Anwendungen dieser Art ausgerichtet. Sie zwingen den Ost-West-Verkehr dazu, zunächst vertikal durch den Netzwerkbaum zu strömen. Die dadurch stark erhöhte Latenz kann bei Netzwerkbelastung zu einer schlechten Performance der Anwendungen führen.

Latenz summiert sich in mehrschichtigen Architekturen äußerst schnell. Wenige Millisekunden an einzelnen Knoten ergeben schon ganze Sekunden pro Vorgang, was die Performance der Anwendung und damit die Benutzerfreundlichkeit einschränkt. Eine Studie hat gezeigt, dass die meisten E-Commerce-Kunden schon nach zwei Sekunden Verzögerung ihre Einkaufswagen aufgeben¹.

Mehrschichtige Netzwerkarchitekturen sind zudem komplex und kostenintensiv im Betrieb. Jede neu eingesetzte Anwendung erfordert die Konfiguration der einzelnen Geräte durch Netzwerkadministratoren, was die Betriebskosten erhöht und den Einsatz neuer Anwendungen verzögert. Administratoren dieser Netzwerke müssen zu viele Switches verwalten, Management-Tools erlernen und manuelle Prozesse durchzuführen.

Für heutige Anwendungsumgebungen benötigen Unternehmen Rechenzentrumsnetzwerke mit hoher Performance und niedriger Latenz, geringen Betriebskosten, automatisierten Verwaltungsfunktionen und einfacher Änderungsmöglichkeit. Fabric-Technologien haben sich in den letzten Jahren bei der Implementierung effizienter Rechenzentrumsnetzwerke bewährt. Sie reduzieren traditionelle Drei-Schichten-Netzwerke auf flache Systeme mit zuverlässiger Performance und niedriger Latenz, bieten Plug-and-Play-Betrieb und ermöglichen die Verwaltung über einen einzigen logischen Switch.

Bisher wurden Fabric-Technologien hauptsächlich für große Rechenzentren globaler Unternehmen entwickelt. Zu geringeren Kosten standen Cluster-Technologien zur Verfügung, um Betrieb und Verwaltung einfacher zu gestalten. Dank innovativer, technologischer Fortschritte konnte Juniper Networks eine Fabric-basierte Lösung für Rechenzentrumsnetzwerke entwickeln, die speziell auf mittlere und große Rechenzentren mit modernen Anwendungen zugeschnitten ist.

Die Virtual Chassis Fabric-Technologie von Juniper unterstützt flache Hochgeschwindigkeitsnetzwerke für Rechenzentren, garantiert die von modernen Anwendungen geforderte Performance und niedrige Latenz und senkt die Betriebskosten durch die Verwaltung einer einzigen logischen Einheit. Eine einzige Virtual Chassis Fabric-Konfiguration kann in mittleren Rechenzentren die gesamte Switching-Infrastruktur stellen. In großen Rechenzentren kann die IT mehrere Virtual Chassis Fabrics verbinden, um einen gemeinsamen Ressourcenpool zu unterstützen—oder auch dedizierte Ressourcenpools für spezielle Projekte.

Kunden der Virtual Chassis Fabric-Technologie profitieren von verbesserter Performance ihrer Anwendungen und erhöhter Flexibilität durch einfache Verwaltung.

¹ Quelle: <http://blog.radware.com/applicationdelivery/applicationaccelerationoptimization/2013/10/case-study-slow-load-times-shopping-cart-abandonment/>

Die Entwicklung der Fabric-Technologien von Juniper Networks

Juniper Networks hat sich als Vorreiter in der Entwicklung von Fabric-Technologien für Rechenzentren und Campus-Netzwerke etabliert. Im Jahr 2008 führte Juniper die Virtual Chassis-Technologie mit den Ethernet-Switches der EX-Serie für Top-of-Rack-Architekturen ein. Die Virtual Chassis-Technologie ermöglicht bis zu 10 Switches, die über einen Hochgeschwindigkeitsbus miteinander verbunden sind und als einzelne logische Einheit mit einer IP-Adresse betrieben und verwaltet werden. Der Layer-2-Zugang des Netzwerks kann sich mit bis zu 480 Ports über 40 Kilometer zwischen Standorten erstrecken.

Diese Architektur bietet wertvolle Zugriffspunkte und reduziert das Netzwerk von drei auf zwei Schichten, was sowohl die Netzwerkkonvergenz verbessert, als auch die Latenz mindert. Die Virtual Chassis-Technologie erleichtert außerdem die Verwaltung, indem sie die Anzahl der Geräte im Idealfall um den Faktor 10 reduziert. Neue Services können so mit geringerem Aufwand implementiert werden, was die gesamten Betriebskosten senkt. Die Kosten werden zudem durch die Automatisierung vieler Netzwerkaufgaben weiter reduziert.

Die Virtual Chassis-Technologie ist simpel, flexibel und einfach zu verwalten. Sie ist für die meisten Switches von Juniper Networks verfügbar, darunter die neuen Serien EX4300 und QFX5100.

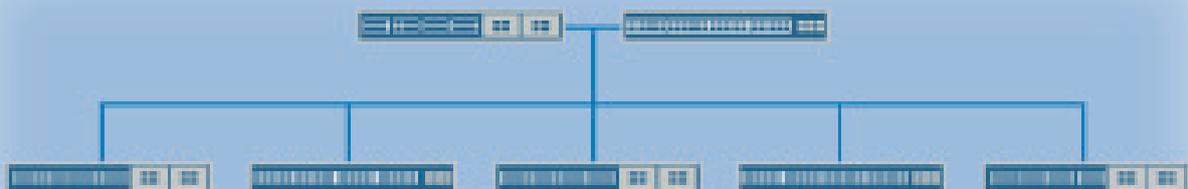


Abbildung 1: Virtual Chassis-Konfiguration

Keine Grenzen – Horizontale Skalierung mit der QFabric-Architektur

2011 brachte Juniper seine nächste Fabric-Lösung auf den Markt. Das QFabric-System wurde speziell für die Anforderungen großer, moderner Rechenzentren entwickelt, die besonders umfangreiche und anspruchsvolle Anwendungen einsetzen. Die QFabric-Technologie unterstützt als flache Fabric-Architektur ganze Rechenzentren – bis zu 6.144 10GbE-Ports – mit einem einzigen konvergierten Ethernet-Switch. Sie bietet eine nicht blockende, hochgradig skalierbare Any-to-Any-Konnektivität und eine durchschnittliche Latenz von fünf Mikrosekunden über die gesamte Verbindung hinweg.

Das QFabric-System minimiert die Komplexität und die Betriebskosten, die normalerweise für die Verwaltung einzelner Netzwerkelemente anfallen, indem es das gesamte Rechenzentrumsnetzwerk als einzelnes Gerät abstrahiert (Layer 2 und Layer 3). Die vielfältigen Netzwerkstrukturen, wie zum Beispiel VLANs und virtuelle Router, ermöglichen der IT die Einrichtung einer effizienten physikalischen Infrastruktur für viele Netzwerknutzer.

Die QFabric-Architektur besteht aus drei Grundelementen:

- QFabric-Knoten – Edge-Plattformen mit Switch-Ports, die unter anderem als Ein- und Ausgangspunkte der Fabric dienen, Layer-2/3-Pakete weiterleiten, Qualität (QoS) sicherstellen und die Zugriffsliste verwalten.
- QFabric Interconnect – Hochgeschwindigkeitsübertragung zwischen allen QFabric-Knoten in einem vollständig vermaschten Netzwerk.
- QFabric Directo – Controller mit Steuerungs- und Verwaltungsdiensten, wie z.B. einem einheitlichen Fenster zur Verwaltung aller Komponenten als ein einziges Gerät.

Das QFabric-System lässt sich leicht in die bestehende Rechenzentrumsinfrastruktur integrieren, kann auf Knotenbasis erweitert werden und bietet so ein flexibles Kostenmodell, das gemeinsam mit dem Unternehmen wächst. QFX5100-Switches in einer Virtual Chassis-Konfiguration bieten zusätzliche Flexibilität, da sie als Knoten in einem QFabric-System verwendet werden können. Sie bewahren so die Investition in die Switching-Infrastruktur und ermöglichen einen klaren Migrationspfad zu hochdichten Fabric-Lösungen.

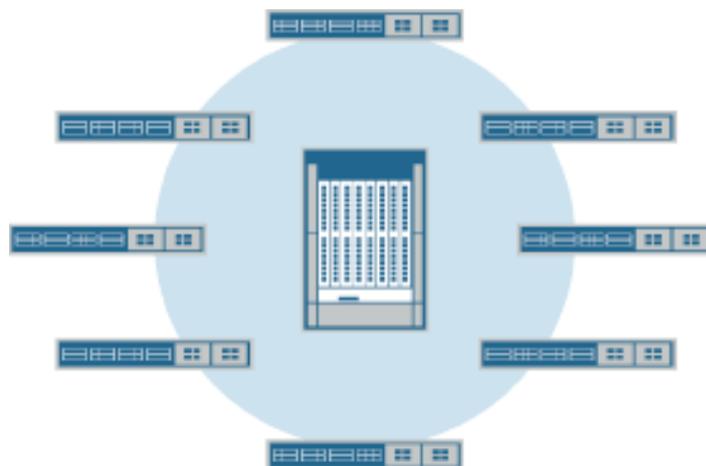


Abbildung 2: QFabric-Systemkonfiguration

Virtual Chassis Fabric für mittlere und große Rechenzentren

Virtual Chassis Fabric und die QFabric-Technologie bieten hohe Performance, ein flaches Netzwerkdesign und die einfache Verwaltung einer einzigen logischen Einheit. Dank leistungsstarker aber günstiger Chipsätze und kontinuierlicher Innovation auf dem Softwaremarkt konnte Juniper eine neue Fabric-Technologie entwickeln, die diese Vorteile sowohl mittleren als auch großen Rechenzentren zur Verfügung stellt.

Die Virtual Chassis-Technologie von Juniper ermöglicht die Zwei-Schichten-Verbindung in Datenzentren von bis zu 20 Switches mit hoher Performance und niedriger Latenz. Die Leaf-Spine-Architektur der Virtual Chassis Fabric bietet zwei bis vier 10/40GbE-Switches der QFX5100-Serie im „Spine“ und bis zu 18 „Leaf“-Knoten, die eine beliebige Mischung aus 1/10/40GbE-Ports aus Switches der Serien EX4300, QFX3500, QFX3600 und QFX5100 bestehen können. Der vielseitige QFX5100 ist ein universeller Baustein aller Rechenzentren-Fabrics von Juniper. Bei Unternehmenswachstum oder dem Einsatz neuer Anwendungen können Unternehmen flexibel die aktuell passende Architektur wählen und leicht von Virtual Chassis auf Virtual Chassis Fabric und QFabric umsteigen. Flexibilität ist für Juniper immer ein wichtiger Faktor bei der Entwicklung neuer Fabric-Technologien.

Rechenzentren verwenden heutzutage hauptsächlich 1GbE-Server, rüsten aber mit neuen Anwendun-

gen auf bis zu 10GbE-Verbindungen auf. Die Virtual Chassis Fabric ist deshalb für Rechenzentrumsarchitekturen mit 1GbE/10GbE (Server-Seite) und 40GbE (Uplinks) optimiert, wobei beide Geschwindigkeiten in derselben Architektur unterstützt werden. Virtual Chassis Fabric bietet bis zu 768 10GbE-Ports und eine deterministische Datenübertragung mit einer Latenz von maximal zwei Mikrosekunden zwischen beliebigen Racks.

Die Virtual Chassis Fabric vereinfacht den Netzwerkbetrieb, wie alle Fabric-Lösungen von Juniper, durch die Verwaltung über eine einzige logische Einheit, was die Anzahl der zu verwaltenden Geräte um bis zu Faktor 20 senkt. Die Virtual Chassis Fabric-Technologie bietet außerdem Plug-and-Play-Funktionen, wie die automatische Erkennung von „Spines“ und „Leafs“ sowie die automatische Auswahl eines Routing-Engine (RE) Masters.

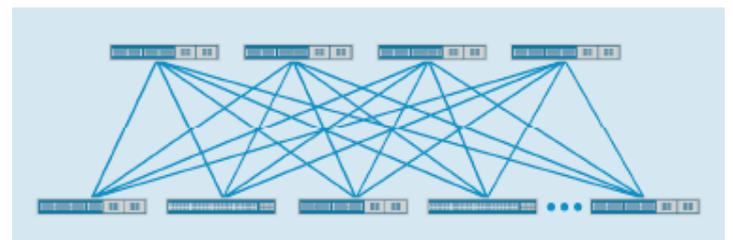


Abbildung 3: Virtual Chassis Fabric-Konfiguration

Funktionen und Vorteile

Die Virtual Chassis Fabric-Technologie bietet die folgenden Funktionen und Vorteile:

- > **Einziges Verwaltungseinheit:** Die Virtual Chassis Fabric-Technologie bietet der IT eine einzige logische Einheit zur Verwaltung aller verbundenen Switches mit einer einzigen IP-Adresse, auf die von jedem Punkt der Fabric aus zugegriffen werden kann. Ein „Spine“-Switch agiert dabei als Master und kontrolliert die Kommunikation in der Fabric. Fällt der Master aus, so wird die Kontrolle mithilfe des Graceful Routing Engine Switchover (GRES) reibungslos an einen neuen Master übertragen, ohne dass der Service dabei unterbrochen wird.
- > **Automatisches Plug-and-Play:** Virtual Chassis Fabric-Konfigurationen von Juniper können bedeutend einfacher implementiert und betrieben werden als traditionelle Drei-Schichten-Netzwerke. Unterstützte Geräte werden beispielsweise automatisch in die Fabric integriert. Die Master-RE kann außerdem Konfigurationsinformationen an die anderen Switches weitergeben und so automatisch Spine/Leaf-Knoten bereitstellen. Die Synchronisierung von Konfiguration und Images wird ebenfalls unterstützt.
- > **Intelligentes Netzwerkmanagement:** Die Virtual Chassis Fabric-Konfiguration kann mithilfe von standardisierten CLI-Befehlen oder über die Anwendung Junos® Space Network Director verwaltet werden. Die integrierte Insight-Technologie („Insight Technology for Analytics“) in der QFX5100-Serie verhilft der IT zu einem besseren Netzwerkdesign und veranschaulicht die Netzwerkauslastung durch die dynamische Auswertung des Zwischenspeichers. Insight liefert alle 10 Millisekunden detaillierte Informationen zu Latenz und Microbursts, die einen festgelegten Schwellenwert überschritten haben. Die Daten können als CLI oder Systemprotokoll angesehen oder für weitere Analysen an externe Server bzw. an den Network Director weitergeleitet werden.

Die umfassende, automatisierte Netzwerkverwaltungslösung Junos Space Network Director bietet die Visualisierung, Analyse und Kontrolle des gesamten Firmennetzwerks über eine zentralisierte Konsole. Network Director unterstützt die Synchronisierung physischer und virtueller Umgebungen, indem Netzwerkrichtlinien von Server zu Server bzw. von VM zu VM der jeweiligen Auslastung angepasst werden. Die Lösung automatisiert außerdem routinemäßige Verwaltungsaufgaben, wie Fehlerbehebung oder das Bereitstellen von Kapazitäten, was die Effizienz und die Zuverlässigkeit des Betriebs erheblich verbessert. Die im Network Director enthaltenen RESTful-APIs bieten eine einheitliche Schnittstelle für Orchestrierungstools wie OpenStack und CloudStack zur vollständigen Konfiguration und Verwaltung von Netzwerkdiensten.

Virtual Chassis Fabric für mittlere und große Rechenzentren

- > **Layer-2/3-Funktionen auf einem Gerät:** Die Virtual Chassis Fabric stellt umfangreiche Layer-2/3-Funktionalitäten zur Verfügung. Die IT kann so ganz flexibel die Verbindungsmethode auswählen, die am besten zu den unterstützten Anwendungen passt. Im Gegensatz zu anderen Anbietern, bei denen Funktionen einzeln erworben werden müssen, bietet Juniper Lizenz-Bundles zum einfachen und günstigen Einkauf. Die Basislizenz für die Virtual Chassis Fabric beinhaltet beispielsweise Layer-2-Funktionen und Layer-3-Routing für IPv4 und IPv6, während eine erweiterte Lizenz auch MPLS, BGP und IS-IS für alle Virtual Chassis Fabric-Ports bietet.
- Zusätzlich beinhaltet die Virtual Chassis Fabric:**
- Layer-2/3-Multicasting für bis zu 60.000 Verbindungen mit einheitlicher Weiterleitungstabelle und bidirektionaler Baumstruktur (MDT) für berechenbare Latenzzeiten, Replikationspunkte und automatische Lastneuverteilung bei Topologieänderungen
 - FCoE-Übertragung (Fibre Channel over Ethernet) zur einfachen Konsolidierung der firmeninternen Speichernetzwerke mit dem Datennetzwerk
 - Unterstützung standardisierter Netzwerkvirtualisierungsprotokolle wie Virtual Extensible LAN (VXLAN) zur Verbindung von Pods über ein WAN, Open vSwitch Database (OVSDB) und Network Virtualization using Generic Routing Encapsulation (NVGRE), sowie Juniper Contrail- und VMware NSX Layer-2-Gateway-Dienste für die Verbindung zwischen virtuellen VMware-Netzwerken und physikalischen Netzwerkkumgebungen
- > **Belastbarkeit und hohe Verfügbarkeit:** Die Virtual Chassis Fabric-Technologie verfügt über robuste Redundanzfunktionen, die Zuverlässigkeit, unterbrechungsfreien Betrieb und störungsfreie Wartungsarbeiten ermöglichen. So garantiert beispielsweise eine stets bereitstehende, redundante Routing Engine auch bei Ausfällen der aktiven Engine das Weiterleiten. Außerdem bietet die Technologie eine redundante Datenebene mit einer aktiv/aktiv-Uplink-Weiterleitung, Uplink-Redundanz und Server-Multihoming. Die Hardware bietet noch zusätzliche Redundanz, da viele Komponenten der einzelnen Switches im laufenden Betrieb ausgetauscht werden können, wie Stromversorgung, Lüftung und Erweiterungsmodule.
 - > **Topology-Independent In-Service Software Upgrade (TISSU):** TISSU ermöglicht als Erster auf dem Markt, Software-Upgrades auf einzelnen Top-of-Rack-Switches im laufenden Betrieb—ohne eine redundante Switch-Topologie. Dabei können mehrere Racks gleichzeitig aktualisiert werden, während die Anwendungen störungsfrei und mit voller Bandbreite weiterlaufen. TISSU verhindert also Netzwerkausfälle während Software-Upgrades und reduziert so die Wartezeiten und Kosten für fehlgeschlagene Aktualisierungen von Geräten. So steigt der Servicelevel und neue Anwendungen werden schneller implementiert.

Funktionen und Vorteile

Mit der von SFX5100-Switches unterstützten TISSU-Funktion läuft das Junos®-Betriebssystem von Juniper Networks auf zwei virtuellen Maschinen im Aktiv- und Standby-Modus. Während dem Upgrade schalten die Switches nahtlos auf die neuere Softwareversion, ohne die Datenübertragung zu unterbrechen. TISSU unterstützt alle Layer-2/3-Protokolle und läuft auf Plattformen mit redundanten Routing-Engines, GRES und Non-Stop Routing (NSR).

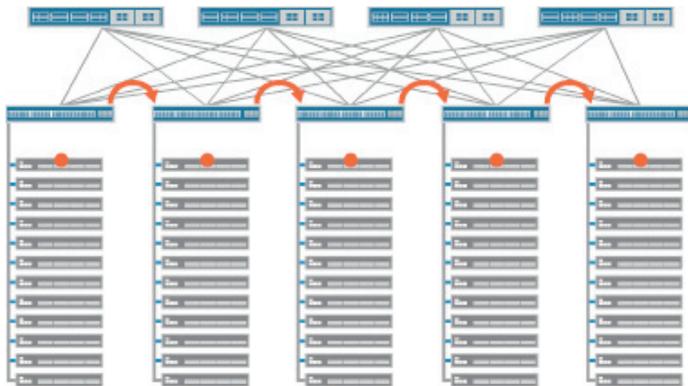


Abbildung 4: Topology-Independent In-Service Software Upgrade (TISSU)

- > **Investitionsschutz:** Juniper hat bei der Entwicklung dieser neuen Fabric-Architektur auf Flexibilität und Investitionsschutz geachtet. Kunden, die bereits einen Ethernet-Switch der EX4300-Serie oder einen Switch der Serien QFX3500, QFX3600 oder QFX5100 in einer Virtual Chassis-Konfiguration einsetzen, können leicht auf die Virtual Chassis Fabric umsteigen. Der QFX5100-Switch wurde als universeller Baustein für alle Juniper Fabric-Architekturen für Rechenzentren entwickelt, so dass Kunden ihn in Virtual Chassis, Virtual Chassis Fabric und QFabric-Systemen einsetzen können. Er bewahrt so die Investition in die Switching-Infrastruktur und ermöglicht einen einfachen Migrationspfad bei veränderten Anforderungen.

Detaillierte Betrachtung der Virtual Chassis Fabric

Neben den physischen Switches beinhaltet die Virtual Chassis Fabric-Konfiguration eine Verwaltungs-, Kontroll- und Weiterleitungsebene, die zusammen für eine einfache Verwaltung, hohe Verfügbarkeit und eine außergewöhnliche Performance sorgen.

> **Verwaltungsebene:** Die Verwaltungsebene der Virtual Chassis Fabric ermöglicht die Verwaltung von bis zu 20 Switches als einzige logische Einheit und vereinfacht dadurch alle Verwaltungsschritte von der ersten Konfiguration und Inbetriebnahme bis zu täglichem Einsatz und Upgrades. Wichtige Funktionen sind unter anderem:

- **Automatische Erkennung:** Alle Switches in der Virtual Chassis Fabric-Konfiguration finden sich automatisch, indem sie sich gegenseitig über das Link Layer Discovery Protocol (LLDP) ansprechen.

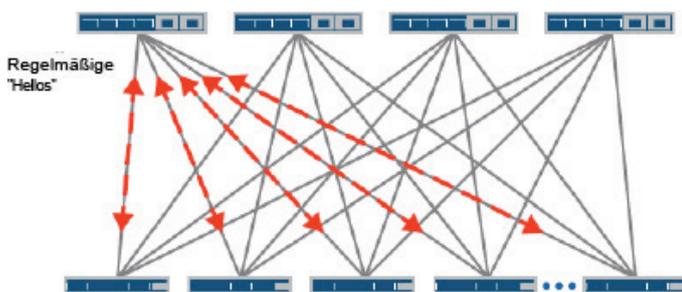


Abbildung 5: Automatische Erkennung mit der Virtual Chassis Fabric-Technologie

- **Automatische Plug-and-Play-Konfiguration:** Die IT muss lediglich die Spine-Switches konfigurieren. Alle direkt verbundenen Leaf-Switches, die noch auf Werkseinstellung laufen, schließen sich automatisch als „Linecards“ der Virtual Chassis Fabric an. Diese richtliniengesteuerte Bereitstellung beschleunigt und vereinfacht die Inbetriebnahme des Netzwerks und reduziert Ausfälle durch menschliche Fehler.
 - **Automatische Upgrades:** Das Modell jedes Switches wird vom System erkannt, woraufhin die Master-RE automatisch das passende Software-Image zuteilt. Änderungen oder Updates der Konfiguration werden ebenfalls automatisch von der Master-RE verwaltet, was die Synchronisierung von Konfiguration und Image sicherstellt.
- > **Kontrollebene:** Die voll redundante, integrierte Kontrollebene der Virtual Chassis Fabric-Technologie bietet bis zu vier integrierte, redundante REs für eine zentralisierte Kontrolle der Netzwerke. Die Kontrollebene erkennt automatisch die Fabric-Topologie und ermöglicht, basierend auf der Berechnung des kürzesten Pfads, eine schleifenfreie Unicast-Weiterleitung, sowie bidirektionale Baumstrukturen für Multicast- und Broadcast-Übertragungen. Zum Schutz des Datenverkehrs auf Kontrollebene verwaltet das System eine separate Warteschlange mit Prioritätssteuerung und eigenem Schwellenwert des Puffers.

Funktionen und Vorteile

Die Virtual Chassis Fabric-Technologie setzt eine vierfache RE-Redundanz ein. Fällt der RE-Master aus, so übernimmt der Backup seine Rolle, während einer der verbleibenden Spine-Switches zum Backup aufsteigt. Auf diese Weise kann die Weiterleitung bei Ausfällen einer RE störungsfrei fortgeführt werden. Das Modell unterstützt GRES, NSR, Non-Stop Bridging (NSB) und die TISSU-Funktionalität, die ein Upgrade des Junos Registered Betriebssystems ohne Unterbrechung auf Kontrollebene bei minimaler Störung der Datenverkehrs ermöglicht.

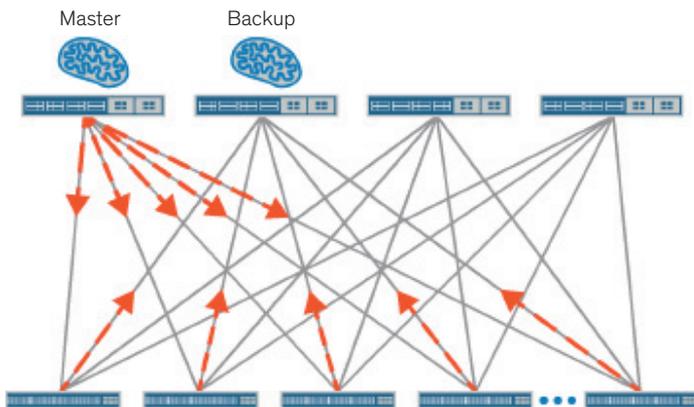


Abbildung 6: Integrierte Kontrollebene der Virtual Chassis Fabric

- > **Datenebene:** Die Datenebene der Virtual Chassis Fabric unterstützt lokales Switching auf allen Ports und lässt alle Fabric-Verbindungen in aktiv/aktiv-Modus mit Lastenausgleich arbeiten, wodurch niedrige Latenz und berechenbare Performance für Layer 2 und 3 garantiert werden. Virtual Chassis Fabric bietet eine Latenz von 550ns innerhalb Racks und 1,8ms bei maximal drei Hops zwischen Racks (von Port zu Port).

Neben der aktiv/aktiv-Uplink-Weiterleitung wartet die Datenebene mit Uplink-Redundanz und Multi-homing für 16-CPU-Server auf. Fabric-Verbindungen werden auf der Datenebene automatisch zu sogenannten Trunks gebündelt, darunter Trunks zwischen lokalen Hops, Trunks zwischen weiter entfernten Punkten und Trunks zwischen einem lokalem und einem weit entfernten Punkt.

Anwendungsgebiete der Virtual Chassis Fabric

Juniper entwickelte die Virtual Chassis Fabric für die besonderen Anforderungen von Finanz- oder Gesundheitsdienstleistern, Regierungsbehörden und allen Organisationen, die moderne Anwendungen einsetzen und ein leistungsstarkes Netzwerk mit einfacher und damit kosteneffizienter Verwaltung benötigen. Virtual Chassis Fabric bietet mit der Any-to-Any-Konnektivität zwischen Switch-Ports die größtmögliche Performance von physischen und virtuellen Servern sowie Speicher im Rechenzentrum. Die unterstützte VM-Mobilität sorgt dafür, dass das Netzwerk mit der Dynamik moderner Anwendungen mithalten kann.

Neben leistungsstarken Anwendungsumgebungen unterstützt die Virtual Chassis Fabric außerdem FCoE-Übertragung und VM-Mobilität über den Pod hinaus.

Zusammenfassung—Ideal zugeschnitten für die Anwendung in modernen Rechenzentren

Die Virtual Chassis Fabric-Technologie von Juniper Networks erfüllt mit starker Performance und leicht zu verwaltender Netzwerkarchitektur alle Anforderungen mittlerer und großer Rechenzentren von heute. Sie ist für den Einsatz in gemischten 1GbE/10GbE/40GbE-Umgebungen optimiert und kann bis zu 20 Switches miteinander verbinden. Die Virtual Chassis Fabric bietet hohe Übertragungsgeschwindigkeiten sowie niedrige Latenz und wird als einzige logische Einheit gesteuert.

Die Virtual Chassis Fabric zählt zu den wichtigsten Lösungen in Junipers wachsendem Fabric-Portfolio. Durch die Verwendung bekannter Bausteine, wie die Switches der QFX5100-Serie, können die Fabric-Lösungen von Juniper revolutionäre und zugleich kostengünstige Netzwerke für Rechenzentren mit Investitionssicherheit bieten. Unternehmen können klein anfangen und schrittweise auf eine vollwertige Virtual Chassis Fabric-Konfiguration aufrüsten—sie können sich sogar mehrere Fabrics aufbauen und miteinander verbinden. Ebenso können Kunden von der Virtual Chassis Fabric auf das QFabric-System umsteigen, ohne ihre Investitionen zu verlieren.

Virtual Chassis Fabric bietet die nötige Performance für moderne Anwendungen zu einem günstigen Preis, ob für ein mittelgroßes Rechenzentrum oder für einen Ressourcenpool in einem großen Rechenzentrum. Die zentralisierte Verwaltung der Virtual Chassis Fabric reduziert Kosten und vereinfacht die Durchführung von Änderungen, so dass Ihr Unternehmen schnell auf neue Anforderungen und Anwendungen reagieren kann—heute, morgen und in Zukunft.

Informationen zu Juniper Networks

Juniper Networks konzentriert sich auf Innovationen im Netzwerkbereich. Von Geräten bis hin zu Rechenzentren, von Verbrauchern bis hin zu Cloud-Anbietern:

Juniper Networks stellt Software, Siliziumtechnologie und Systeme für die bahnbrechendsten Innovationen der Branche in jedem Bereich der Netzwerktechnologie bereit. Das Unternehmen ist für Kunden und Partner in aller Welt tätig. Weitere Informationen finden Sie unter **www.juniper.net**.



Arrow ECS AG
Stefan-George-Ring 23
81929 München



Arrow Security Team
Telefon

+ 49 (0)89 930 99-0

E-mail

security@arrowecs.de

Online

arrowecs.de
