

Adaptive IP™ von Ciena

IP ist die Universalsprache des Internets, das Bindeglied, das alles zusammenhält. In der Vergangenheit waren Netze immer IP-zentrisch aufgebaut. Anwendungen waren auf das beschränkt, was von bestehenden IP-Funktionen unterstützt wurde. Für eine Weiterentwicklung mussten dem bereits bestehenden IP-Software-Stack weitere Protokolle hinzugefügt werden.

In den ersten drei Jahrzehnten des Internets gab es keine bedeutenden Änderungen dieser Vorgehensweise. Das ganze Konzept war durch starken Wettbewerb gekennzeichnet. Die Anbieter der IP-Hardware bestimmten die Möglichkeiten der Provider zur Unterstützung neuer Anwendungen innerhalb geschlossener, proprietärer Protokolle. Dadurch hatten diese Anbieter die volle Kontrolle über den Markt. Die Folgen dieses Modells waren eindeutig: ein geringes Innovationstempo, eine hohe Aktualisierungsrate bei der Infrastruktur, Abhängigkeit von einzelnen Anbietern, eine begrenzte Supply Chain, eingeschränkte Wahlmöglichkeiten und ein rasanter Anstieg der Betriebskosten und Komplexität für die Netzprovider.

Doch in den letzten zehn Jahren haben sich die Kräfteverhältnisse geändert. Internet Content Provider (ICPs) haben die traditionelle Vorstellung von Netzen auf revolutionäre Art und Weise verändert. Immer mehr ICPs drängen auf den Markt und vertreten eine andere Sicht auf das bestehende Netzwerkkumfeld. ICPs sind völlig unbefangen, was das Design, die Bereitstellung und das Management ihrer Netze anbelangt. Sie konzentrieren sich auf die Schaffung höchst effizienter Mechanismen für die Content-Bereitstellung und nutzen dafür äußerst fortschrittliche, branchenführende Konnektivitätstechnologien in Kombination mit einer entsprechenden Speicherkapazität und Rechenleistung. Darüber hinaus nehmen Endkunden den Wert der Dinge anders wahr. Dies gilt für die Konnektivität ebenso wie für die Gesamterfahrung für die Benutzer (Quality of Experience, QoE). Dadurch entsteht zunehmend Druck auf bestehende Serviceprovider, die zu wesentlich geringeren Kosten eine schnellere Markteinführung und optimierte QoE gewährleisten müssen.

Diese Veränderungen erfordern bei der Servicebereitstellung einen Umstieg von einem Multi-Protokoll-Ansatz hin zu einem Multi-Cloud-Ansatz. Für die Verschiebung der Servicebereitstellung

weiter in Richtung Netzwerk-Edge, eine Reduzierung der Transportkosten und die Verbesserung der Performance ist IP-basierte Flexibilität unerlässlich. All dies führt zu einem deutlichen Anstieg der Anzahl der IP-Knoten und Protokolle. Die herkömmliche, IP-zentrische Vorgehensweise beim Aufbau von Netzen ist einfach nicht mehr zeitgemäß und kann daher nicht weiterverfolgt werden. Die damit verbundenen Erträge rechtfertigen nicht länger die Kosten für kontinuierliche Kapazitäts- und Plattform-Upgrades. Durch das ständige, ineffiziente Hinzufügen weiterer IP-Protokolle steigt der Grad der Komplexität ins Unermessliche und das Netzmanagement wird nahezu unmöglich. Eine dichte, isoliert und in sich geschlossen aufgebaute IP-Infrastruktur ist inzwischen für die Betreiber zu einem großen Hindernis geworden, das eine kosteneffiziente Skalierung zur Erfüllung neuer und zukünftiger Anforderungen verhindert.

Für Serviceprovider und Unternehmen ist es schon jetzt sehr schwer, die heutigen Services und Applikationen zu unterstützen und gleichzeitig auf kosteneffiziente Art und Weise die ständig wachsenden Benutzeranforderungen zu erfüllen. Da das Innovationstempo immer mehr anzieht, führen Technologien wie 5G, IoT, Edge-Cloud und KI zu veränderten Netzwerkanforderungen, die jedoch eine noch größere betriebliche Komplexität nach sich ziehen können, was sich dann unmittelbar negativ auf Kennzahlen wie die Betriebskosten (Operational Expenses, OPEX), Markteinführungszeit (Time-to-Market, TTM) und die Zeit bis zur Umsatzgenerierung (Time-to-Revenue, TTR) auswirkt.

In bestehenden IP-Architekturen benötigt jede IP-Plattform einen vollständigen Satz an IP-Protokollen für das Handling unterschiedlicher Anwendungen. Darüber hinaus müssen die Plattformen mit zahlreichen unterschiedlichen Knoten interagieren, um eine optimierte Route für die Content-Bereitstellung zu bestimmen. Dieser box-zentrische Ansatz ist extrem ineffizient, da die Plattform viel Kapazität für die Verarbeitung veralteter Protokolle und die Signalweiterleitung an zahlreiche Knoten aufbringen muss. Dies wirkt sich negativ auf die Leistung aus und erschwert die Skalierung. Der monolithische Ansatz trifft sämtliche Routing-Entscheidungen, obwohl nur ein eingeschränkter Blick auf das Netz und die Anforderungen der darauf laufenden Anwendungen gegeben ist. IP-Routing-Entscheidungen in bestehenden Altsystemen sind meist alles andere als optimal. Für jede neue Anwendung können umfassende, netzwerkweite Software- und Hardware-Upgrades erforderlich sein.

Das neue IP-Netz muss auf eine Art und Weise offen, programmierbar, disaggregiert und virtualisiert sein, die es ermöglicht, dass Ressourcen schnell und ohne physischen Eingriff rekonfiguriert werden können, um sowohl bestehende wie auch neu einzuführende Services zu unterstützen. Es muss offene, standardbasierte Application Programming Interfaces (APIs) wie NETCONF/YANG unterstützen und umfassende Telemetriedaten für eine softwarebasierte Steuerung bereitstellen, um so eine Selbstdiagnose, Selbstoptimierung und Selbstheilung zu ermöglichen. Ebenso muss es eine intelligente, daten- und zweckbasierte Automatisierung und ein höheres Maß an dynamischen Entscheidungsfindungen und nachfolgenden Aktionen erlauben.

Bei der Transformation von Netzen geht es nicht einfach nur darum, weitere Protokolle hinzuzufügen oder ein Upgrade der IP-Hardware durchzuführen. Vielmehr geht es darum, Benutzer in einer Welt der dezentralen Anwendungen in einem Multi-Domain-/Multi-Cloud-Umfeld auf höchst effiziente Weise mit Inhalten zu verbinden, und auch um die Geschwindigkeit, mit der sich das Netz an neue Anwendungsanforderungen anpassen kann. Es geht um Flexibilität, Kosteneffizienz und Leistung, also um Fähigkeiten und Funktionen, die an alle Gegebenheiten angepasst werden können.

Was versteht man unter Adaptive IP?

Um die Anforderungen neuer IP-Netze erfüllen zu können, hat Ciena mit Adaptive IP einen innovativen Ansatz eingeführt, der alle essentiellen IP-Funktionen bietet, die für die Unterstützung neuer Anwendungen erforderlich sind. Gleichzeitig können Netzbetreiber dank des neuen Ansatzes von einer cloudartigen Skalierung, disaggregierten Funktionen und KI profitieren.

Adaptive IP nutzt die Adaptive Network™-Architekturvision von Ciena, bei der eine optimierte Infrastruktur mit Routing, Switching, kohärenter Optik und virtuellen Lösungen mit softwarebasierter Steuerung und Automatisierung kombiniert wird, für die auf Machine Learning (ML)-gestützte Analysedaten auf der Grundlage einer umfassenden Netzwerktelemetrie zurückgegriffen wird. Adaptive IP ist der auf dem Routing-

Das Adaptive Network Mehr erfahren



und Switching-Portfolio basierende Ansatz von Ciena für die Unterstützung bestehender Services, Anwendungen und Traffic-Profile, bei dem gleichzeitig die Weichen für neue und neu aufkommende Breitband-, Mobilfunk- und Cloud-Anwendungsfälle wie 5G, Cell-Site-Routing, Konvergieren von IP und Optik, virtualisierte Business-Services, tiefergehendes Peering sowie Telco-Edge-Cloud gestellt werden.

Adaptive IP ist so viel mehr als eine herkömmliche, routerbasierte Standalone-Implementierung. Vielmehr handelt es sich um ein neues, einzigartiges Architekturkonzept, das die nächste Phase der IP-basierten Transformation von Netzen und der Branche insgesamt antizipiert.

Adaptive IP von Ciena umfasst die folgenden Komponenten:

1. Programmierbare Infrastruktur – Das Routing- und Switching-Portfolio von Ciena bildet die ideale Infrastruktur für die Weiterentwicklung hin zu einem offenen, flexiblen und skalierbaren Adaptive IP-Netzwerk auf Basis herausragender Funktionen aus den Bereichen Operations, Administration and Management (OAM) sowie Quality of Service (QoS), die zu einer deutlichen Senkung der Kosten und Komplexität führen. Die von Ciena eigens zu diesem Zweck entwickelten Plattformen wurden für spezifische Anwendungen konzipiert und nutzen ein breites Portfolio an Merkmalen und Funktionen, die sich speziell an Access-, Aggregation-, Edge- und Metro-Netze richten.

Diese Routing- und Switching-Plattformen basieren auf dem einzigartigen praxiserprobten Service-Aware Operating System (SAOS) von Ciena. SAOS ist eine gemeinsame Softwarearchitektur, die betriebliche Effizienz sowie einheitliche System- und Serviceeigenschaften für die Routing- und Switching-Plattformen von Ciena bereitstellt. SAOS bietet automatisierungsfreundliche Intelligenz und das Streaming

von Betriebsdaten, um mittels offener Standards wie IGP, BGP, Segment-Routing, NETCONF/YANG und gRPC Programmierbarkeit auf Netzebene zu ermöglichen. Als disaggregierte Funktionssammlung ermöglicht SAOS neue Funktionen und Plattformen, darunter auch Hardware von Drittanbietern sowie COTS x86 Server, für die Bereitstellung von Funktionen als Container. So können Services schnell erstellt, implementiert und modifiziert werden, um mit den Benutzeranforderungen Schritt halten zu können.

Der Adaptive IP-Ansatz von Ciena unterstützt spielend das Konvergieren von IP und Optik. Serviceprovider nutzen Fortschritte im Bereich der Systemarchitektur zu ihrem Vorteil und die zweckspezifischen kohärenten Routing-Plattformen von Ciena unterstützen Netzwerkarchitekturen mit einer extrem stark konvergierten Datenebene und kohärenter

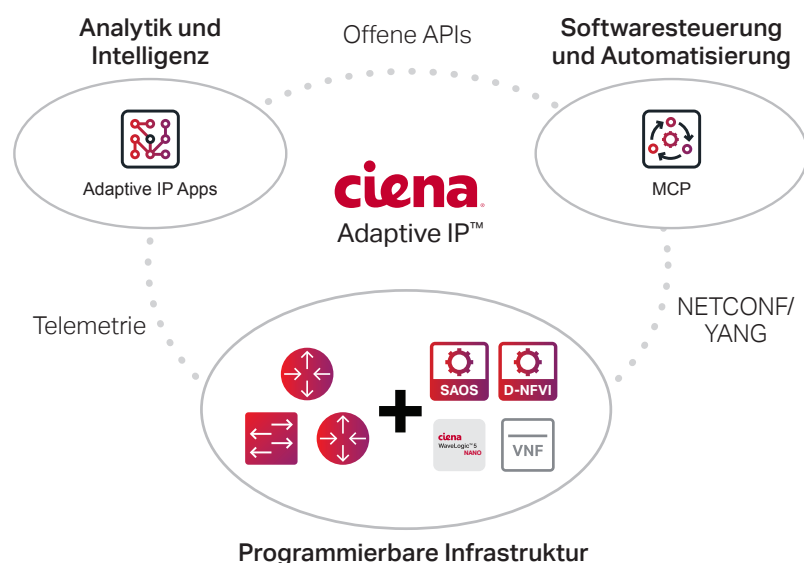


Abbildung 1: Die Adaptive IP-Architektur von Ciena

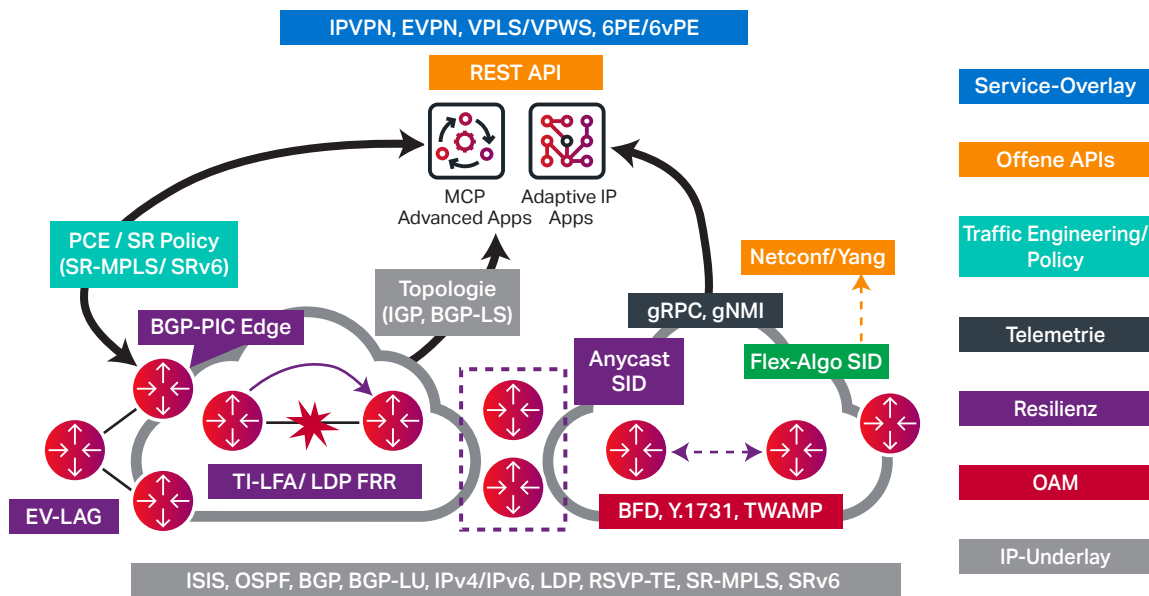


Abbildung 2: Die disaggregierte, programmierbare Infrastruktur von Adaptive IP von Ciena

100G-, 200G- und 400G-Optik zur Senkung der Kosten und einer Steigerung der QoE. Adaptive IP unterstützt dank Softwaresteuerung und Automatisierung sowie Analytik und Intelligenz eine Betriebserfahrung, die auf dem nahtlosen Konvergieren von IP und Optik beruht.

Die Unterstützung offener API-Architekturen, wie NETCONF/YANG und Border Gateway Protocol (BGP)-Erweiterungen, ermöglicht Konnektivität mit Software-Defined Networking (SDN)- und Network Functions Virtualization (NFV)-Layern. Dadurch ergibt sich eine Vereinfachung des Managements und der Automatisierung von Netzwerk-Services innerhalb von Multi-Vendor- und Hybridnetzwerken. Gleichzeitig wird dank der Unterstützung von Virtual Network Functions (VNFs) von Drittanbietern, wie beispielsweise vFirewall, vEncryptors und vSD-WAN, die Schaffung eines reichhaltigen Portfolios an virtuellen Services gefördert.

Mit Adaptive IP verschiebt sich ein Teil der IP-Control-Plane-Funktionen weg von der dezentralisierten Plattform (Router) hin zum zentralisierten SDN-Layer. Dadurch vereinfacht sich die Netzwerkbereitstellung erheblich und gleichzeitig wird eine Leistungs- und Kapazitätssteigerung zur Unterstützung neuer Anwendungen und Anwendungsfälle möglich. So kann der IP-Protokoll-Stack der Plattform verschlankt werden, da die Layer für Softwaresteuerung, Automatisierung und Intelligenz sich um zusätzliche Anforderungen an die Serviceflexibilität kümmern. Die Routing- und Switching-Plattformen von Ciena sind hoch instrumentiert und verfügen über die Fähigkeit zum Export von Echtzeit-Daten zur Service- und Netzwerkleistung über offene Protokolle und APIs, wie OpenConfig-Streaming-Telemetrie und leistungsstarkem Remote Procedure Call (gRPC), um die Analytik- und Intelligenz-Layer mit Informationen zum Netzwerkstatus zu versorgen. Außerdem können mittels Link State BGP (BGP-LS) oder PCE weitere Informationen aus dem Netzwerk extrahiert werden, um Entscheidungen über die Weiterleitung zu treffen.

Um differenzierte 5G-Services anbieten zu können, müssen Mobilfunknetzbetreiber wie auch Anbieter aus dem Wholesale-Bereich ihre Transportinfrastruktur optimieren, um mittels Network Slicing eine durchgängige 5G-Serviceleistung und Netzwerkgarantien in Bezug auf die Latenz zu gewährleisten. Adaptive IP von Ciena ermöglicht einen effizienten Transport für IP-Routing, SR-MPLS sowie Carrier Ethernet und ist bereit für SRv6.

Dadurch kann das Netzwerk proaktiv eine Selbstdiagnose, Selbstoptimierung und Selbstheilung durchführen, indem es seine Ressourcen bedarfsgesteuert anpasst, um die sich laufend ändernden Anforderungen neu auftretender Anwendungen zu erfüllen.

2. Softwaresteuerung und Automatisierung – Adaptive IP nutzt den Manage, Control and Plan (MCP)-Domänencontroller von Ciena und somit die zentralisierte, softwaredefinierte Steuerung mehrerer IP-Domänen.

MCP ermöglicht die schnelle Erstellung, Implementierung und Automatisierung der Ende-zu-Ende-Bereitstellung von Services über physische und virtuelle Domänen hinweg. MCP erleichtert die Weiterentwicklung von Netzen, damit diese neu auftretende digitale Services für Unternehmen und Verbraucher unterstützen können. Darüber hinaus ist die Lösung das Kernstück des Adaptive IP-Ansatzes von Ciena.

Neue Anwendungen benötigt Rechenleistung am Edge des Netzwerks. Skalierung und Leistung müssen hier bedarfsgesteuert und dynamisch bereitgestellt werden, während gleichzeitig die Anzahl der genutzten IP-Router-Knoten drastisch reduziert werden muss. Aufgrund der damit zusammenhängenden Komplexität spielt die intelligente Automatisierung im Netzwerk eine äußerst wichtige Rolle.

Die SDN-basierte Software-Plattform von Ciena ist ein wesentlicher Bestandteil des Adaptive IP-Ansatzes von Ciena und sorgt für einen effektiven und effizienten Umgang mit der Komplexität neuer Anwendungen und Services. In älteren IP-Lösungen übernimmt eine ständige wachsende Zahl kostspielig implementierter, hardwarebasierter Router-Plattformen diese Aufgabe. Im Gegensatz dazu führen die Layer mit Softwaresteuerung und Automatisierung zu einer Reduzierung der knotenbasierten Control-Plane-Signalisierung, wodurch Implementierungen wesentlich einfacher und kosteneffizienter durchgeführt werden können. Adaptive IP operiert in einem hybriden Multi-Vendor-Netzwerkumfeld und macht es Netzprovidern besonders einfach, den Umstieg weg von einem veralteten, box-zentrischen IP-Ansatz hin zu einem einfachen, automatisierten Netzwerkdesign zu vollziehen. Dabei unterstützt die Lösung effizient bereits bestehende Services und bereitet gleichzeitig alles für die nächste Welle von Anwendungsanforderungen vor.

3. Analytik und Intelligenz – Der Adaptive IP-Ansatz nutzt Adaptive IP Apps, welche eine grundlegende Lücke beim IP/MPLS-Management schließen. Auch wenn SNMP, Syslog, NetFlow, Deep Packet Inspection (DPI), Application Performance Monitoring (APM) und andere Tools allgegenwärtig sind, so bieten doch nur die Adaptive IP Apps Echtzeit-Einblicke dahingehend, wie sich das Routing-Verhalten auf die Servicebereitstellung auswirkt. Die Adaptive IP Apps erfassen Echtzeit-Telemetriedaten von Netzwerkgeräten sowie von Domänen-Controllern und Lösungen für die Service-Orchestrierung, wie MCP von Ciena, und stellen Funktionen für die Netzwerk-Forensik bereit.

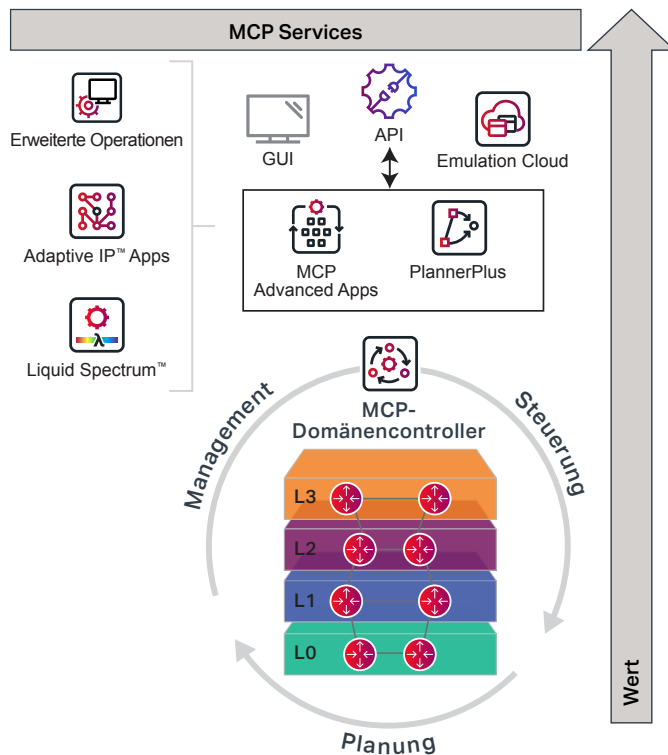


Abbildung 3: Adaptive IP Apps

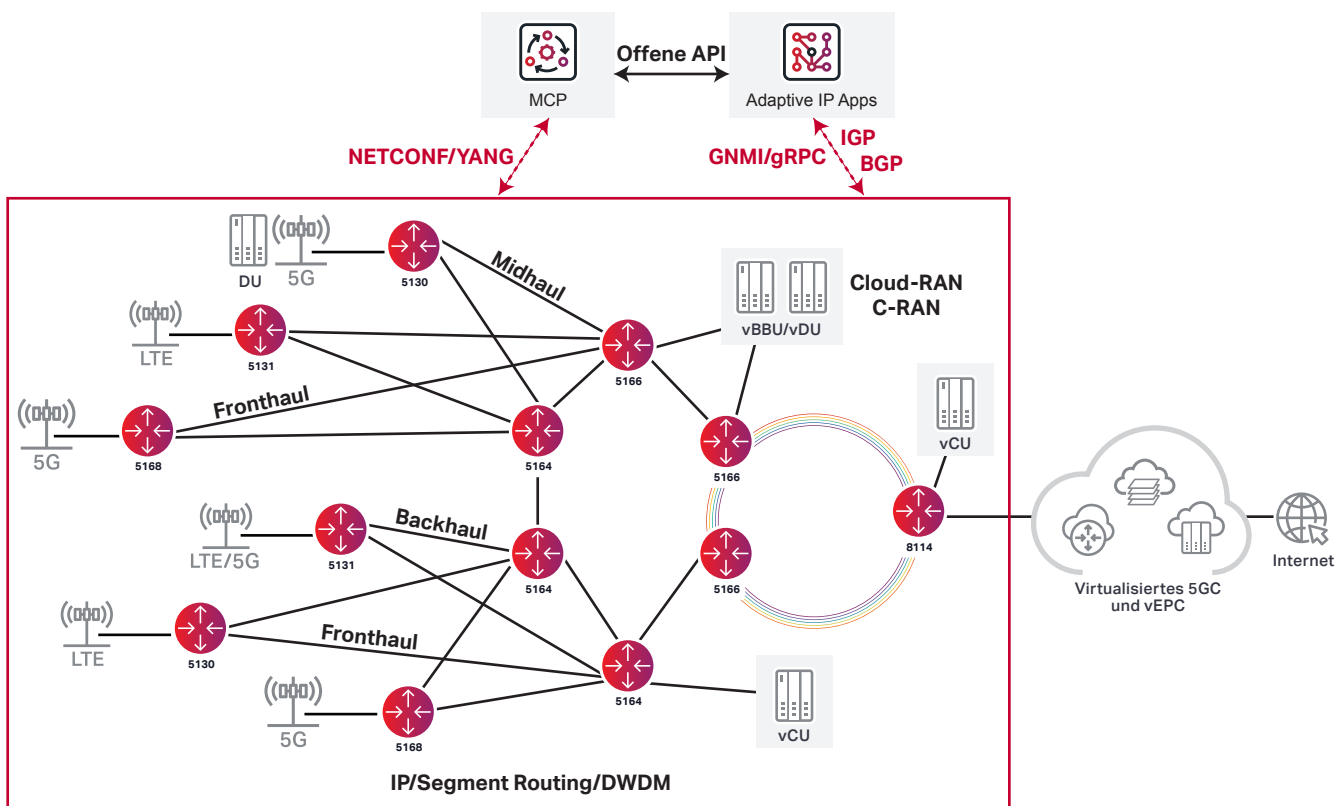


Abbildung 4: Unterstützung der 5G-Weiterentwicklung durch Adaptive IP

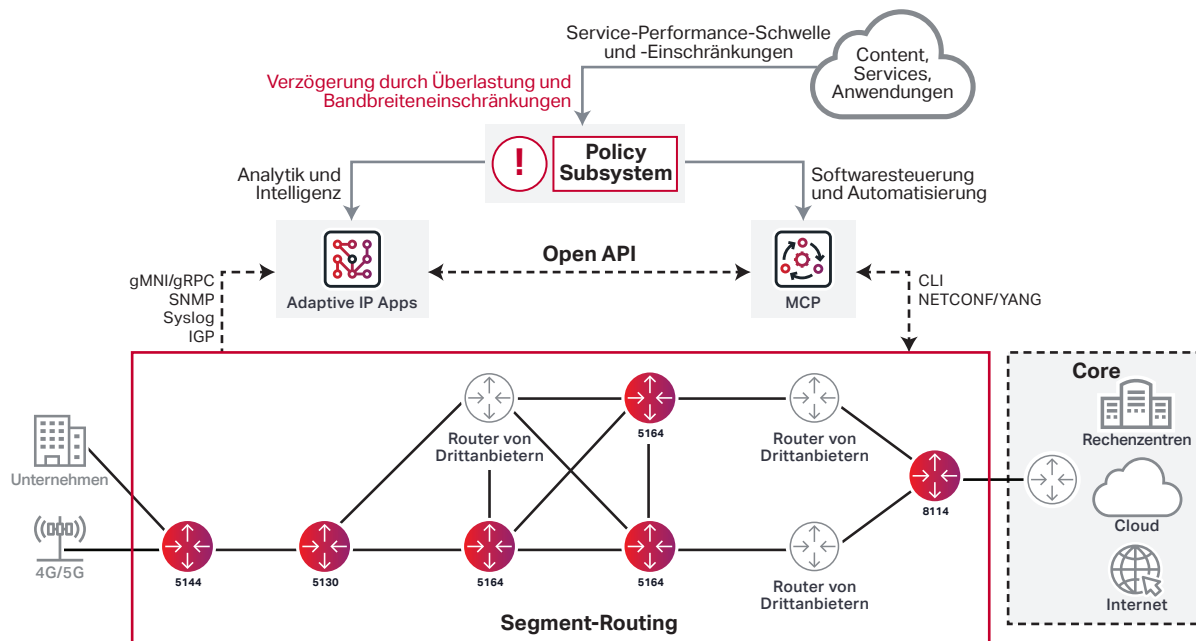


Abbildung 5: Programmierbare geschlossene Automatisierung

Was Sie wissen müssen Anwendungsfälle für Adaptive IP



Durch diese Einblicke in die IP/MPLS-Netzwerk-Control-Plane können die Betreiber genau erkennen, wie bestimmte Datenströme das Layer-3-IP-Netz durchlaufen und an welchen Stellen die Leistung optimiert werden kann. Suboptimale Bedingungen, die von herkömmlichen Tools übersehen werden, können schnell erkannt werden. So können Probleme bei der Servicebereitstellung behoben und Netzwerkressourcen kosteneffizienter genutzt werden, um letztendlich die Gesamtbetriebskosten zu senken. Die Adaptive IP Apps, die speziell für die intelligente Netzwerkautomatisierung entwickelt wurden, lassen sich mit MCP kombinieren, um so leistungsstarke Analyse- und Orchestrierungsfunktionen bereitzustellen. Außerdem beschleunigen sie den Übergang hin zu einem Adaptive IP-Netzwerk.

Adaptive IP kann parallel zu bestehenden IP-Systemen genutzt werden, um die Transparenz, Netzleistung und Automatisierung zu verbessern, während der Netzbetreiber den Wechsel hin zum Adaptive Network vollzieht.

Adaptive IP ist eine innovative Architektur, die basierend auf dem gegenwärtigen Bedarf aktuelle und zukünftige Anwendungsanforderungen adressiert und dabei keinerlei Einschränkungen durch die Vergangenheit unterliegt.

Die Umsetzung dieser unmittelbar bevorstehenden Netztransformation mit veralteter IP-Hardware stellt einen ineffizienten Overkill dar. Der äußerst hohe Bedarf an Strom, Platz und Verarbeitungskapazität für die Unterstützung der enorm hohen Anzahl von Geräten sowie die daraus entstehenden Kosten sind mit aktuellen Mobilfunknetzkonzepten nicht vereinbar.

Einige IP-Anwendungen wie Mobility Management Entity (MME) auf Ebene des mobilen Packet-Cores sind bereits in viele Router integriert und werden in den Rechenzentren virtualisiert.

Adaptive IP erschafft eine schlanke, flexible und skalierbare Infrastruktur mit minimalem Ressourcenbedarf, was zu einer deutlichen Senkung der Kosten und einer Eliminierung von Ineffizienzen führt. Ein zentralisierter SDN-Layer kümmert sich um die exponentiell gestiegene Anzahl von antizipierten Endpunkten und den beispiellosen Anstieg der Netzwerkanforderungen, um die Signalisierung zwischen den Netzwerkknoten (Routern) deutlich zu reduzieren und gleichzeitig für eine intelligente Automatisierung zu sorgen. KI und ML-basierte Funktionen nutzen Informationen, die von Anwendungen und Telemetriesystemen bereitgestellt werden, und ermöglichen so eine kontinuierliche Selbstdiagnose, Selbstoptimierung und Selbstheilung des Netzwerks. Adaptive IP von Ciena erschafft eine SDN-basierte, cloud-ähnliche, zukunftssichere Netzinfrastruktur für die Unterstützung der laufenden Weiterentwicklung mobiler Netze.

Cell-Site-Routing

Das Routing mehrerer Basisbandeinheiten (Base Band Units, BBUs), die mit Remote Radio Heads (RRHs) verbunden sind, war dank der Adaptive IP-basierten Cell-Site-Router (CSRs) von Ciena noch nie so effizient und einfach wie jetzt. Die CSRs von Ciena sind nicht nur für die Aggregation des Datenverkehrs von mehreren Mobilfunkbetreibern (MNOs) ausgelegt, also für einen Bereich, in dem Ciena seit vielen Jahren branchenweit führend ist, sondern bieten auch fortschrittliche Software (SR-MPLS) und eine harte Service-Isolierung (FlexEthernet [FlexE]). Mit niedriger Latenz auf Layer 1/Layer 2/Layer 3 (L1/L2/L3) können die Betreiber Wellenlängenservices für native und nicht-native Ethernet- oder eCPRI-Verbindungen mit einer Granularität von 5 Gbit/s anbieten. Die Betreiber können zwischen Carrier-Ethernet-, IP-Routing-, SR-MPLS- und SRv6-Plattformen wählen.

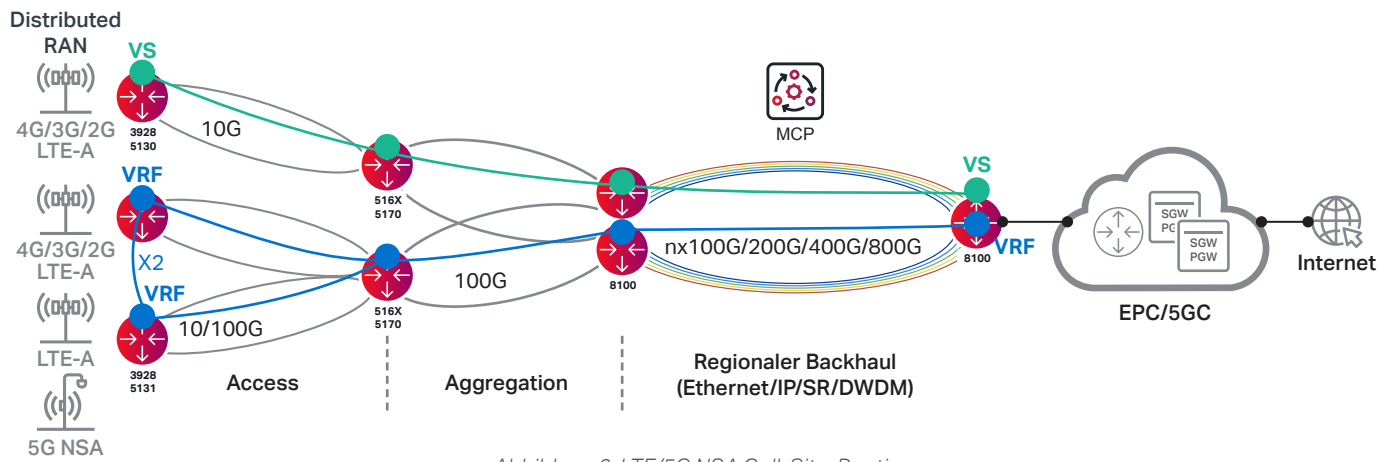


Abbildung 6: LTE/5G NSA Cell-Site-Routing

Business-Services für Unternehmen

Unternehmen interessieren sich für Technologien, mit denen sie ihre Geschäftsergebnisse kontinuierlich verbessern können, indem sie die hohe QoE ihrer Kunden dauerhaft aufrechterhalten. Sie müssen bessere Produkte und Lösungen entwickeln und dabei gleichzeitig ihre Betriebskosten im Zaum halten. Die Netzinfrastruktur für die Unterstützung ihres Geschäftsbetriebs muss extrem anpassungsfähig und auf ihre sich ändernden strategischen Ziele ausgerichtet sein.

Bei bestehenden IP-Netzen drehte sich alles um Geschwindigkeit und Anschlüsse. Diese Netze sollten über lange Zeit immer dieselbe Art von Services und eine gleichbleibende Kapazität bereitstellen. Übermäßig komplexe, proprietäre und monolithische Infrastrukturen sind jedoch für agile On-Demand-Netzwerk-Services nicht flexibel genug. Ältere Access-Netze, die auf physischen Geräten mit nur einer einzigen Funktion basieren, verfügen ganz einfach nicht über den erforderlichen Grad an Flexibilität oder Agilität.

Der Router 5132 von Ciena mit Unterstützung von WaveLogic™ 5 Nano (WL5n) wurde zweckspezifisch für 100GbE-Services und Demarkationsaufgaben in unterschiedlichsten Business- und Wholesale-Umgebungen konzipiert. Mehrere native und nicht-native Ethernet-Services werden durch eine FlexE-basierte Service-Isolierung unterstützt und mittels Adaptive IP transportiert.

Adaptive IP kombiniert die Kapazität eines SDN-Layers für intelligente Automatisierung, offene Protokolle und Analysensysteme mit der Flexibilität offener VNFs, um genau die Konnektivitätslösung bereitzustellen, die Unternehmen benötigen, um neue, cloudbasierte Technologien optimal nutzen zu können. Die Lösung passt sich problemlos an neue und sich ändernde Anwendungsanforderungen an, indem sie die Kapazität und die Netzwerkfunktionen bedarfsgesteuert im Verlauf der Zeit konfiguriert.

Adaptive IP von Ciena
Mehr erfahren



Breitband

Jahrelang mussten sich Netzbetreiber auf der letzten Meile zwischen dedizierten und Shared-Fiber-Access-Topologien entscheiden, weshalb sie für unterschiedliche Servicetypen Produkte mehrerer Anbieter und auch mehrere Plattformen einsetzen mussten.

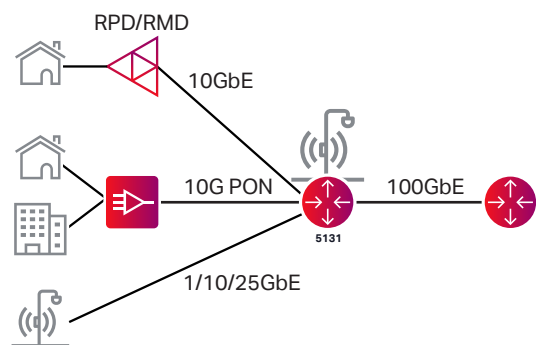


Abbildung 7: Breitband und 5G an einem Mast

Ciena hat diese Entscheidung dank XGS-PON-fähiger Adaptive IP-Router vereinfacht. Das XGS-PON Micro-Optical Line Terminal (uOLT) muss einfach nur noch in einen der über 10 Adaptive IP-Router von Ciena eingesteckt werden. An jedes uOLT können bis zu 128 XGS-PON Optical Network Units (ONUs) von Ciena oder von Drittanbietern mit mehreren Geräten angeschlossen werden. Alternativ ist es auch möglich, einen der 1/10/25G-Ports von Ciena für den Anschluss von Glasfaserknoten zu nutzen. Dank einer Vielzahl zweckspezifischer Adaptive IP-Router können die Betreiber den Ort (Gebäude, Sockel, Mast/Strang/Wand) und den Zeitpunkt (pay-as-you-grow) frei wählen. Das Routing des Datenverkehrs kann dann mittels Adaptive IP auf einfache, sichere und effiziente Art und Weise erfolgen. Darüber hinaus können die Betreiber erweiterbare Merkmale wie FlexE auch für PON-Kunden nutzen und so umfassende Verbesserungen in den Bereichen Latenz und Jitter erzielen.

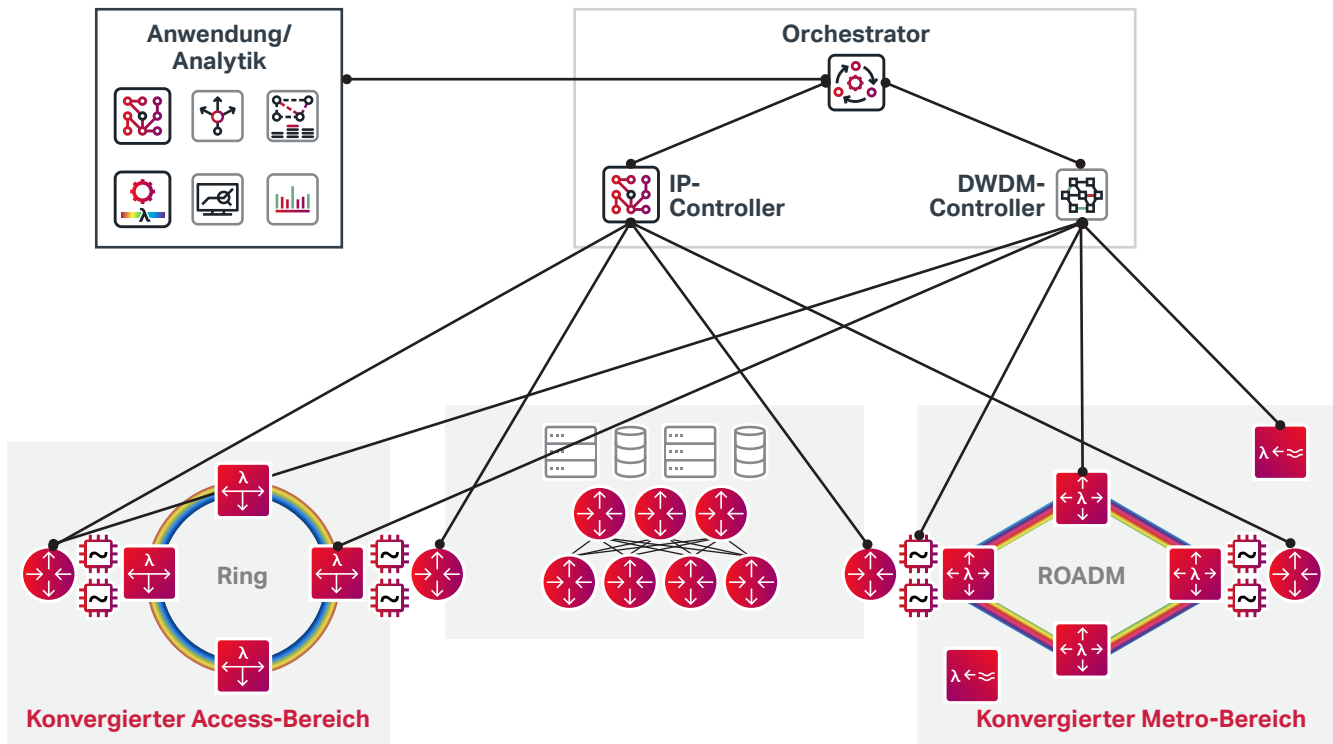


Abbildung 8: IP/Optik-Infrastruktur

Konvergieren von IP und Optik

Anwendungen werden immer stärker dezentralisiert und virtualisiert. Während Anwendungen und die Rechenleistung immer stärker an den Edge des Netzes verschoben werden, um den Kunden niedrige Latenzzeiten und eine hohe QoE zu bieten, werden Services für Privatkunden zum neuen „Homeoffice“ und die Workload der Unternehmenskunden verschiebt sich immer schneller in Richtung Cloud. 5G ermöglicht neue Anwendungen mit einer enorm großen Zahl von intelligenten Geräten und erzeugt eine Nachfrage nach Skalierung und Geschwindigkeiten, die denen drahtgebundener Lösungen ähneln.

Für den effektiven Umgang mit diesem massiven Wachstum müssen die Betreiber konvergierte IP- und Optiklösungen nutzen und mit einem gemeinsamen Transport-Layer und gemeinsamen Serviceprotokollen, wie Segment-Routing und EVPN, für eine Vereinfachung des Netzes sorgen.

Die Routing- und Switching-Plattformen von Ciena versetzen die Betreiber in die Lage, ihre Netze durch Straffung und eine Vereinfachung der Netzwerk-, Optik (L0)- und IP (L3)-Layer zu transformieren, um die Vorteile der New Digital Economy zu nutzen und gleichzeitig auch weiterhin die Vergangenheit zu unterstützen.

Tiefgehendes Peering

Durch Video- und Cloud-Anwendungen sind die Inhalte näher an die Kunden herangerückt, was die Notwendigkeit eines tiefgehenden Peerings erhöht und die Abhängigkeit von

„Tier 1“-Interconnect-Märkten reduziert. Adaptive IP-Router wie der 8114 zeichnen sich durch umfassende Paket-Puffer, große Routing-Tabellen und Funktionen aus Version 3 des Internet Group Management Protocol (IGMP) aus. Dies ermöglicht neben einem lokalen Peering an den On-Ramp-Standorten für den Metro-Bereich und die Cloud durch die Reduzierung der Latenzzeit beim Zugriff auf die Anwendungsquellen auch eine Verbesserung der QoE für die Benutzer. Die QoE kann durch den dynamischen Abgleich von Anwendungspräferenzen mit taktischen Segment Routing Traffic Engineering (SR-TE)-Richtlinien verbessert werden.

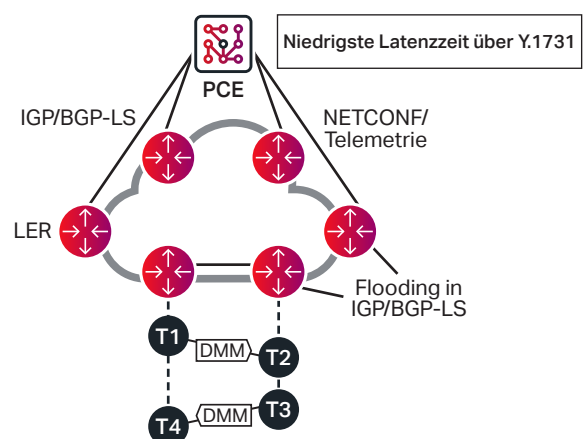


Abbildung 9: Router-Service und -Aggregation

Telco Edge Cloud

Cloudnative Anwendungen verändern den Netzwerk-Edge. Sie sind Teil des täglichen Lebens der Nutzer geworden, zum Beispiel beim Tracking von Ride-Sharing-Anbietern oder Paketzustellern etc. über Smartphone-Apps. Diese cloudnativen Apps nutzen Rechenfunktionen auf den Mobiltelefonen, um die QoE sowie das Leben allgemein deutlich einfacher, komfortabler und sicherer zu machen.

Die Edge-Cloud kann durch zahlreiche unterschiedliche Nutzer, Provider und Anbieter auf unterschiedliche Art definiert werden. Ciena definiert die Edge-Cloud als ein austauschbares Cloud-Ökosystem bestehend aus Storage- und Computing-Komponenten am Edge, die über ein skalierbares, anwendungsorientiertes Netz verbunden sind, das Bedürfnisse sicher und in Echtzeit erfasst und sich entsprechend anpasst.

Die Adaptive Network-Vision von Ciena kann ein effektives Framework für die Weiterentwicklung hin zu einer dezentralen Edge-Cloud-Architektur bereitstellen.

Je nach den QoE-Erwartungen der Kunden können oder müssen die Storage- und Computing-Funktionen in einem lokalen bzw. regionalen Rechenzentrum oder, wenn die Latenzzeit ein besonders kritischer Faktor ist, sogar am Kundenstandort oder auf dem Kundengerät abgelegt sein.

Adaptive IP von Ciena spielt dabei eine wichtige Rolle, da die Lösung einen äußerst effizienten und sicheren Cloud-Access sowie On-Ramps für aufgabenkritischen und latenzzeitorientierten Traffic ermöglicht.

Holen Sie das Maximum aus Ihrem Netzwerk heraus

Um in einem durch extremen Wettbewerb gekennzeichneten Markt bestehen zu können, ist mehr erforderlich, als der bestehenden, veralteten IP-Architektur einfach nur ein paar zusätzliche Knoten und Protokolle hinzuzufügen. Was wirklich notwendig ist, ist eine vollständige Transformation des Netzwerks. Nutzer sind durchaus bereit, für den Zugriff auf ihre Inhalte und Anwendungen zu zahlen. Das gilt auch für die Ende-zu-Ende-Konnektivität, die all dies erst ermöglicht. Das, wofür sie nicht zahlen, sind IP-Netze oder IP-Protokolle.

Für 5G-, KI- und IoT-Anwendungen ist mehr Rechenleistung am Edge des Netzwerks erforderlich, um die benötigte hohe Skalierung und Performance gewährleisten zu können. Der bisherige IP-Ansatz ist keine tragfähige Lösung für die Adressierung der Herausforderungen und Möglichkeiten, die die Zukunft mit sich bringt. Vielmehr bleibt das Netzwerk durch den bisherigen IP-Ansatz in sich geschlossen, teuer in der Skalierung und Erweiterung, stark manuell ausgelegt und abhängig von bestimmten Anbietern und Herstellern. Auch fehlt das kritische Element der Wahlmöglichkeit.

Die umfassenden Routing- und Switching-Plattformen von Ciena sind zweckspezifische Hardwareplattformen, die Unterstützung für kohärente Optik, telemetrie gestützte Analytik, intelligente Netzwerkautomatisierung und umfassende professionelle Dienstleistungen bieten. All diese Komponenten machen Adaptive IP zu einem einzigartigen Ansatz, der eine Weiterentwicklung der Netzprovider weg von obsoleten, ineffizienten und box-basierten IP-Netzwerkkonzepten hin zu einer offenen, flexiblen, skalierbaren und äußerst kosteneffizienten Architektur unterstützt und so die Anpassung an sich laufend ändernde Anwendungsanforderungen und Anwendungsfälle ermöglicht.



War dieser Inhalt hilfreich?

Ja

Nein