APPLIKATIONSSCHRIFT

WaveLogic™ Ai: Fundament für das Adaptive Network™

Die aktuellen Herausforderungen im Netzwerkbereich

Netzbetreiber kennen das nur zu gut: Video-Streaming, Cloud-Computing, das Internet der Dinge (Internet of Things, IoT) und die Weiterentwicklung zu 5G bedeuten eine starke Belastung der heutigen Netze und erfordern Kapazitätserweiterungen um Größenordnungen sowie die Fähigkeit, auf immer weniger planbare Datenverkehrsmuster zu reagieren.

Das optische Netz hat eine zentrale Funktion in der Kommunikation, denn es verbindet Menschen und Rechenzentren sowie eine zunehmende Anzahl an Geräten über Strecken, die vielleicht nur eine Straße überbrücken, aber manchmal auch einen Ozean. Trotz all der kritisch wichtigen Funktionen und der Flexibilität, wie sie für die heutigen Web-Scale-Anforderungen benötigt wird, unterliegen die meisten Netze aufgrund manueller Prozesse und unflexibler Hardware starken Beschränkungen.

Betreiber versuchen, die wachsenden Bandbreitenanforderungen durch die Bereitstellung, das Management und die Ersatzteilhaltung von unterschiedlicher Hardware für die verschiedenen Netzbereiche zu erfüllen, da sie für jede spezifische Applikation nach einer kostenoptimierten Lösung suchen. Sie wählen ihre Hardware aufgrund von technischen Vorab-Link-Berechnungen aus, wobei die Glasfasercharakterisierung auf geschätzten Daten beruht. Fehlende Einblicke in das Netz und die geringe Flexibilität der Hardware schränken die Netzeffizienz ein, was Betreiber dazu zwingt, mit suboptimaler Kapazität zu arbeiten, wodurch mögliche Umsätze brach liegen und die Netze teuer überprovisioniert werden. Bei der Geschwindigkeit, mit der sich die Technologie in der Branche weiterentwickelt, ist dieses Betriebsmodell heute keine Option mehr.

Neue Technologien versprechen eine sprunghafte Entwicklung hin zu geringeren Kosten und niedrigerem Energiebedarf. Höhere Baudraten und eine programmierbare, kohärente Technologie senken die Übertragungskosten und ermöglichen Betreibern das Erreichen ihrer geschäftlichen Ziele. Allerdings benötigen Betreiber genaue Netzwerk-Link-Daten in Echtzeit, um die richtige Kanalkapazität für jeden Zeitpunkt zu ermitteln, da sie ansonsten die mit der neuen Technologie möglichen Einsparungen nicht realisieren können.

Wie wäre es, wenn sich das Netz selbst überwachen und sich für die Applikationsanforderungen in Echtzeit optimieren würde, mit einer bedarfsgerechten Einstellung der Übertragungsrate für jeden Pfad, je nach Datenverkehrsanforderungen und Systemkapazität? Die Weiterentwicklung hin zu einem solchen dynamischen Netz würde eine völlig neue Effizienz und Geschwindigkeit bei der Erreichung geschäftlicher Ziele möglich machen.

WaveLogic Ai Chalk Talk
Video ansehen

Vorteile

- Liefert Echtzeitdaten zur Leistung optischer Netze sowie Tuning-Möglichkeiten für den Aufbau programmierbarer On-Demand-Netze
- Verändert die Datentransportrentabilität durch Verdoppelung der Kapazität pro Kanal bzw. durch Verdreifachung der Entfernung bei gleicher Kapazität wie bei 100G/200G-Lösungen
- Bietet kapazitätsstarke Konnektivität für alle Anwendungen mit Leitungsraten die in Schritten von 50G von 100G bis 400G einstellbar sind
- Ermöglicht völlig neue Einblicke und unterstützt die Fähigkeit zur genauen Dimensionierung des Netzwerks auf optimale Kapazität und maximale Effizienz

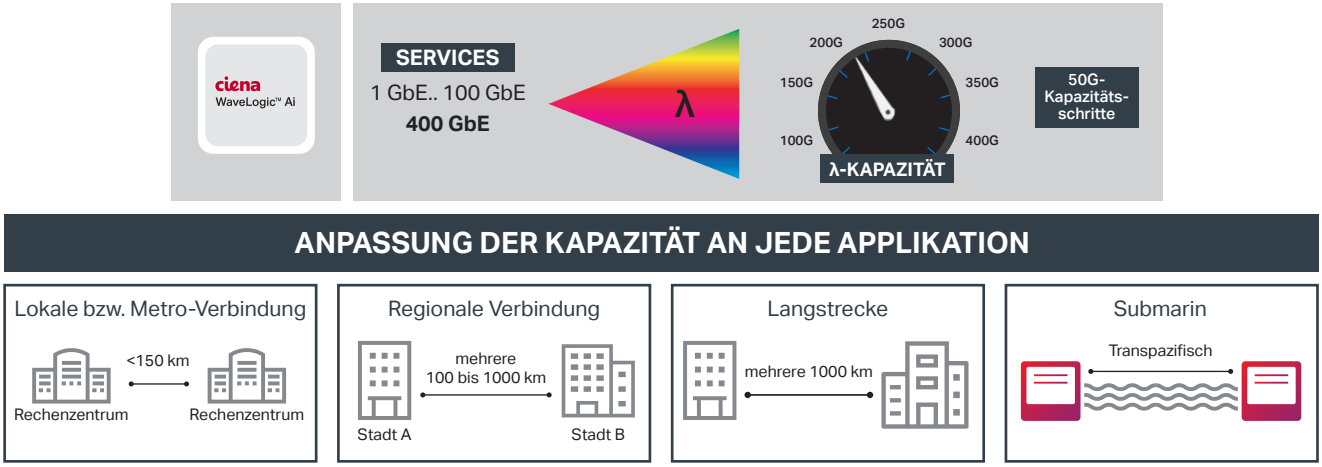

Abbildung 1: Unerreichte Programmierbarkeit

Das neue WaveLogic Ai

Wir bei Ciena leisten seit 2008 Pionierarbeit bei der Entwicklung kohärenter optischer Lösungen und verfügen über eine einzigartige Expertise auf Systemebene; auch kennen wir die Herausforderungen, die Netzbetreiber bei der Skalierung ihrer Netze bewältigen müssen. Mit diesem Wissen ausgerüstet, hat Ciena neue Fähigkeiten in die kohärente WaveLogic-Technologie der nächsten Generation integriert. Diese trägt den Namen WaveLogic Ai und ändert grundsätzlich die Art und Weise, wie optische Netze in der Zukunft aufgebaut und gemanagt werden.

WaveLogic Ai bietet eine völlig neue Intelligenz und Programmierbarkeit auf Systemebene und ermöglicht damit die Unterstützung der zunehmend dynamischen Serviceanforderungen heutiger On-Demand-Netze. Es steht eine enorme Menge an Daten über offene Schnittstellen bereit, mit denen automatisierte, programmierbare Netze realisiert werden können.

WaveLogic Ai bedeutet die Einführung neuer Paradigmen für optische Netzwerke und bietet Betreibern eine völlig neue Einsicht in ihre Netze sowie eine verbesserte Steuerung der Netzeffizienz. Zum ersten Mal in der Geschichte optischer Netze können Benutzer auf Echtzeit-Linküberwachungsdaten zugreifen, um die optimale Kapazität für jeden Kanal zu bestimmen – für jeden Pfad und jede Netzauslastung. Die Kapazität kann mit einer einzigen Technologie für alle Applikationen implementiert werden, von Metro-DCI (Data Center Interconnect) bis hin zu transpazifischen submarinen Verbindungen.

WaveLogic Ai basiert auf der branchenführenden Leistung von WaveLogic 3 und nutzt eine weiterentwickelte, für 400G optimierte Engine, um eine signifikante Verbesserung der Rentabilität bei der Datenübertragung zu erzielen: Verdoppelung der Kapazität pro Kanal und Verdreifachung der Entfernung bei gleicher Kapazität im Vergleich zu 100G/200G-Lösungen.

Beispiellose Programmierbarkeit

Die Ciena WaveLogic Ai Technologieplattform bietet die Wahl zwischen Baudraten von 35 GBaud oder 56 GBaud und gibt damit dem Benutzer die Möglichkeit, zwischen Kanaldurchsatz für eine optimale Leistung und der Nutzung des Spektrums abzuwägen und dabei eine effiziente Energie- und Platznutzung sowohl für photonische Leitungssysteme mit festen als auch flexiblen Grids umzusetzen. Bei 56 GBaud ermöglicht die höhere serielle Integration in Verbindung mit komplexeren Signalkonstellationen den Einsatz eines Modems, mit dem geringere Kosten und ein geringerer Energieverbrauch pro Bit und km erzielt werden können; dabei werden nur wenige Komponenten benötigt, nämlich ein Laser, ein Modulator und ein Empfänger.

WaveLogic Ai bietet Leistungsraten, die in 50G-Schritten von 100G bis 400G eingestellt werden können. Der volle Kapazitätsbereich ist bei 56 GBaud verfügbar; bei 35 GBaud ist eine Kanalkapazität von 100G bis 250G möglich. So können Netzbetreiber sowie Content- und Cloud-Provider die Übertragungsrate optimal an die Systemkapazität anpassen, und dies mit nur einer Technologie, die sich für alle Applikationen eignet, von Kurzstrecken-Metroverbindungen mit hoher Kapazität bis zu Ultra-Langstrecken und submarinen Verbindungen. Mit den branchenführenden Algorithmen, die Ciena für Forward Error Correction (FEC) und DSP entwickelt hat, können Betreiber Kanäle mit höherer Kapazität über längere Strecken implementieren und Regenerierungen im Netz vermeiden.

WaveLogic Ai nutzt eine fortschrittliche, multi-dimensionale Hochleistungsmodulation zur Implementierung von 400G über einen einzigen Carrier, damit können Kurzstreckenapplikationen bis zu Distanzen von 300 km unterstützt werden. Am anderen Ende des Leistungsspektrums kann mit WaveLogic Ai eine terrestrische Entfernung von 7.000 Kilometern über eine Single-Carrier-100G-Verbindung ohne Regeneration implementiert werden, oder der Pazifik kann mit einer submarinen Applikation überwunden werden. Betreiber können die Kapazität für Anwendungen mit Reichweiten, die zwischen den genannten Beispielen liegen, mithilfe der zusätzlichen unterstützten Übertragungsraten anpassen.

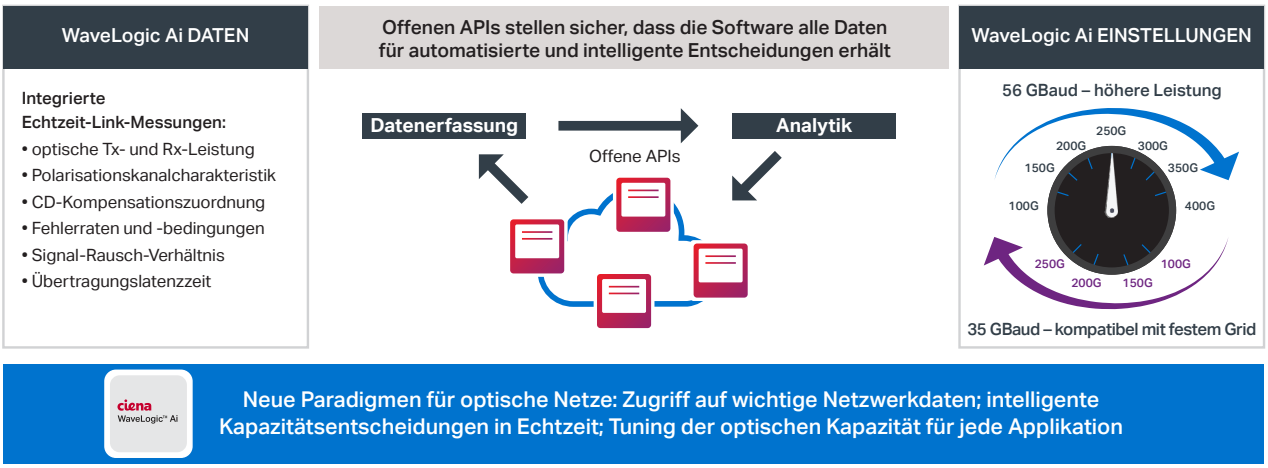

Abbildung 2: Das Fundament für das software-definierte optische Netzwerk

Bisher unerreichte Netzwerküberwachung und Effizienz

Damit der Betreiber die Netzkapazität optimieren kann, muss das System selbst die Fähigkeit zur Überwachung und Erfassung wichtiger Informationen in Echtzeit haben. Aufgrund der Expertise von Ciena auf der untersten Systemebene war es möglich, bisher nicht verfügbare, einzigartige Echtzeit-Überwachungsfunktionen in WaveLogic Ai zu integrieren. Betreiber können jetzt genau nachvollziehen, wie viel Kapazität im Netzwerk aktuell verfügbar ist, und die optimale Kapazität für die Implementierung bestimmen.

Durch die in WaveLogic Ai integrierte Funktionalität kann jetzt eine umfassende Überwachung photonischer Netze erreicht werden. In Kombination mit Liquid Spectrum™-Analytik werden jetzt beispielsweise Applikationen für die Vorhersage von Link-Fehlern möglich, sodass Betreiber mithilfe geplanter Wartungsaktivitäten Ausfälle verhindern können.

Die integrierten Funktionen von WaveLogic Ai zur Messung von Links ermöglichen es dem Betreiber, zu jedem Zeitpunkt während der Lebensdauer eines Netzes die optimale Effizienz zu erzielen. Benutzer haben Zugriff auf die folgenden, umfassenden Echtzeitmessungen:

- Optische Sende- und Empfangsleistung
- Polarisationskanalcharakteristik
- Elektronische chromatische Dispersionskompensations-Zuordnung
- Status von Polarisierung und Dynamik
- Fehlerraten und -bedingungen
- Signal-Rausch-Verhältnis
- Übertragungslatenzzeit

Durch die offenen Schnittstellen der Produkte von Ciena ist sichergestellt, dass diese Daten durch Software zur Umsetzung automatisierter, intelligenter Entscheidungen genutzt werden können, um eine maximale Effizienz zu erzielen und die Überprovisionierung von Netzen zu reduzieren.

Bereit für die Zukunft

Um die Kosten- und Effizienzvorteile aufgrund variabler Leitungskapazitäten optimal zu nutzen, ist die flexible Unterstützung von Client-Services nötig, damit das System den Service-Durchsatz effizient an die Leitungsbandbreite anpassen kann. Diese Funktionalität ist bereits in die WaveLogic Ai-Technologieplattform integriert. Ciena hat die gemeinsame Client-Logik in das Modem selbst integriert; damit entfällt die Abhängigkeit von peripheren Komponenten für Applikationen mit hoher Kapazität, einschließlich 400 GbE. Diese zusätzliche Integrationsstufe ermöglicht Lösungen mit einer höheren Servicedichte, einem niedrigeren Energieverbrauch und kompakteren Abmessungen für die SDN-Welt.

Die Umsetzung des Adaptive Network

WaveLogic Ai bietet die programmierbare Basis für das stärker automatisierte Adaptive Network. Mit WaveLogic Ai können Betreiber die Vorteile günstigerer Transportkosten nutzen, sie verfügen über neue Einsichten und Steuerungsmöglichkeiten für eine höhere Effizienz ihrer Netze und sie können eine verbesserte Softwareautomatisierung einsetzen, die ihnen Vorteile im heutigen On-Demand-Umfeld bietet.

? War dieser Inhalt hilfreich? Ja Nein

Ciena behält sich das Recht vor, die hier beschriebenen Produkte oder Angaben jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern. Ciena und das Logo von Ciena sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der Ciena Corporation in den USA und anderen Ländern. Eine vollständige Liste der Warenzeichen von Ciena finden Sie unter www.ciena.com. Warenzeichen Dritter sind das Eigentum der jeweiligen Inhaber und implizieren keine Partnerschaft zwischen Ciena und einem anderen Unternehmen. Copyright © 2022 Ciena® Corporation. Alle Rechte vorbehalten. Beim vorliegenden Text handelt es sich um die Übersetzung eines englischen Dokuments. Bei Abweichungen ist die englische Fassung maßgebend. AN113_de_DE 9.2022