



400G Migration jetzt!

Koby Reshef, CEO von PacketLight Networks

Schnelle Datenverfügbarkeit gilt heute in fast allen Branchen als entscheidender Wettbewerbsfaktor. Wer die Vorteile der digitalen Welt in vollem Umfang nutzen will, benötigt jedoch Netze mit einer hohen Übertragungskapazität. Die Antwort heißt 400G. Ausbau und Upgrade der dafür notwendigen Glasfasernetze sind jedoch mit einigen technologiespezifischen Herausforderungen verbunden.

Beispielsweise muss die Infrastruktur für 40G-, 100G- und 200G-Kapazitäten nicht verändert werden, da sie die gleiche spektrale Wellenlängenbandbreite nutzen. Bei der Bereitstellung von 400G-Kapazitäten über eine einzelne Wellenlänge dagegen ist die Baudrate so hoch, dass sie spektral zu breit ist, um durch 50GHz-Kanalabstandsfilter und ROADMs (rekonfigurierbare optische Add-Drop-Multiplexer) mit festen 50GHz-Rastern zu passen. Die Datenautobahn muss also um eine neue „Fahrbahn“ erweitert werden.

Zudem müssen die Kosten und der Stromverbrauch berücksichtigt werden, die mit den neuen steckbaren 400G-Optiken verbunden sind. Traditionelle integrierte 400G-Optiken benötigen eine viel höhere Betriebsleistung als 200G-Optiken. Derzeit gibt es nur wenige Anbieter für diese Lösungen. Entsprechend hoch sind die Preise.

Abhilfe schafft eine neue Generation von Transpondern und Muxpondern mit CFP2-DCO und QSFP-DD 400G-Steckmodulen.

Aktuelle Lösungen und Technologien

Eine optische Netzwerkinfrastruktur umfasst kohärente optische Transceiver und digitale Signalverarbeitung (DSP) sowie Mux/Demux, ROADM und optische Verstärker. All diese Komponenten müssen die 400G-Kapazität zu unterstützen. Die heutigen 400G-Transceiver und DSP sind jedoch richtige Stromfresser und für die neuesten MSA-Standards (Multi-Source-Agreement) nicht geeignet. Zudem hat jeder Anbieter eine eigene, proprietäre Technologie entwickelt.



Bild 1: PL-4000M: 400G Muxponder

DSPs der nächsten Generation basieren auf der stromsparenden und kostengünstigen 7-nm-Technologie und unterstützen Standard-FEC-Modi (Forward Error Correction) zur Interoperabilität. Mit steckbaren 400G-Modulen auf der Basis der Standards CFP2-DCO- und QSFP ermöglichen sie einen breiten Ausbau bei niedrigen Kosten. Die Geräte sind seit dem ersten Quartal 2021 erhältlich.

Auch das Netzwerkmanagementsystem (NMS) wurde aktualisiert. Es steuert die ROADMs, in denen Wellenlängen blockiert, durchgelassen oder umgeleitet werden. Das Upgrade berücksichtigt auch die 400G-Bandbreitenbeschränkungen und das komplexe Flex-Grid-Spektrum-Management.

400G-Netzwerke müssen stärker verstärkt werden, um das Link-Budget einzuhalten, in dem alle Gewinne und Verluste vom Sender über die Faser bis zum Empfänger berücksichtigt werden. Mux/Demux mit einem Kanalabstand von 50 gelten in 40/100/200G-Netzwerken als Standard. Mit 400G sind sie jedoch nicht kompatibel.

Vor 400G entwickelten viele Glasfaser-OEMs (Original Equipment Manufacturers) platzsparende Produkte mit optimiertem Stromverbrauch. So ließen sich Anschaffungs- und Betriebskosten niedrig halten. Transponder und Muxponder der nächsten Generation basieren auf steckbaren 400G-Optiken und liefern auch beim 400G-Upgrade die Flexibilität, die Modularität und den niedrigen Stromverbrauch, an die sich viele Netzbetreiber und Unternehmen gewöhnt haben.

Einige Anwendungsmöglichkeiten

Die 400G-Technologie eröffnet den Anbietern viele Möglichkeiten. Unternehmen mit Hyperscale-Anlagen werden wahrscheinlich neue Rechenzentren bauen oder ihre bestehenden Anlagen auf 400G aufrüsten. Darüber hinaus haben DCI-Anbieter (Distributed Computing Infrastructure) ein großes Interesse, auf den 400G-Zug aufzuspringen und den Nutzern ihrer Rechenzentren bessere Service Level Agreements anzubieten.

Mit den neuen 7-nm-DSPs und 64G-Baud-Optiken wird die 4000G-Technologie im Jahr 2021 massentauglich werden. Wer frühzeitig auf OTN-Muxponder und -Transponder nach 400G-Standard umsteigt, erhält flexible und platzsparende standardisierte Lösungen mit niedrigem Stromverbrauch zu günstigen Konditionen.