

Interoperabilität von Carrier-Ethernet 2.0

Das European Advanced Networking Test Center (EANTC) untersuchte bei seinem aktuellen Interoperabilitätstest Carrier-Ethernet-2.0-Implementierungen verschiedener Hersteller.

Geräte mehrerer Hersteller standen beim jüngsten Interoperabilitätstest des European Advanced Networking Test Center (EANTC) auf dem Prüfstand: Albis Technologies, Aviat Networks, Ericsson, HFR, Ixia, NEC, Omnitron, SIAE, Spirent Communications und Symmetricom nahmen dieses Mal teil. Wir prüften unter anderem Carrier-Ethernet-Lösungen für Mobilfunkanbieter (Taktsynchronisation und Ethernet-Richtfunksysteme) und moderne Verfahren zur Ausfallsicherheit (Ethernet-Ring-Protection). Das Gros der Anbieter stellte sich wie erwartet auf Carrier-Ethernet 2.0 ein – vor allem auf die automatisierte Fehlersuche und das Performanzmanagement in Service-Provider-Netzen.

Da die Carrier-Ethernet 2.0 (CE 2.0) zugrundeliegenden Basistechnologien der ITU und des IEEE bereits weit entwickelt sind, konnten wir während des zweiwöchigen Vorbereitungstests in unserem Labor in Berlin eine Reihe komplexer Szenarien durchspielen. Im Fokus stand das hierarchische, über die ganze Netzinfrastruktur verteilte Service-OAM mit mehreren Protokollebenen. Gerade hier kommt es auf Interoperabilität an, weil Netzbetreiber in Zugangs-, Aggregations- und Kernnetzen üblicherweise Geräte verschiedener Hersteller einsetzen.

Als weiteren Aspekt des CE 2.0 prüften wir die Unterstützung mehrerer Serviceklassen (Multi-CoS). Zwar unterstützt Ethernet Serviceklassen prinzipiell seit langem, ihre einheitliche Konfiguration und Verwendung auf allen angeschlossenen Geräten gestaltete sich jedoch zuweilen schwierig. Am Ende des Tests konnten die beteiligten Hersteller alle Konfigurationsfragen klären und Multi-CoS im Testnetz erfolgreich aktivieren.

Aktivierung externer IT-Dienste

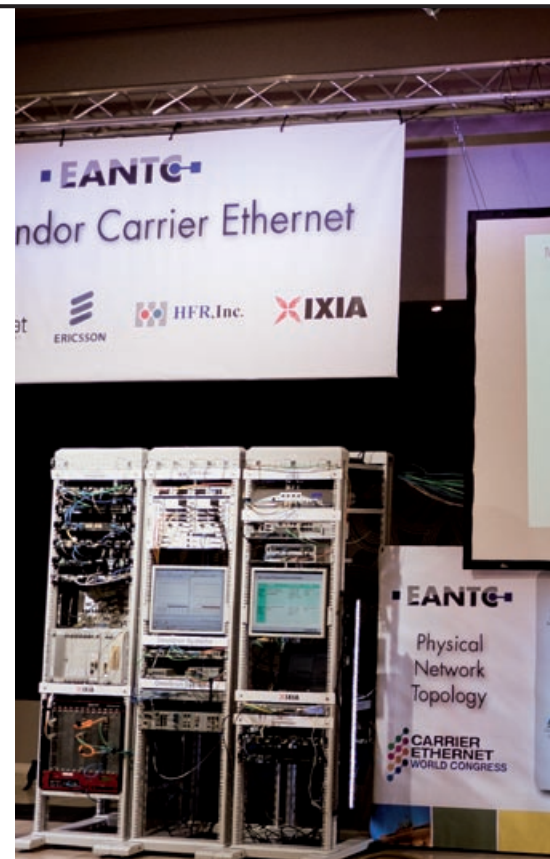
Der in diesem Jahr verabschiedete ITU-Standard Y.1564 definiert automatisierte

Verfahren zur Prüfung der Konfiguration und Leistung von neu bereitgestellten Carrier-Ethernet-Verbindungen. Im Vorjahr zeigte nur ein Teilnehmer eine Umsetzung dieser Norm. Nun aber traten mehrere Hersteller von Endgeräten (CPEs) mit einer solchen Implementierung zum Test an. Y.1564 spezifiziert automatisierbare Methoden und Schritte zum Testen von Bursts,



verschiedener Serviceklassen und Überlastverhalten. Die Teilnehmer richteten je zwei Ethernet-Virtual-Private-Lines (EVPL) ein. Diese behandelten wir als neue Dienste, die ein Service-Provider aktivieren könnte. Ein EVPL wurde so konfiguriert, dass er im Farbmodus arbeitete, die andere operierte farbenblind – ein praxisnahes Szenario.

ITU Y.1564 wird den Aufwand für Service-Provider bei der Bereitstellung von Anschlussgeräten enorm verringern, weil sich die Installation zusätzlicher Geräte am Standort des Kunden ebenso erübrigen wie der Einsatz eines Technikers vor Ort. In den von uns geprüften Szenarien wäre es denkbar, die Dienste nach der



Aktivierung über eine Netzzentrale bereitstellen. Sobald entsprechende Tests aus der Ferne möglich sind, werden die Bereitstellungskosten deutlich sinken – eine positive Entwicklung für Netzbetreiber.

Hierarchisches Service-OAM

Die Spezifikation MEF 30 definiert die Anforderungen an die Fehlerbehandlung in hierarchischen Carrier-Ethernet-Wartungsebenen. Der Fokus unseres Tests lag auf der Interoperabilität der Service-OAM-Funktionen der Wartungsgruppen (Maintenance-Entity-Groups, MEG) zwischen Herstellern auf den Wartungsebenen für Kunden, Ende-zu-Ende-Netzbetreibern

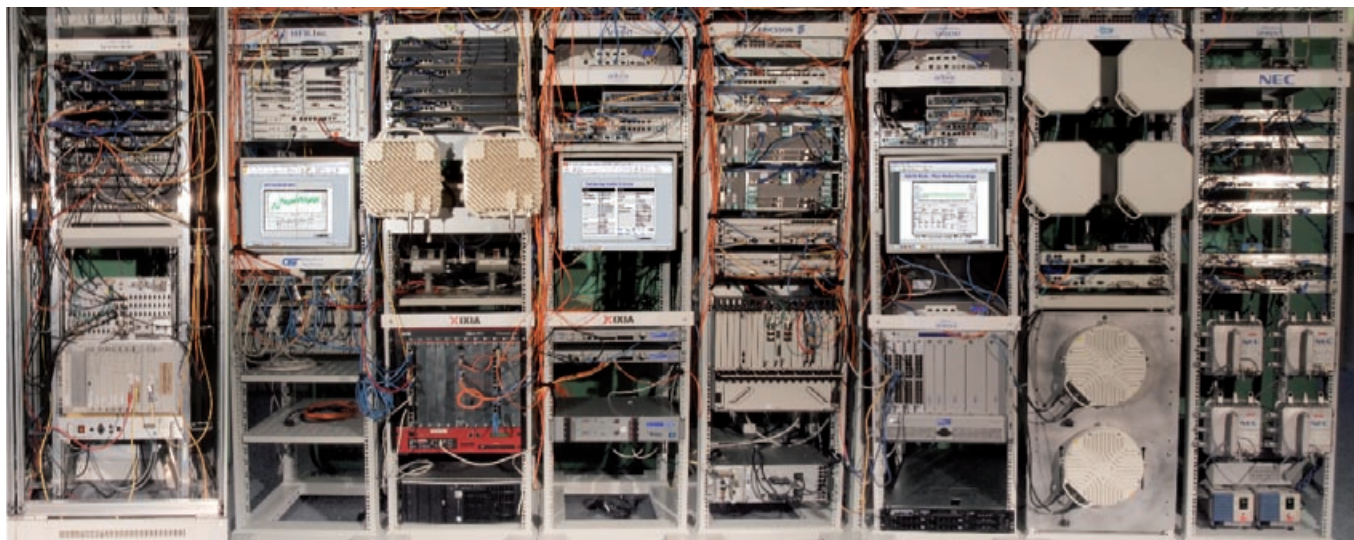


Bilder: EANTC

emulierten wir mit Impairment-Generatoren konstante Paketlaufzeiten, variable Paketlaufzeiten sowie künstlichen Paketverlust.

Dabei traten zwei Problemgruppen auf: Die erste betraf die Genauigkeit der Impairment-Generatoren bei variabler Paketlaufzeit – für diese Funktion sollten Anwender das Messgerät vor dem Einsatz kalibrieren. Als zweites Problem erwies sich die Kompatibilität der MEG-Kennungen. Die meisten Anbieter unterstützten beide standardisierten Formate; daher war es notwendig, dass sich die Teilnehmer vor dem Test auf ein Format einigten, damit Interoperabilität möglich war.

Die von uns getesteten Carrier-Ethernet-Lösungen erwiesen sich als ausgereift und zuverlässig. Besonders in den Netzbereichen Aggregation und Access finden derzeit Weiterentwicklungen statt – ein Markt, in dem sich viele Hersteller um die Gunst ihrer Kunden bewerben und durch Flexibilität, Vielfältigkeit und besseres Netzmanagement punkten. Beste Voraussetzungen also für zukünftige Entwicklungen, die



und Kernnetzbetreibern. Geprüft wurden drei in MEF 30 definierte OAM-Meldungstypen: Ethernet-Alarmindikationssignal (ETH-AIS), Ethernet-Locked-Signal (ETH-LCK) sowie Ethernet-Testsignal (ETH-Test).

Im Testverlauf erwies sich die Konfiguration des hierarchischen OAM als recht kompliziert. Am ENNI oder UNI konfigurierte Wartungsendpunkte (MEP) konnten zuverlässig sowohl doppelt wie einfach gekapselten (tagged) OAM-Datenverkehr weiterleiten. Um ein Fehlerbehandlungskonzept zu entwickeln, das den gesamten Verbindungsweg abdeckt, muss man die Konfiguration der zwischen den

Endpunkten liegenden Carrier-Ethernet-Übergabepunkte (ENNIs) berücksichtigen.

Performanceanalyse von CE-Diensten im Betrieb

Zur Überwachung der Leistung virtueller Ethernet-Verbindungen (EVC) und zur Prüfung der Einhaltung des Service-Level-Agreements (SLA) benötigen Netzbetreiber die richtigen Werkzeuge. Diese spezifiziert ITU-T Y.1731. Während unserer Tests orientierten wir uns an der Neufassung G.8013/Y.1731 von 2011. Um Vergleichswerte zu ermitteln, prüften wir zunächst den Protokoll austausch via EVC nach Y.1731 ohne jede Störgröße. Danach

wir bei unserem nächsten Showcase im März 2012 in Paris testen werden.

Mehr Details und weitere Testsznarien finden sich im White-Paper des EANTC unter <http://www.eantc.de/cewc2012>



 **Carsten Rossenhövel,**
Vorstandsmitglied der EANTC AG