ComConsult Research

Der Netzwerk Insider

August 2010

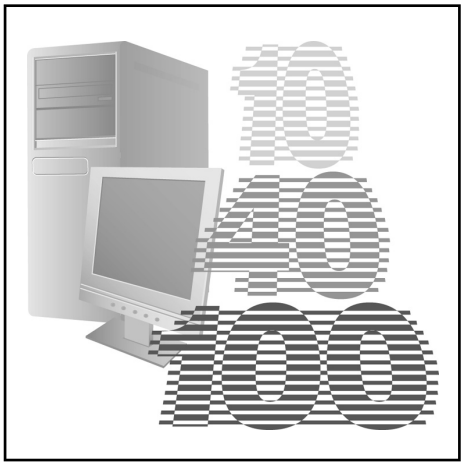
Systematische Weiterbildung für Netzwerk- und IT-Professionals

Schwerpunktthema

100 G: Standards, Varianten, Technologien, Anwendung und Produkte

von Dr. Franz-Joachim Kauffels

Der Standard IEEE 802.3ba für 40 und 100 GbE ist seit Frühjahr 2010 fertig. Wie beim 10 GbE-Standard ist nur ein Teil der Varianten für Corporate Networks sinnvoll. Außerdem bleibt ein Teil der Spezifikationen schon jetzt hinter den tatsächlichen Möglichkeiten der integrierten optischen Übertragungstechnik zurück. Dennoch schafft er Planungssicherheit und unterlegt die Forderung nach „100 G-readyness“ mit Komponenten. Anhand eines konkreten Anwendungsbeispiels lässt sich die gute Energie-Effizienz von 100 G zeigen. Schließlich werfen wir einen kurzen Blick auf die neuesten „100 G-ready“ Switch-Strategien der einschlägigen Hersteller.



Der Autor hat ein kritisches Verhältnis zu Standards. Der ursprüngliche Standard für 10 GbE aus dem Jahr 2003 hat deutlich gezeigt, dass hier Varianten standardisiert wurden, die für das Umfeld von Corporate Networks suboptimal bis ungeeignet sind. Von den alten 10 GbE-Varianten wird im CN-Umfeld eigentlich nur noch 10 GBASE-CX für Kupferverkabelung und vielleicht noch 10 GBASE-SR für optische Übertragung benutzt. Die anderen, heute aktuellen Varianten 10 GBASE-T und 10 GBASE-LRM wurden später entwickelt und verabschiedet.

weiter auf Seite 22

Zweitthema

Ist der SharePoint Server 2010 ein Grund für den Wechsel von IBM zu Microsoft?

von Dr. Frank Imhoff, Dipl.-Inform. Nick Schirmer

In den vergangenen drei Jahren sind nach Aussage von Microsoft in Deutschland mehr als 1,1 Millionen Nutzer von IBM Notes auf Microsoft-Exchange migriert. Mit Sharepoint konnte Microsoft ebenfalls ganz erhebliche Zuwächse verzeichnen und seinen Marktanteil gerade im Large-Enterprise-Segment ausbauen. Noch mehr Schwung wird vermutlich der Office Communications Server in der kommenden „Wave 14“ oder zum Teil auch „PBX Killer“ genannten Version in diese Entwicklung bringen. Welche Gründe hat das? Warum kann Microsoft mit seiner Unified Communications & Collaborations Lösung (UCC-Lösung) bei den Nutzern derart punkten?

Nach eigenen Angaben investierte Microsoft im vergangenen Geschäftsjahr mehr als neun Milliarden US-Dollar in Forschung und Entwicklung. Ein großer Teil dieser Mittel wurden zur Weiterentwicklung der UCC-Gesamtlösung eingesetzt, die sich aus dem Office Communications Server (OCS), Exchange und SharePoint zusammensetzt.

weiter auf Seite 15

Top-Kongress

Rechenzentrum Infrastruktur-Redesign Forum 2010

ab Seite 5

Geleit

Cloud Computing: Manipulation des Marktes?

ab Seite 2

Intensiv-Update

Microsoft Unified Infrastructure 2010

auf Seite 21

Zum Geleit

Cloud Computing: Manipulation des Marktes?

Betrachtet man viele der Veröffentlichungen der letzten Wochen und Monate, dann besteht kein Zweifel daran: Cloud Computing ist unsere Zukunft. Nun habe ich mich an dieser Stelle schon einmal vor einigen Monaten sehr negativ zu Cloud Computing geäußert. Und tatsächlich haben wir den Markt und die technischen Entwicklungen während dieser Zeit sehr sorgfältig beobachtet und analysiert. Dabei fällt auf, dass wir es hier mit sehr unterschiedlichen Interessen-Gruppen zu tun haben. Und in der Tat, je nachdem zu welcher Gruppe Sie gehören, kann Cloud Computing der Weg in eine vielversprechende Zukunft sein. Um das auch gleich zu sagen, wird dies für viele Normal-Unternehmen - was immer das auch sein mag - nicht der Fall sein.

Im Folgenden deshalb der Versuch, die Ergebnisse unserer Analyse in einer Kurzform zusammen zu fassen. Wir arbeiten an einem umfangreicheren Video für ComConsult-Study.tv, wer also hier tiefer einsteigen will, der beobachte bitte die Neuveröffentlichungen (Tipp: wir haben einen RSS-Feed und es lohnt sich auf jeden Fall, sich kostenfrei zu registrieren, um in der Informations-Pipeline zu bleiben).

Es lässt sich nicht vermeiden, Cloud Computing kurz zu definieren. Cloud Computing befasst sich mit der Entwicklung und Nutzung von Web-Applikationen. Im Kern unterscheiden wir drei Leistungsbereiche:

- Infrastructure as a Service: IAAS

  In diesem Bereich werden Web-basierte Infrastrukturen angeboten. Entweder als Rechenleistung in Form einer Umgebung für virtuelle Maschinen, denen Ressourcen zugeordnet werden können, oder in Form von Speicher.

- Platform as a Service: PAAS

  In diesem Bereich werden komplette Entwicklungs-Umgebungen für Web-Applikationen bereit gestellt. Dies beinhaltet Skript- und Programmiersprachen, Datenbanken und Objektbibliotheken auf der Entwicklungsseite und eventuell Hardware-Loadbalancer auf der Betriebsseite.

- Software as a Service: SAAS

  Hier werden Anwendungen im Web als Service bereitgestellt. Typische Beispiele sind Salesforce, WebEx, Google Apps und Xero.

Um gleich bei SAAS zu bleiben, so soll an dieser Stelle klar betont werden, dass SAAS wichtig und erfolgreich ist. Hier liegt in einem noch zu klärenden Umfang ein Teil unserer Zukunft (mehr dazu später). Dieser Bereich hat aber schon existiert bevor der Begriff Cloud Computing auf den Markt kam. Im Endeffekt wird SAAS von den Befürwortern von Cloud Computing missbraucht, um die Bedeutung von Clouds künstlich aufzublähen.

Tatsächlich werden wir in diesem Bereich auch getrieben durch eine Weiterentwicklung der Frontend-Technologien, bei denen wir in den nächsten Jahren starke Veränderungen beobachten werden. Ohne in die sinnlose Diskussion einzusteigen, ob HTML5 oder Flash oder Silverlight der bessere Weg in die Zukunft ist, so ist doch klar, dass Web-Anwendungen in der Art der Bedienung und der Performance immer näher an Desktop-Anwendungen heran kommen werden. Trotzdem erscheint die Prognose von Google, in Zukunft würde es nur noch Web-Anwendungen geben, reichlich überzogen. Zumindest sind wir von der weiteren Klärung dieser Frage noch Jahre entfernt. Auch SUN hat sich zu diesem Thema vor über 10 Jahren schon einmal weit aus dem Fenster gelehnt, im Resultat kann man heute sagen, wohl zu weit.

Um in der Analyse weiter zu kommen, macht es an dieser Stelle Sinn, ausgewählte der betroffenen Interessengruppen zu betrachten. Das soll an dieser Stelle auf drei reduziert werden:

1. Software-Entwicklungsfirmen

   Für Software-Entwickler hat die Cloud eine ganze Reihe von erheblichen Vorteilen:

   - Die Distribution entfällt
   - Eine fehleranfällige und Service-intensive Installation entfällt
   - Direkt-Marketing steht im Vordergrund, Verluste durch die Einbeziehung von Partnern und Handel entfallen
   - Wesentlich größere Märkte können adressiert werden
   - Fehler können schnell gepachted werden
   - Alle Anwender arbeiten auf einem Release, alle Probleme mit Rückwärtskompatibilität und der Unterstützung verschiedener Releasestände im Service entfallen

   Dem stehen einige Nachteile gegenüber. Zentral erscheint das Risiko, dass zu schnell und mit zu wenig Tests gepatched wird. Auch wird die Architektur in der Cloud sich deutlich von der bisher genutzten Software-Architektur unterscheiden, dazu später mehr.

2. Große IT-Hersteller und Provider

   Diese sind immer auf der Suche nach neuen Märkten. Und nachdem Outsourcing nur sehr bedingt ein Erfolg war, soll Cloud Computing nun die nächste große Welle bringen. Wir sprechen hier über einen sehr großen Markt mit einer erheblichen und langfristigen Kundenbindung. Dies erklärt auch die intensive Vermarktung von Cloud Computing durch Hersteller und Provider. Dabei befinden sich die Provider in einer Sonderrolle, da sie eigentlich bezogen auf ihre Erfahrungen zwischen den Stühlen sitzen. Aber die zentrale Rolle von Amazon und Google ist auch ein Indiz dafür, dass sich hier neue Chancen zum Einstieg für ganz verschiedene Anbieter ergeben.

3. Unternehmen, die Cloud-Dienste nutzen

Zweitthema

Ist der SharePoint Server 2010 ein Grund für den Wechsel von IBM zu Microsoft?

Fortsetzung von Seite 1

Dr. Frank Imhoff ist Technischer Direktor der ComConsult Beratung und Planung GmbH. Er leitet dort den Bereich Applikationen. Unter seiner Verantwortung sind bereits zahllose Beratungsprojekte zu den Themen Voice, Unified Communications, Collaboration, Messaging, Mobilfunk etc. erfolgreich durchgeführt worden.

Dipl.-Inform. Nick Schirmer ist bei der ComConsult Beratung und Planung GmbH auf Unified-Communications- und Fixed-Mobile-Convergence-Lösungen spezialisiert. Darüber hinaus konnte er in zahlreichen Projekten Erfahrungen bei der Planung und Implementierung von komplexen Kommunikationslösungen sammeln. Weitere Schwerpunkte seiner Arbeit liegen in der Konzeption von Test-Umgebungen sowie in der Durchführung von umfangreichen Produkttests im ComConsult-eigenen Test-Center.

Die einheitliche Gesamtlösung für Kommunikation und Kollaboration scheint sich auszuzahlen, da den Zahlen von Microsoft zufolge mehr und mehr Large-Enterprise-Kunden einen Wechsel von IBM zu Microsoft-Produkten durchgeführt haben und in den nächsten Monaten noch durchführen wollen. Gerade im Large-Enterprise-Bereich konnte sich traditionell das Produktportfolio von IBM behaupten. Gerade die offenen Schnittstellen für unterschiedlichste Individuallösungen machten Notes zu einem fast unantastbaren Bestandteil der Unternehmens-IT. Ein Wechsel zieht damit in der Regel unglaublich große Anpassungen und Neuentwicklungen nach sich, so dass viele Nutzer grundsätzlich zwar eine Migration in Erwägung gezogen, aber dann aus pragmatischen Gründen davon abgesehen haben. Das scheint jetzt anders geworden zu sein.

Aber warum ist das nun plötzlich anders? Kurz gesagt: Der Grund für die Bereitschaft für einen Wechsel liegt im Wandel der Betrachtungsweise von UC-Lösungen in Unternehmen. Während bisher die Stand-alone-Produkte einer UC-Lösung nur für sich als Groupware-Ersatz oder Kommunikationsanlage betrachtet wurden, fehlte der Blick auf die Gesamtlösung. Gerade hier erkennen die Verantwortlichen nun das Gesamtbild einer durchgängigen Prozessoptimierung durch Automatisierung von Standardprozessen. Die verbreitete Verwendung von Microsoft-Produkten und die gezielte Bereitstellung von Schnittstellen für Drittherstellerprodukte unterstützen dabei die unternehmensübergreifende Businessprozessoptimierung. Gleichzeitig werden die Nutzer durch ein einheitliches Look & Feel eingebunden und optimal abgeholt, denn Windows und Office hat fast jeder.

Der Charme einer IBM-basierten Lösung liegt in der Möglichkeit, speziell auf den Nutzer zugeschnittene Entwicklungen durch Integratoren bereitstellen zu können. Das reichte von Datenbank-Abfragen über komplexe CRM-Lösungen bis hin zu diversen Kommunikationsplattformen und Portalen. Allerdings erfordert so eine Implementierung einen großen Aufwand, wenn neue Spezifikationen aufgenommen oder Änderungen vorgenommen werden müssen. Auf das Geschäft mit der Individualsoftware hat sich eine Vielzahl von Entwicklungsfirmen spezialisiert, die zumeist auf einen beschränkten Kundenstamm fokussiert ihre Spezialprodukte entwickeln. Dieser Aspekt liefert einen weiteren Grund für Unternehmen, ihre installierte Basis genauer zu betrachten, denn durch die Inkompatibilität der Individuallösungen untereinander ergibt sich ein Abhängigkeitsverhältnis zu einem speziellen Entwickler. Dies kann bei Abschied des Anbieters vom Markt schnell zu einem Problem führen, da im äußersten Fall eine vollständig neue Applikation installiert werden muss und nicht immer ein klarer Pfad für die Datenmigration vorgezeichnet ist.

Der Ansatz von Microsoft, die eigenen Einzelprodukte zu einer UCC-Gesamtlösung zu verknüpfen und damit eine durchgängige Integration in die kommunikationsrelevanten Geschäftsprozesse zu erreichen, scheint in die richtige Richtung zu gehen. Hinzu kommt der Vorteil des nicht nur für den Nutzer sondern auch für den Windows-Administrator bekannten „Look & Feel“ mit Microsoft-Produkten einer Generation (siehe Abbildung 1). Gerade im Hinblick auf Administration, Konfiguration und Verwendung zeigen sich dagegen erhebliche Schwächen im „Patchwork-Ansatz“ von IBM.

Im Zeitalter der Konsolidierung und Vereinfachung von Prozessen und dem Management von Lösungen hilft die durchgängige Bedienstruktur der Microsoft-Produkte gegenüber den unterschiedlichen Ansätze von Einzellösungen die zu einer funktional wohl ebenbürtigen IBM-Lösung zusammengesetzt werden können. Mit dem Exchange Server hat Microsoft eine Basis-

Ist der SharePoint Server 2010 ein Grund für den Wechsel von IBM zu Microsoft?

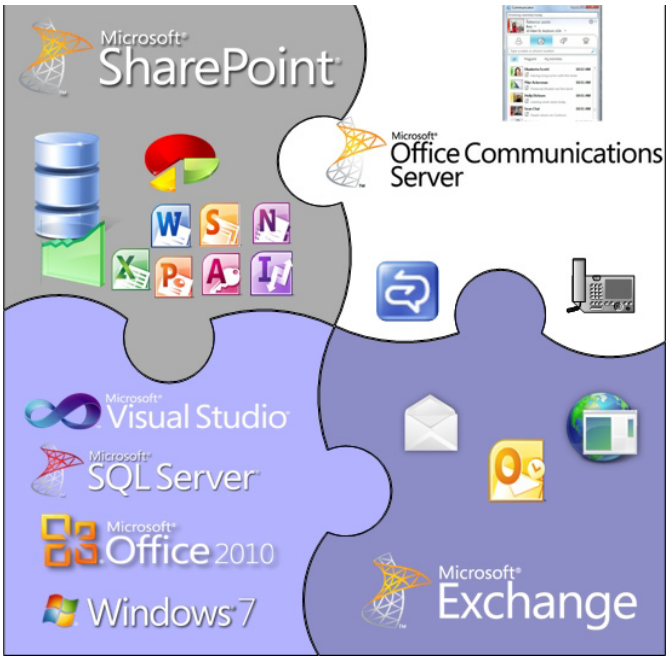


Abbildung 1: Microsoft UCC-Lösung

Groupware-Lösung bereitgestellt und um diese herum mit dem Office Communications Server und dem SharePoint Server eine UCC-Suite gesponnen, die für viele Entwickler interessante Anknüpfpunkte über definierte Schnittstellen bietet.

Neuerungen des SharePoint Servers 2010

Aus den Zeiten des Portal Server 2003 stammt bei einigen Anwendern noch die veraltetete Ansicht, SharePoint sei ein reines Kollaborations-Tool oder eine bessere Enterprise-Content-Management-Lösung (EMC). Auch die groß angelegten Marketingkampagnen von Microsoft konnten an dieser Wahrnehmung bisher nur wenig ändern. So kommt es, dass das eigentliche Potenzial erst nach Einführung oder bei Präsentationen eher zufällig offenbart wird.

Bereits durch den Microsoft Office SharePoint Server 2007 (auch bekannt als MOSS 2007) wurde der ehemalige Portal Server um zahlreiche grundsätzlich neue Funktions- und Einsatzbereiche ergänzt, die von den Anwendern bisher vermisst wurden. Deshalb hat sich Microsoft bei der 2010er-Version auf die Weiterentwicklung dieser Features (Performance, Kompatibilität etc.) und die Kooperationsmöglichkeiten mit der Office-Suite und anderen Programmen, wie beispielsweise zur Verarbeitung von Daten aus SAP konzentriert. Die Neuerungen lassen sich grob auf die von Microsoft bereits für SharePoint 2007 definierten Bereiche (siehe Abbildung 2) des SharePoint Servers unterteilen: Sites, Communities, Content, Search, Insights und Composites. Auch die SharePoint Services haben einen neuen Namen erhalten. Sie werden in der neuen Version nun als SharePoint Foundation 2010 bezeichnet.

Mit SharePoint Server 2010 wird das bisher verwendete, starre Shared-Service-Provider-Modell durch die neue Service-Applications-Architektur abgelöst. Die neue Architektur bietet die Möglichkeit, flexiblere Berechtigungen und Delegationen von Rechten auf Service Applikationen auch SharePoint-Farm-übergreifend zu vergeben und für weitere Services später Dritthersteller-Service-Applikationen über ein entsprechendes Framework zu integrieren. Dies ermöglicht z.B. die Aufteilung der Administration auf mehrere Administratoren mit unterschiedlichen Service-Zuständigkeiten und Aufgaben.

SharePoint Sites (Portale)

Die Sites sind aus Nutzersicht die Basis des SharePoint, über die der User die SharePoint Dienste und Inhalte nutzen kann. Bei Verwendung von SharePoint im Intra-, Extra- und Internet kommt immer ein einheitliches Site-Modell zum Einsatz. Dabei unterscheidet man zwischen reinen Inhaltswebseiten und kollaborativen Portalwebseiten wie sie für Projektverwaltung oder Dokumentenmanagement genutzt werden können.

Nach wie vor kann SharePoint Seiten im Internet, Intranet oder Extranet mit unter-

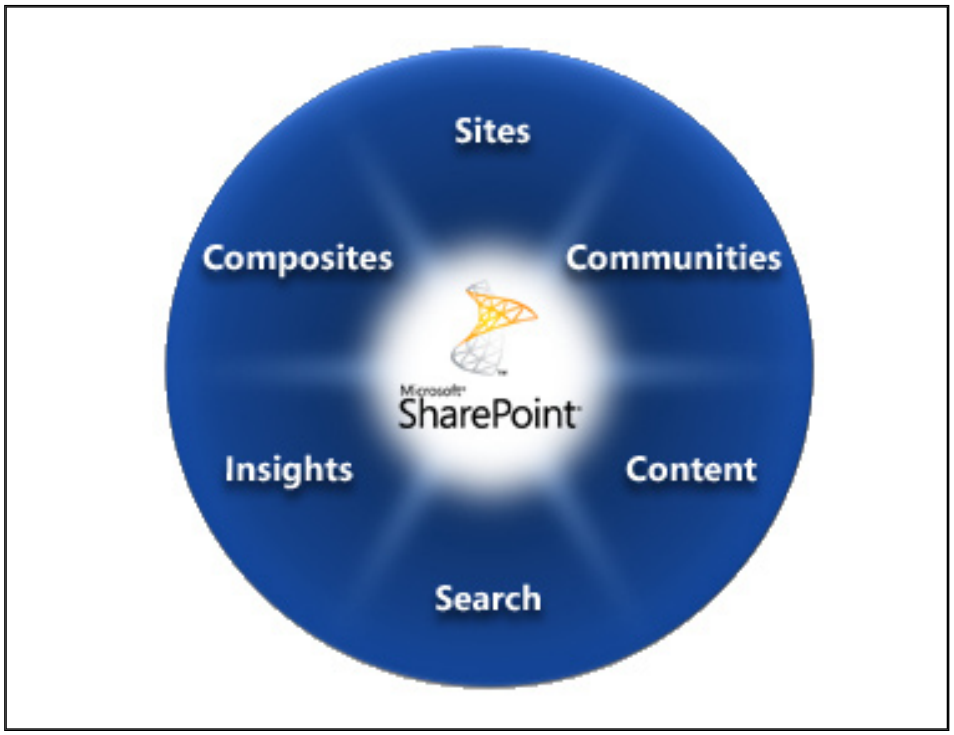


Abbildung 2: Bereiche des SharePoint Servers Quelle: Microsoft

Schwerpunktthema

100 G: Standards, Varianten, Technologien, Anwendung und Produkte

Fortsetzung von Seite 1

Dr. Franz-Joachim Kauffels ist einer der erfahrensten und bekanntesten Referenten der gesamten Netzwerkszene (über 20 Fachbücher und unzählige Artikel) und bekannt für lebendige und mitreißende Seminare.

Und so ist es auch wieder mit dem Standard IEEE 802.3 ba. Die heute hier definierten PHY-Varianten sind für Corporate Networks und Rechenzentren zum Teil uninteressant, wie wir noch sehen werden. Dennoch hat der Standard eine Menge nützlicher und sinnvoller Konstruktionsprinzipien, die zunächst unabhängig von der eigentlich benutzten PHY sind. Deshalb ist er wichtig.

Wie kommt es zu dieser, mittlerweile systematischen Verwerfung? Schuld sind die Provider. Sie brauchen als erste die neuen Hochgeschwindigkeitsschnittstellen und so sind die PHYs auch genau darauf zugeschnitten, eben in den LR- und ER-Varianten für die Übertragung über 10 oder 40 km ohne Zwischenverstärker. Der Standard versucht dann, die bereits von den Herstellern in dieser Hinsicht gebauten prototypischen Implementierungen unter einen Hut zu bringen. Daher sind dem Standard sehr nahe Pre-Standard Implementierungen meist schon ein oder zwei Jahre vor der Verabschiedung des Standards verfügbar.

Der Standardisierungsprozess ist lang, auch wenn sich IEEE 802.3 in diesem Falle vergleichsweise schon beeilt hat. Bis zur Einführung der Systeme bei Corporate Networks vergehen, von einigen Ausnahmen abgesehen, nochmal zwei Jahre. Rechnet man das zusammen, vergehen vom Beginn der Standardisierung bis zur Ankunft der Technologie im RZ durchaus 4 Jahre. Diese vier Jahre stellen aber bei der fulminanten Entwicklung der Transceivertechnologie insgesamt sowie besonders der Entwicklung der Komponenten eine kleine Ewigkeit dar.

So kann man auch für 100 G davon ausgehen, dass das, was der durchschnittliche Betreiber eines Corporate Networks einsetzen wird, sich hinsichtlich der PHY-Implementierung evtl. erheblich von dem unterscheidet, was heute in IEEE 802.3 ba definiert ist.

In diesem Artikel fassen wir zunächst die wesentlichen Züge des Standards zusammen und betrachten dabei besonders die Einzelheiten, die mit dem „skalierbaren Ethernet“ zusammenhängen, denn diese sind wie gesagt unabhängig davon, welche PHY benutzt werden soll. Am Ende des Abschnitts gehen wir der Frage nach, welche gegenüber dem Standard optimierten PHY-Schnittstellen in naher Zukunft ausgehend vom Entwicklungsstand der optischen Komponenten zu erwarten sind.

1. Der Standard IEEE 802.3 ba für 40 und 100 GbE

Der Standard ist jetzt fertig. Bei seiner Entwicklung haben letztlich alle mitgewirkt, die als Hersteller bereits in Richtung 100 G gearbeitet haben. Deshalb gab es schon vergleichsweise lange Zeit vor Fertigstellung des Standards Implementierungen, die dem, was der Standard letztlich definiert, sehr nahe kommen.

1.1 IEEE 802.3 ba Einführung und Motivation

Der Standard ist eindeutig von den Wünschen und Notwendigkeiten der Provider beeinflusst. Für Corporate Networks ist die 40 GbE-Zwischenstufe unnütz.

Letztlich geht es vor allem um ein auch über 10 GbE hinaus skalierbares Ethernet statt der Aggregierung, die am Ende Kabel und Ressourcen verschwendet und vor allem zu viele zusätzliche Wartungspunkte erzeugt, aber für viele Anwender lange Zeit die einzige Lösung war.

Skalierbares Ethernet bedeutet

- Konzeptionelle Lebensdauer mehr als 10 Jahre
- Konzept erweiterbar bis Terabit Ethernet
- Geschwindigkeits-unabhängige MAC
- Multi-Lane, Multi-Rate n-GXS und n-AUI
- Multi-Lane, Multi-Rate RS und n-MII
- Autonegotiation der Lane-Konfiguration

Zunächst einmal denkt man bei 100 GbE an Server-Anbindung. Dies wird sicherlich ein wesentlicher Punkt sein. Viel eher wird der Bedarf im Rahmen eines RZ-Netzes entstehen, und zwar auf den Inter-Switch-Verbindungen.

1.2 Die Entwicklung des 40/100 GbE-Standards

Entwicklungsziele des neuen Standards für 40 und 100 Gigabit Ethernet waren:

- Nur Fullduplex
- Bewahrung des 802.3 Ethernet Frame Formats zur weiteren Nutzung der 802.3 MAC unter Beibehaltung minimaler und maximaler Paketgrößen
- BER besser als 10 exp - 12 an der MAC/PLS Schnittstelle
- geeignete Unterstützung Optischer Transportnetze (OTN)
- MAC-Datenrate 40 Gbps mit PHY-Spezifikationen für
  - wenigstens 100m über OM3 MMF
  - wenigstens 10m über Kupferkabel
  - wenigstens 1m Backplane
- MAC-Datenrate 100 Gbps mit PHY-Spezifikationen für
  - wenigstens 10m über Kupferkabel
  - wenigstens 100m über OM3 MMF
  - wenigstens 10 km über SMF
  - wenigstens 40 km über („provider class“) SMF

Die Unterteilung der Funktionsebenen ist identisch zu den Standards zu 10 GbE.

100 G: Standards, Varianten, Technologien, Anwendung und Produkte

Das weiter oben erwähnte Konzept des skalierbaren Ethernets wurde konsequent umgesetzt.

1.3 40 & 100 GbE MAC & PHY Überblick

Frame Format, Dienste und Management Attribute sind konsistent mit früheren Standards. Bei der MAC gibt es keine Änderungen an der Arbeitsweise im Vergleich zu 10 GbE. Die technische Machbarkeit für Komponenten wie CRC-Checker, generelle MAC-Funktionalität, System-Schnittstellen wurde hinlänglich von den betreffenden Herstellern gezeigt. Man möchte sich keinesfalls die Blöße geben, etwas zu standardisieren, was nachher nicht funktioniert.

Es gibt spezifische Pysical Coding Sublayers PCS für

→ 40G Backplane PHY
→ 40G & 100G Kupfer PHY
→ 40G und 100G MMF PHYs
→ 100G SMF PHY

Die Technologie wurde größtenteils ausgehend von 10 G schon getestet. Im Grunde genommen macht man im Standard bei 40 GbE genau das gleiche, was im Wireless-Bereich schon 802.11n vorgeführt hat: man nimmt etwas, was es bereits gibt und was bewährt ist, mehrfach nebeneinander und fügt es dann zu einem geeigneten schnelleren System zusammen. 802.11n ist nichts weiter als eine geschickte Zusammenschaltung von bis zu vier 802.11a-Transceivern, deren Signale so versetzt werden, dass sie sich bei der Abstrahlung über mehrere Antennen nicht stören. Das kann man natürlich hier auch machen: die gesamte Elektronik für 10 GbE ist bekannt und bewährt. Wenn man sie in geeigneter Form viermal nebeneinander setzt und dann nur am optischen Sender und Empfänger ggf. zu einem höherbitratigen Signal zusammensetzt, hat man aus der Perspektive des VLSI-Entwurfsprozesses schon gewonnen. In Stückzahl ist es nämlich von den Kosten her völlig gleichgültig, ob man auf einen Chip nun einen 10 Gb CRC-Checker bringt, oder vier nebeneinander, die mit der gleichen Taktung arbeiten.

1.4 40/100 GbE MMF PMDs

Das Ziel ist: wenigstens 100m auf OM3 MMF für 40 und 100 GbE. Es gibt hier verschiedene Lösungsmöglichkeiten, favorisiert werden parallele Fasern bei ungefähr 10 GbE pro Faser, angesteuert durch ein VCSEL-Array bei 850 nm.

Konstruktive Alternativen sind:

- 10X (4X) 10,3 Gbaud (64/66),
- 12 X 10 Gbaud (8B/10B) oder WDM z.B. mit zwei Wellenlängen zur Kostenreduktion bei den Kabeln. Vorteile sind geringer Leistungsbedarf, ca. 1,5 W für 40, 3W für 100 GbE, kompakte Bauform und geringe Kosten.

Nachteil der Konstruktion ist: es werden mehrere parallele Fasern benötigt. Allerdings setzt man auf bewährte Technik. VCSEL-Arrays sind längst Stand der Technik, auch in vielen anderen Anwendungsbereichen wie dem Flugzeugbau. Die Verschleißzeit hängt von der Uniformität der Komponenten im Array ab. Praktisch alle zufälligen Fehler sind durch das Burn-In eliminiert. So können auch die kompakten SFP+ Formfaktoren von 10 GbE problemlos übernommen werden. Die Kosten der VCSELs sind nur ein Bruchteil der Gesamtkosten für einen Transceiver.

1.5 40/100 GbE SMF PMDs

Das Highend der 40/100 GbE-Standardisierung sind die Single Mode Varianten:

- 10 X 10G DML 10km und 40 km 1550nm
- 10 X 10G EAML 10km und 40 km 1550nm
- 4 X 25G / 5X 20G DML 10km und 40km 1310nm
- 4 X 25G / 5X 20G EAML 10km und 40km 1310 nm
- 2 X 50G DQPSK MZML 10km 1310nm und 40km 1550nm
- 1 X 100G NRZ MZML 10km 1310 nm und 40km 1550nm

wobei DML: direkt modulierter Laser, EAML: Laser mit Elektroabsorptionsmodulation, MZML: Laser mit Mach-Zehnder Interferometer Modulator, DQPSK: Differentielle Quadratur-Phasenmodulation und NRZ: No-return-to Zero Modulation bedeuten.

Hier ist die Auswahl eigentlich schon wesentlich klarer: man orientiert sich an dem, was Provider möchten und in Tests bereits eingesetzt haben, wobei die Kosten gegenüber der technischen Eleganz eine eigentlich eher untergeordnete Rolle spielen. Da diese Varianten für den durchschnittlichen Corporate Anwender eher seltener in Betracht kommen, besprechen wir sie hier nicht weiter.

1.6 40 G und 100 G Kupfer PMDs

Anwendungsbereiche für Kupfer-PMDs sind Inter/Intra Rack/Cabinet

Anwendungen und Unterstützung von High Speed Computing. Es geht hier um die Unterstützung einer Distanz von mindestens 10 m. Der Standardisierung zugrunde liegen Cabinet und Rack-Höhe nach TIA 942: Maximale Rack- und Cabinet-Höhe ca. 2,4 m, vorzugsweise nicht höher als 2,1m, damit man oben noch drankommt und etwas installieren kann. Typische Bauarten von Twinax-Kupferkabeln sind 100 Ohm, 8 Paare, 16 Leiter und 28 AWG-Kabel. Gegenüber normalen CX-4 / Infiniband-Kabeln in elektrischen und mechanischen Eigenschaften verbesserte Kabel schaffen auf 10m Distanz Bandbreiten von bis zu 12000 MHz. Wenn wir vergleichen, dass wir bei 10 GBASE-T bei 100m Distanz mit ca. 500

Kongress

Rechenzentrum Infrastruktur-Redesign Forum 2010
15. - 18.11.10 in Königswinter

Unsere Rechenzentren befinden sich in Mitten einer der größten Redesign-Phasen der letzten 20 Jahre. Die wesentlichen Treiber dieses Redesigns sind: Server-Konsolidierung, Speicher-Konsolidierung, neue IT-Architekturen, mehr und mehr Web-basierte Applikationen.
Rechenzentren-Redesign bedeutet dabei vor allem ein Redesign der Infrastrukturen. Im Mittelpunkt stehen dabei: Netzwerke, Speicher-Systeme, Verkabelung, Strom und Klima.

Das ComConsult Rechenzentrum Infrastruktur-Redesign Forum 2010 stellt sich diesem herausragenden Thema.

Moderation: Dr. Franz-Joachim Kauffels, Dr.-Ing. Behrooz Moayeri
Preis: € 1.890,-- zzgl. MwSt. bzw. € 2.290,-- zzgl. MwSt. (3 Tage oder 4 Tage)

Buchen Sie über unsere Web-Seite **www.comconsult-akademie.de**