

Anwenderbericht: Deutsche Börse

Kundenvertrauen durch Latenzanalyse im 10G-Netzwerk

Die Deutsche Börse ist eine der größten Börsenorganisationen weltweit und bietet Investoren, Finanzinstituten und Unternehmen Zugang zu den globalen Kapitalmärkten. Für ihr neues Hochgeschwindigkeits-Handelsnetzwerk hat die Deutsche Börse eine Latenzanalyse- und Reporting-Lösung gesucht, die Paketlaufzeiten extrem genau messen und dokumentieren kann. Schlüssel dafür sind cVu-Switches von cPacket Networks.

Handel am Limit

Zahlreiche Wertpapiere werden heute mit Computerhilfe automatisiert und mit hoher Geschwindigkeit gehandelt. Typisch für das High Frequency Trading (HFT), einer Sonderform des algorithmischen Handels, sind extrem kurze Wertpapier-Haltezeiten von oft nur wenigen (Milli)-Sekunden. Das Handelsnetz einer Börse, über das direkt angeschlossene Teilnehmer HFT betreiben, muss also schnell und zuverlässig sein. Co-Location ist hierfür eine essenzielle Voraussetzung. Verzögerung kann Verlust bedeuten: Oft entscheiden wenige Millisekunden über den Erfolg von Handelsaufträgen. Aus diesem Grund hat die Deutsche Börse Ende 2011 die Netzanbindung mit der geringsten Latenz zum Derivatemarkt Eurex und zum Kassamarkt Xetra von 1- auf 10-Gigabit-Ethernet (10G) aufgerüstet. Ziel war es, die Paketlaufzeiten im Netz zu verkürzen.

*„Die jetzige Lösung hat unsere
Erwartungen voll erfüllt“*

Der neue 10G-Netzzugang ist in einer Hub-and-Spoke-Architektur aufgebaut: Jeder Co-Location-Teilnehmer kommuniziert direkt mit den Servern der Deutschen Börse. „Aktuell greifen unsere Co-Location-Kunden über mehrere hundert Zugänge auf das Handelssystem zu, und alle müssen identische Bedingungen für ihre Handelsaktivitäten vorfinden“, erklärt Victor Taylor, Head of Router Networks bei der Deutschen Börse. „Entsprechend hoch sind die Anforderungen an unsere gesamte Infrastruktur.“

Da sich unterschiedliche Kabellängen direkt auf die Verzögerung eines Netzwerks auswirken – in einem Glasfasernetz benötigt ein Lichtsignal rund 5 Mikrosekunden pro Kilometer, Verarbeitungszeiten im Netzwerkequipment nicht mitgerechnet – sind die Kabellängen der Co-Location-Anschlüsse normiert. So kann die Deutsche Börse sicherstellen, dass alle angeschlossenen Teilnehmer



Als eine der größten Börsenorganisationen der Welt öffnet die Gruppe Deutsche Börse Investoren, Finanzinstituten und Unternehmen den Weg zu den globalen Kapitalmärkten. Das Produkt- und Dienstleistungsportfolio umfasst die gesamte Prozesskette vom Aktien- und Terminhandel über Clearing, Settlement und Custody bis zur Bereitstellung von Marktdaten und der Entwicklung und dem Betrieb der elektronischen Handelssysteme.

Ausfallsichere Systeme und die Integrität als neutraler Dienstleister bilden die Basis der Geschäftsphilosophie. Die Deutsche Börse strebt nach der Erfüllung höchster Standards, um innovative Produkte und Dienstleistungen für internationale Finanzmärkte anzubieten.

identische Bedingungen vorfinden. „Unser Netzwerk ist rund um die Uhr mit einer Verfügbarkeit von über 99,9999% und extrem kurzen Latenzzeiten in Betrieb. Hierzu stellen wir unseren Kunden umfangreiche Reports zur Verfügung“, erläutert der Netzwerk Experte.

Durch die höhere Datenübertragungsrate von jetzt 10 Gbit/s hat sich die Latenz des Netzwerks deutlich verringert. Das bedeutet: der Transport von Kauf- und Verkaufsaufträge zum Handelssystem lässt sich nun schneller abwickeln. Um die Latenzen in diesem Netzwerk jederzeit analysieren zu können, muss die Deutsche Börse das Verhalten ihres Handelsnetzwerks genauestens überwachen. Eine schwierige Aufgabe bei derart hohen Datenübertragungsraten.

Herausforderung Latenzanalyse

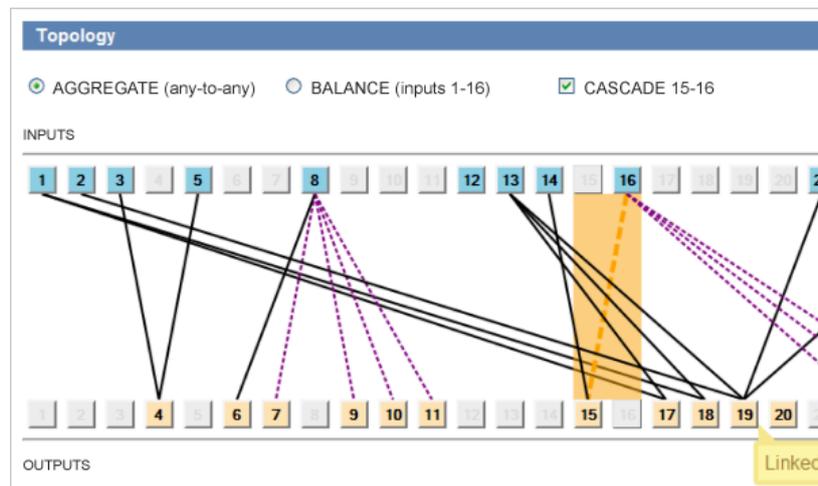
Die IT-Experten fanden jedoch einen Weg, diese Aufgabe zu meistern. Einen, der einerseits das Analyse-System optimal auslastet, andererseits hundertprozentig sicherstellt, dass die Laufzeit jedes einzelnen Pakets mikrosekundengenau gemessen und dokumentiert wird.

Wegen der vergleichsweise geringen Grundlast auf dem 10G-Netzwerk war es prinzipiell möglich, die an unterschiedlichen Messpunkten abgegriffenen, zu analysierenden Datenströme zusammenzufassen und zum Auswerten an ein Analyse-System zu senden. Der besseren Auslastung stand jedoch ein gravierender Nachteil gegenüber: Das Multiplexen von Paketen erfordert ihr Einreihen in Warteschlangen, englisch: Queuing, und verfälscht dadurch die Ankunftszeit der Datenpakete. Ihre tatsächliche Laufzeit hätte sich somit nicht mit der geforderten Genauigkeit ermitteln lassen. Exakt das war jedoch für das Reporting beim High Frequency Trading unerlässlich.

Die Situation ist vergleichbar mit einer Autobahn, auf der vor einer Baustelle mehrere Spuren auf eine zusammengeführt werden. Zuvor nebeneinander fahrende Autos müssen sich zwangsläufig hintereinander einreihen, um die Engstelle passieren zu können. Das führt unweigerlich zu Verzögerungen einzelner Fahrzeuge. Für verlässliche Latenzmessungen war es daher notwendig, die tatsächliche Ankunftszeit der Datenpakete vor dem Aggregieren der Datenströme auszuwerten.

Schneller Port-Aggregator-Switch als Lösung

Gemeinsam mit dem IT-Performance-Spezialisten NETCOR entwickelte die Deutsche Börse eine Lösungsstrategie. Diese sah vor, Datenpakete an definierten Stellen im Netzwerk abzugreifen, sofort mit einem Zeitstempel einer zentralen, hochgenauen Zeitquelle zu versehen, zusammenzufassen und zum Auswerten an das Analyse-System weiterzuleiten.



Mit Hilfe einer verständlich gestalteten Oberfläche können Datenströme konfiguriert werden. So ist eine Zuweisung des Datenstromes eines Eingang-Ports an einen oder mehrere Ausgang-Ports möglich.

Datenströme können in verschiedenen Kombinationen zusammengefasst (aggregiert) und ausgegeben werden. Dies ermöglicht den Zugriff auf die gleichen Datenströme für verschiedene Analyseanforderungen, wie z.B. Performance und Sicherheit.

Da jedes Paket beim Eintreffen bereits eindeutig gekennzeichnet sein würde, bräuchte die Auswertung nicht unmittelbar in Echtzeit erfolgen.

Als Schlüsselprodukte in diesem Szenario waren leistungsfähige Port-Aggregator-Switches vorgesehen: Produkte der cVu-Serie des US-amerikanischen Unternehmens cPacket Networks. Diese ermöglichen eine vollständige Paketanalyse bei voller Datenübertragungsrate auf jedem ihrer bis zu 32 10G-Ports. Die Geräte können Pakete filtern, zusammenfassen und replizieren. Darüber hinaus bieten sie Load-Balancing-Funktionen für mehrere Eingänge und Eingangsgruppen sowie granulares Performance-Monitoring.

Im Einsatz sind bei der Deutschen Börse CVU-Geräte der Firma cPacket. Die Konfiguration erfolgt über ein Web-Frontend im Browser.



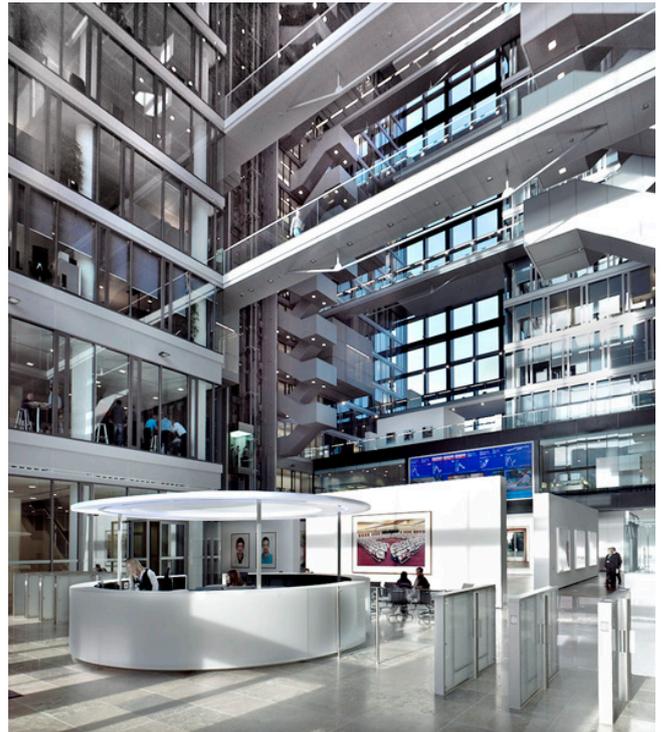
Ihre vielseitige Hardware- und Software-Architektur ermöglicht ein flexibles Routing zwischen den Ein- und Ausgangs-Ports. „Neben der hohen Port-Dichte, der Flexibilität und der leichten Bedienbarkeit war für die Deutsche Börse entscheidend, dass die cVu-Switches zu einem externen Pulse per second (PPS)-Zeitsignal synchronisieren und jedes eintreffende Datenpaket sofort mit einem Zeitstempel markieren können“, erläutert Taylor.

Problemlose Integration

Das Team Router Networks hat die cPacket-Switches innerhalb weniger Wochen installiert und eingerichtet. NETCOR stand in der Initialphase beratend zur Seite. „Die Installation der Aggregator-Switches in unser Netzwerk war einfach – nicht zuletzt wegen des sehr guten Supports durch NETCOR. Bereits rund vier Wochen nach der Lieferung haben wir live geschaltet“, berichtet der IT Experte. In der Anfang 2012 implementierten Lösung greifen TAPs (Test Access Point) zwischen den Servern der Deutschen Börse und den 10-Gigabit-Routern die Pakete verzögerungsfrei ab und leiten sie an die 16 Time Stamping Ingress-Ports der cVu-Switches von cPacket. Jeder cVu-Switch hängt den eintreffenden Datenpaketen jeweils eine eindeutige, unveränderbare Zeitmarke an.

Diese besteht aus zwei 32 Bit langen Werten und ist auf eine Nanosekunde genau. Als zentraler Zeitgeber dient dabei ein System, das alle cVu-Switches über eine Punkt-zu-Punkt-Verschaltung mit ein und demselben PPS-Signal versorgt.

Danach aggregiert jeder cVu-Switch die Pakete und sendet den verdichteten Datenstrom an das Analyse-System. Dieses wertet die Zeitstempel aus und ermittelt daraus die relevanten Parameter wie Paketlaufzeit, Verzögerung, Jitter usw. Das ermöglicht der Deutschen Börse eine mikrosekundengenaue Latenzanalyse sämtlicher Datenströme sowie ein entsprechend genaues Reporting gegenüber ihren Kunden. Über ein Webportal können diese die für sie relevanten Werte einsehen und so die Systemperformance kontrollieren.



Foyer der Deutschen Börse in Eschborn

Wie geplant setzt die Deutsche Börse ihre Installation primär für die Latenzanalyse und das Reporting ein. „Prinzipiell kann das System aber auch beim Troubleshooting und bei Trendanalysen hilfreich sein“, sagt der Head of Router Networks. Generell könne das Reporting-Team neue Aufgaben nun schneller umsetzen. „Zudem zeigte uns die Latenzanalyse- und Reporting-Lösung, dass das neue 10-Gigabit-Netzwerk so schnell arbeitet wie geplant“, freut sich der Netzwerkprofi.

Er resümiert: „Die jetzige Lösung hat unsere Erwartungen voll erfüllt“.

NETCOR

ist ein etabliertes Unternehmen im Bereich der IT-Performanceermittlung und IT-Performancedarstellung. In den drei Feldern Produkte, Schulungen und Dienstleistungen liefert NETCOR umfassende Lösungsberatung sowie Kundenbetreuung.

Vorhandene Fähigkeiten werden durch zahlreiche Zertifizierungen dokumentiert und zusammen mit ITIL-Kenntnissen eingesetzt, um mit dem Kunden einen Mehrwert für den IT-Betrieb zu schaffen.

NETCOR GmbH
Innungsstraße 14
D-21244 Buchholz i.d.N.

Telefon: +49 4181 9092-01
Telefax: +49 4181 9092-345
eMail: netcor@netcor.de
Internet: www.netcor.de

