



T. Stolzmann

T. Stolzmann ist Senior Account Manager in der Geschäftsstelle Köln der NK Networks & Services GmbH

Testfeld Fußball-EM

Die knapp 150 Techniker, die vor Ort in Portugal für den reibungslosen Ablauf der insgesamt 75 Stunden Fußball-Übertragungen der ARD-TV-Sender sorgten, verlegten vorab in Stadien, Studios und im deutschen Mannschafts-Quartier in Almancil über 50 Kilometer Kamerakabel, 54 Kilometer Videokabel und 26 Kilometer Audiokabel. Herzstück war das Sende- und Redaktionszentrum im Pavilhao Atlantico von Lissabon, mitten im ehemaligen Expo-Gelände. 54 mobile Räume entstanden dort für Computer, Telefone und weitere technische Geräte.

Die Übertragung der Sendungen nach Deutschland fand über eine angemietete ATM-Strecke (Asynchronous Transfer Mode) mit einer Bandbreite von 45 Mbit/s statt. Davon wurde eine Bandbreite von 2 Mbit/s für die Datenkommunikation und die Telefonie sowie die Übertragung von Rundfunkbeiträgen ausgekoppelt. Während der Live-Übertragungen konnten die Redakteure so von Lissabon aus auf den Rechercheserver in der Domstadt zugreifen, um in Datenbanken Statistiken abzufragen oder auf Agenturmeldungen, Recherchen im Internet, Groupware-, Office- und SAP-Anwendungen zuzugreifen. Der gesamte E-Mail-Verkehr lief ebenfalls über diese Datenleitungen.

Erstmals wurden während der Fußball-Europameisterschaft mehrere „Sequence Reducer“ im WDR-Weitverkehrsnetz getestet. Mit

Verbesserte Netzwerkperformance für Office-Anwendungen

Erfolgreicher WDR-Test bei der Fußball-EM

Zu einer fernsehtechnischen Großübertragung – insbesondere in der Größenordnung einer Fußball-Europa-Meisterschaft wie kürzlich in Portugal – gehört für die Journalisten und andere Mitarbeiter die Möglichkeit, vor Ort zu recherchieren, Daten abzufragen und E-Mails handhaben zu können, kurzum all das, was heute als Office-Anwendungen bezeichnet wird. Der Westdeutsche Rundfunk erhöhte dafür mit Hilfe eines Datenreduktionsverfahrens die Übertragungskapazitäten in seinem Wide Area Network. Es handelte sich dabei um einen Test dieser Technik unter realistischen Bedingungen. Mehrere „Sequence Reducer“ des amerikanischen Herstellers Peribit Networks brachten für die Office-Anwendungen eine durchschnittliche Datenreduktion zwischen 50 und 60 Prozent.

Hilfe dieser Geräte (**Bild 1**) des amerikanischen Herstellers Peribit Networks kann die Übertragungskapazität in einem Wide Area Network (WAN) deutlich erhöht werden, ohne die Infrastruktur entsprechend ausbauen zu müssen. Dabei geht es allerdings ausschließlich um die Reduzierung der Datenmenge von Office-Anwendungen, nicht um den Video/Audio-Datenstrom.

Obwohl es auf Grund der hohen Bandbreite, die während der EM zwischen Lissabon und Köln zur Verfügung stand, keine wirklichen Kapazitätsprobleme bei der Übertragung der Anwendungsdaten gab, wollte der WDR die Gelegenheit zur Erprobung der Datenreduktionstechnik unter realen Bedingungen ausprobieren.

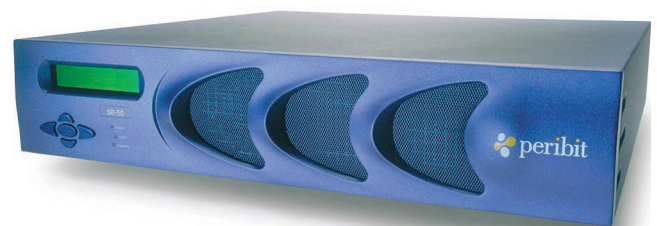
Übertragungsempässe im WAN

Denn das Thema Bandbreitenoptimierung ist für den Fernseh- und Rundfunksender hochaktuell. Seine Auslandsstudios sind meist nur

mit einer Leitung von maximal 2 Mbit/s, über die sämtliche Aufgaben abgewickelt werden müssen, an die Sendezentrale in der Kölner Innenstadt angebunden. Dabei kommt es zu bestimmten Spitzen schon einmal zu längeren Antwortzeiten. Und eine Erhöhung der Bandbreiten geht meist richtig ins Geld. Denn zusätzliche Übertragungskapazitäten müssen dauerhaft eingekauft und bezahlt werden, während sie eigentlich nur für relativ kurze Spitzenzeiten nötig sind.

Häufig ist eine Erweiterung der Bandbreiten auch technisch gar nicht durchführbar, beispielsweise bei Standorten in Entwicklungsländern in Südamerika, Afrika oder Asien. Hier ist die Datenreduktion der einzig machbare Weg, um die Informationen im heute angemessenen Umfang austauschen zu können. Bei WDR-Studios, die über schmalbandigere Satellitenverbindungen angebunden sind, ist dieses Problem ebenfalls gravierend. Insbesondere wenn – wie etwa mit Moskau oder Nairobi – zusätzlich die Sprachkom-

Bild 1. „Sequence Reducer“ von Peribit Networks



munikation über das Datennetz per Voice over IP abgewickelt werden soll.

Aber auch an einigen anderen Auslandsstandorten – wie etwa Paris und Brüssel – bringt der rasante Zuwachs des Datenverkehrs in den letzten Jahren die vorhandene Infrastruktur zu bestimmten Zeiten an ihre Leistungsgrenzen. Die Folge: Die Redakteure müssen zum Beispiel bei Internet- oder Datenbankrecherchen relativ lange Antwortzeiten in Kauf nehmen und können nicht so zügig arbeiten, wie sie es gerne möchten.

Deshalb suchte der WDR nach einer Möglichkeit, um die Übertragungsbandbreiten zwischen einigen Studios im Ausland und seinem Rechenzentrum in Köln kostengünstig zu erweitern. Vom Kölner Systemintegrator NK Networks & Services, der sich schon seit einiger Zeit mit dem Thema Application Performance Management beschäftigt, wurde die Peribit-Lösung empfohlen, da die vom WDR formulierte Zielstellung in erster Linie eine Datenreduktion erforderte. Vor allem die drei großen Bottlenecks in einem WAN – Bandbreite, Quality of Service und Latenzzeit – können damit in Angriff genommen werden.

Nach einem ersten Pilotversuch mit dem Auslandsstudio in Moskau und einem Vorabtest in Köln konnte eine durchschnittliche Datenreduktion von rund 60 Prozent nachgewiesen werden. Die Verantwortlichen beim WDR wollten aber sehen, ob diese Laborwerte auch unter realen Bedingungen erreicht werden und starteten deshalb die „Generalprobe“ bei der Fußball-EM. Sechs „Sequence Reducer“ von Peribit Networks – zwei SR 55 und zwei SR 20 im Kölner WDR-Rechenzentrum sowie zwei SR 20 in Lissabon – wurden installiert. Während die SR-20-Modelle über $2 \times 10/100$ Kupfer-Ports für WAN-Verbindungen bis 2 Mbit/s und bis zu fünf Verbindungen zu anderen „Sequence Reducern“ verfügen, sind die etwas größeren SR-55-Geräte mit $2 \times 10/100/1000$ Kupfer-Ports für WAN-Verbindungen bis 20 Mbit/s und bis zu 120 Verbindungen zu anderen „Sequence Reducern“ geeignet. Alle Geräte waren von NK Networks & Services entsprechend vorkonfiguriert worden, so dass sie nur noch ausgepackt und in das Weitverkehrsnetz eingebunden werden mussten.

Was so einfach klingt, war allerdings mit einigem Aufwand verbunden. Denn vorab musste beim WDR das gesamte System für die Datenreduktion eingerichtet werden. Im Einzelnen waren zum Beispiel die IP-Adressen für die unterschiedlichen „Sequence Reducer“ einzugeben, IP-Subnetze und Tunnel für die Datenübertragung zu konfigurieren und re-

dundante Wege festzulegen. Außerdem musste entschieden werden, welche Daten reduziert werden dürfen und welche nicht. Da die Betriebssicherheit beim WDR oberste Priorität hat, wurde viel Sorgfalt auf die Konfiguration gelegt. Vor allem ging es dabei darum, die redundante, ausfallsichere Struktur der Verbindung Köln – Portugal und die komplexe Netzwerkinfrastruktur insgesamt nicht zu beeinträchtigen.

Insgesamt sind die WDR-Verantwortlichen mit dem Praxiseinsatz der Geräte mehr als zufrieden. Im Durchschnitt haben sie eine Datenreduktion zwischen 50 und 60 Prozent gebracht, jeweils in Abhängigkeit von den gerade genutzten Applikationen. Auch die Latenzzeiten auf der immerhin 2500 Kilometer langen Strecke zwischen Lissabon und der WDR-Zentrale am Kölner Dom konnten spürbar reduziert werden, was zu einer Qualitätsverbesserung bei der Übertragung führte.

Das Abfangen von Lastspitzen im Netz und die kürzeren Antwortzeiten haben für den Einsatz dieser Technik Priorität, gleichzeitig ist eine Kostenersparnis vorhanden. Denn mit Hilfe der Datenreduktion kann das WAN des Westdeutschen Rundfunks – zumindest in Teilbereichen – auch noch in den nächsten Jahren den rasanten Anstieg des Datenaufkommens im Office-Bereich verkraften, ohne dass an eine grundlegende Veränderung der vorhandenen Infrastruktur herangegangen werden muss.

Verfahren aus der DNA-Analyse

Das von Peribit Networks entwickelte und mittlerweile patentierte Verfahren basiert auf Kerntechnologien aus den Bereichen der computergestützten Molekularbiologie und Bioinformatik. Peribit-Gründer Amit Singh entwickelte Ende der 90-er Jahre an der Stanford University einen Algorithmus, mit dem sich wiederkehrende Muster innerhalb des menschlichen Erbguts (DNA) erkennen lassen. Dieses Verfahren modifizierte er in einem zweiten Schritt so, dass es in der Datenübertragung auf Byte-Ebene angewendet werden kann. Im Ergebnis seiner Forschungsarbeit stellte sich heraus, dass bis zu 90 Prozent des Datenverkehrs in einem Netz redundant sind. Die „Sequence Reducer“, die an beiden Enden einer WAN-Verbindung angeschlossen werden, untersuchen den Datenstrom auf wiederholt auftretende Muster verschiedener Größe und erfassen sowie speichern diese kontinuierlich in einer Bibliothek. Dies geschieht über alle Datenpakete, Anwendungen

und Sitzungen hinweg und betrifft beispielsweise Enterprise-Applikationen wie SAP und Oracle sowie E-Mail-Nachrichten, Datenbanktransaktionen, gemeinsam genutzte Kalkulationstabellen und HTTP-Sessions. Die mit Hilfe der MSR-Technologie (Molecular Sequence Reduction) von Peribit erkannten sich wiederholenden Datenmuster in den IP-Paketen werden auf der Senderseite durch den „Sequence Reducer“ identifiziert, katalogisiert und durch Labels ersetzt. Das so im Laufe der Zeit entstehende selbstlernende „Wörterbuch“ synchronisiert das Gerät mit einer weiteren Applikation auf der Empfängerseite. In Folge schickt das Gerät auf der Senderseite anstatt des ganzen Datensatzes lediglich einen kurzen Code, der als Platzhalter für die im „Wörterbuch“ registrierten Muster fungiert. Ohne Informationsverlust werden diese Labels vom „Sequence Reducer“ auf der Empfängerseite wieder in das ursprüngliche Datenmuster umgewandelt. Der Grad an Reduktion, der mit der MSR-Technik erreichbar ist, hängt wesentlich von der Art der übermittelten Daten sowie vom Anwendungs-Overhead ab. So lassen sich beispielsweise bei breitbandigen Webanwendungen, die viel graphische Information mit hohem Wiederholungsgrad in den Datenmustern aufweisen, Reduktionsraten von bis 90 Prozent erreichen.

Dieser Prozess erfolgt in Echtzeit mit hoher Geschwindigkeit, niedriger Latenz und bei beliebig großem Datenvolumen sowie für das Netzwerk, die Router, Anwendungen, Server und Clients vollständig transparent. Die „Sequence Reducer“ arbeiten bidirektional, filtern die Daten somit in jedem Device und verwandeln es in die ursprüngliche Form zurück. Zusätzlich können IT-Verantwortliche im Rahmen von Quality of Service (QoS) bis zu acht Prioritätsstufen vergeben und so umfangreiches Bandbreitenmanagement realisieren. Damit lässt sich über den „Sequence Reducer“ festlegen, welche Anwendungen vorrangig behandelt werden und welche Bandbreite diesen zugewiesen werden soll. QoS bietet allerdings keine Lösung zur Gewinnung von mehr Bandbreite, sondern hilft lediglich, bestehende Kapazitäten effektiver zu nutzen. Die Kombination von Bandbreitenreduktions- und QoS-Verfahren trägt aber wesentlich zu einer Performancesteigerung bei.

Mit Hilfe der in den SR-Geräten ebenfalls eingesetzten Packet-Flow-Acceleration-Technologie (PFA) lässt sich die Zeitspanne zwischen Aktion und korrelierender Reaktion in einem WAN nochmals bis um den Faktor 5,5 verkürzen. Die Datenübertragung in Weitver-

kehrnetzen wird demzufolge in nahezu derselben Zeit abgewickelt, wie es sonst nur im LAN möglich ist. Da diese Technik nur bei Flows greift, die Einschränkungen durch Latenzzeit unterliegen, bedarf es hier keiner zusätzlichen Überlastkontrollen und Zuverlässigkeitsmechanismen.

Das Centralised Management System (CMS) von Peribit vereinfacht und koordiniert die zentrale Verwaltung aller in einem WAN installierten Geräte, deren Zahl bis zu 2000 Stück betragen kann. Dazu gehört die Suche und automatische Anzeige aller Konfigurationen, Lizenzinformationen und Einstellungen der installierten Devices, zentrale Software-Updates, sowie die aktuelle Status-Anzeige aller Geräte im Netzwerk. Über ein Web-Interface kann mit Hilfe des CMS auch auf jeden einzelnen „Sequence Reducer“ zugegriffen werden.

Verschiedene Einsatzmöglichkeiten

Nachdem die von NK Networks & Services geplante und realisierte Lösung beim WDR ihre Feuertaufe bestanden hat, sollen die in Lissabon eingesetzten Geräte künftig in den Studios in Brüssel und Paris zur Standard-Ausrüstung gehören und dort für eine optimale Auslastung der vorhandenen Netzwerk-Verbindungen sorgen. Zu den nächsten Schritten nach der Generalprobe während der Fussball-EM zählt auch der Einsatz der „Sequence Reducer“ auf den Satellitenstrecken zwischen Köln und den Auslandsstudios in Moskau und Nairobi.

Ein weiteres Einsatzfeld hat sich im Produktionsgelände des Senders in Köln-Bockle- münd aufgetan. Dort müssen die Mitarbeiter in der Ü-Wagen-Disposition mit einer Applikation relativ oft kurzzeitig auf eine SQL-Datenbank im Rechenzentrum in der Innenstadt zugreifen und klagen über eine zu langsame Reaktion. Hier können mit dem Einsatz der Peri-

bit-Geräte die Anfragen gebündelt werden, um so bessere Antwortzeiten zu erreichen.

Das Application Performance Management (APM) – so die praktische Erfahrung aus etlichen Projekten – führt zu einer erheblichen Reduzierung der Datenlast auf den Leitungen, die im Mittel zwischen 50 und 85 Prozent betragen kann. Dadurch findet in der Regel eine spürbare Applikationsbeschleunigung statt, die sich beispielsweise in kürzeren Antwortzeiten von Anwendungen und schnelleren Backups bemerkbar macht.

Oft ist auch eine Kostenreduzierung im WAN damit verbunden, weil vorhandene Leitungen reduziert werden können oder bei wachsendem Kapazitätsbedarf keine Bandbreitenerhöhung erforderlich ist. Und schließlich wird das Monitoring und Netzwerkmanagement vereinfacht – etwa durch Sniffer-Funktionen in den Endeinrichtungen oder die übersichtliche Darstellung des Datenverkehrs.