

Einzeltest »Brocade Silkworm 2050«



Ausbaufähiger SAN-Switch

Dirk Pelzer

Mit der »Silkworm 20xx«-Serie hat Brocade Fibre-Channel-Switches entwickelt, die mit den Anforderungen im Unternehmen wachsen. Auch bei den Einstiegsgeräten sind in Bezug auf Leistung und Komfort keine Einbußen zu erwarten.

In der Einstiegsklasse der Fibre-Channel-Switches (FC) für Storage Area Networks (SAN) bietet Marktführer Brocade die Silkworm-Switches der Serie »20xx« an. Derzeit gibt es drei Modelle, die baugleich sind, sich aber bei den Funktionen der mitgelieferten Software unterscheiden. Die Geräte arbeiten mit einer Geschwindigkeit von jeweils 1 GBit/s. Sie sind mit acht FC-Ports ausgestattet und unterstützen Vollduplexbetrieb. Sieben dieser Ports sind als SWL-Anschlüsse (Short Wave Length) direkt auf die Platine gelötet. Der achte ist mit einem Einschub für einen Gigabit Interface Converter (GBIC) versehen. Er kann entweder ein Short-Wave-, Long-Wave- oder Kupfermodul aufnehmen. Dass nur ein GBIC-Port vorhanden ist, schränkt die Flexibilität etwas ein.

Das von Brocade entwickelte Betriebssystem des Switches läuft auf einem I960-Prozessor mit 33 MHz Taktfrequenz, der zur Erfüllung seiner Aufgaben auf 16 MByte DRAM sowie 4 MByte Flashmemory zurückgreift. Für das Switching in Echtzeit sorgen zwei Application Specific Integrated Circuits (Asics) von denen jeder für vier Switchports verantwortlich ist. Brocade gibt die maximale Latenzzeit mit weniger als zwei Mikrosekunden an. Die 20xx-Switches lassen sich über einen seriellen Anschluss und einen 10/100Base-T-Ethernet-Port verwalten. Ein redundantes Netzteil ist nicht verfügbar.

Der Switch wächst mit

Kleinstes Modell der Reihe ist der »Silkworm 2010«. Dieses Gerät arbeitet ausschließlich im so genannten Quick-Loop-Modus. Dabei bilden jeder Switch-Port und das daran angeschlossene Gerät ein »Looplet«, das Daten mit einer Geschwindigkeit von jeweils 1 GBit/s überträgt. Der Silkworm 2010 arbeitet also ausschließlich mit FL-Ports (Fabric-Loop-Port) als Switching-Hub. Im Gegensatz zum klassischen Arbitrated-Loop-Hub, bei dem sich alle angeschlossenen Geräte die Bandbreite von 1 GBit/s teilen müssen, kann bei einem Switching-Hub jede FC-Komponente die volle Bandbreite nutzen. Als Switching-Hub lässt sich der Silkworm 2010 nicht kaskadieren, da er nicht über einen E-Port (Expansion-Port) verfügt.

Das nächstgrößere Modell, der »Silkworm 2040«, erlaubt dem Systemverwalter, eine einfache Fabric aufzubauen, die auf acht Ports limitiert ist. Sie kann sich nicht über mehrere Switches erstrecken. Innerhalb einer Fabric kommunizieren alle angeschlossenen Geräte untereinander mit der vollen Bandbreite.

Der »Silkworm 2050« schließlich erlaubt den Aufbau vollwertiger Fabrics aus einem oder mehreren Switches, die über E-Ports und Inter Switch Links (ISL) miteinander verbunden sind.

Unternehmen, die zunächst nur mit einer einfachen Switching-Hub-Lösung starten möchten, können über optionale Softwarelizenzen weitere Funktionen freischalten. Ein Silkworm 2010 lässt sich auf diese Weise zu einem 2040 oder 2050 ausbauen.

Neben den Asics für das Switching ist das »Fabric Operating System« (OS) ein weiteres Kernstück der Brocade-Switches. Dieses Echtzeitbetriebssystem sorgt beispielsweise dafür, dass das Gerät alle Porttypen erkennt und initialisiert. So ist eine Kommunikation mit anderen Switches, Loops oder Fabric-Geräten wie Speichersystemen oder Host-Bus-Adaptern (HBA) möglich. Neu angeschlossene Komponenten erkennt das Fabric OS automatisch und trägt deren Eigenschaften in den Simple Name Server (SNS) ein. Der SNS ist ein Verzeichnisdienst und fungiert als Datenbank, in der sich gerätespezifische Informationen hinzufügen, nachschlagen oder löschen lassen.

Host-Systeme sind zum Beispiel in der Lage, über den SNS herauszufinden, welche SCSI-Festplatten in einer Fabric vorhanden sind. Eine weitere Funktion des OS nennt sich Zoning. Sie unterteilt eine Fabric in ein oder mehrere virtuelle Segmente. Zoning wird eingesetzt, wenn Unix- und Windows-NT-Systeme auf dasselbe Storage-Subsystem zugreifen sollen. Ohne diese Funktion würden sich die beiden Betriebssysteme ins Gehege kommen, da NT versucht, auf alle sichtbaren Platten eine Signatur zu schreiben. In das OS integriert ist der Fabric-Shortest-Path-First-Algorithmus (FSPF), der in eine Fabric mit mehreren Switches den effizientesten Weg ermittelt. FSPF basiert auf einem Kostensystem, wobei 1-GBit-Verbindungen standardmäßig einen Kostenfaktor von 1000 haben.

Zur Erhöhung des Datendurchsatzes und der Ausfallsicherheit können Switches zudem über mehrere Pfade gleichzeitig miteinander verbunden sein. Bekommt eine Fabric neue Switches beziehungsweise Inter-Switch-Links zugeordnet, sorgt das Betriebssystem dafür, dass diese Verbindungen in das Routing einbezogen werden.

Management per GUI oder Kommandozeile

Die Verwaltung eines 20xx-Switches kann entweder per Telnet beziehungsweise Terminalverbindung über die Kommandozeile erfolgen, oder über eine Weboberfläche. Die als »Web Tools« bezeichnete GUI verwendet Java-Applets. Sie erfordert eine separate Lizenzierung. Um die Java GUI in einem Microsoft Internet Explorer auszuführen, muss der Administrator vorher das Sun Java Runtime Environment (JRE) installieren. Sind alle installations- und lizenztechnischen Hürden genommen, lässt sich der Switch über die grafische Benutzeroberfläche konfigurieren. Der Netzwerkverwalter kann damit Zonen und Quick-Loops erstellen oder sich Performance-Daten der einzelnen Ports ansehen. Die meisten Funktionen des Command Line Interface lassen sich auch über die GUI abbilden. Allerdings zeigte sich, dass die Leistung der Java-Applets selbst bei einer 100-MBit-Ethernet-Verbindung zu wünschen übrig lässt. Die beim Test verwendete JRE 1.3.1-Version machte zudem durch häufige Abstürze des Internet Explorer auf sich aufmerksam.

Brocade empfiehlt für die Administration die Version 1.2.2_008. Der Hersteller setzt bei der Kommunikation mit seinen Switches ausschließlich auf unsichere Protokolle wie Telnet und HTTP. Deshalb sollten andere Sicherheitsmechanismen wie Access-Listen von Routern und Switches genutzt werden. Abhilfe verspricht das »Secure Fabric OS«. Es soll im zweiten Quartal 2002 verfügbar sein. Um in größeren Umgebungen die Switches gegen unvorhergesehene Betriebszustände zu überwachen, empfiehlt sich eine Fabric-Watch-Lizenz. Damit lassen sich Parameter wie zum Beispiel die Temperatur des Gerätes überwachen, Schwellenwerte definieren und per SNMP Alarme an eine Managementkonsole senden. Um Schwellenwerte zu setzen, sind umfangreiche FC-Kenntnisse nötig. Deshalb stellt Brocade auf seiner Homepage unter http://www.brocade.com/support/mibs_rsh/index.jhtml einige Konfigurationen bereit, die eine schnelle Reaktion bei Fehlfunktionen gewährleisten.

Ebenfalls optional bietet Brocade die SCSI Enclosure Services (SES) an, mit deren Hilfe sich Managementinformationen über SCSI-Geräte in einer Fabric ermitteln lassen. Auf diese Weise ist es möglich, mithilfe geeigneter Applikationen Informationen über den Zustand von SCSI-Geräten zu erhalten.

Der Switch im Test

Für den Performance-Test des Silkworm 2050 verwendeten wir zwei Switches, die jeweils mit der Firmware-Version 2.4.1e des Fabric OS ausgestattet waren. Alle Ports mit Ausnahme der Inter Switch Links arbeiteten als F-Ports (Fabric-Ports). Als Datenquellen dienten sieben Proliant-Systeme ML370 von Compaq, die jeweils mit zwei Intel-Pentium-III-Prozessoren mit 800 MHz Taktfrequenz und 384 MByte Hauptspeicher arbeiteten. Die Betriebssystembasis bildete Windows 2000 Server mit Service Pack 2. Eine passende Datenspeicherung stellte ein »Compaq Modular Array 8000« (MA) mit zwei HSG-80-Controllern bereit, die jeweils über 521 MByte Write Back Cache verfügten. Das MA 8000 war zudem mit insgesamt sieben SCSI-3-Festplatten bestückt. Diese hatten eine Kapazität von jeweils 9 GByte und rotierten mit 10 000 U/min. Da das MA 8000 intern über sechs SCSI-Kanäle verfügt, aber sieben Platten angeschlossen waren, mussten sich auf einem Kanal zwei Platten die verfügbare Bandbreite teilen. Das stellte angesichts der vorhandenen Wide-Ultra-3-SCSI-Anbindung kein Problem dar. Die Laufwerke wurden in einer JBOD-Konfiguration so betrieben, dass jedes Serversystem genau auf eine Platte zugreifen konnte. Dabei verzichteten wir auf ein Zoning innerhalb des Switches. Statt dessen griffen wir auf eine Funktion des HSG-80-Controllers zurück, der in der Lage ist, eine Abbildung zwischen dem Worldwide Name des jeweiligen Host-Bus-Adapters und dem der gewünschten Platte durchzuführen.

Um Last zu generieren, kam das Benchmark-Programm »Iometer« von Intel in der Version 1999.10.20 zum Einsatz. Damit erstellten wir verschiedene Lastmuster in Form von sequentiellen Schreib- und Lesezugriffen.

Bei den ersten Tests, in denen das MA 8000 zunächst mit nur einem Raid-Controller bestückt war, stellte sich dieser als Flaschenhals heraus. Der Durchsatz lag bei sequentiellen Schreibzugriffen mit 10 MByte großen Datenblöcken lediglich bei knapp 46 MByte/s. Nach Rücksprache mit einem Spezialisten stellte sich heraus, dass offensichtlich der Cache des Storage-Systems von Compaq die Ursache für den Engpass war. Während dies im Alltagsbetrieb kein allzu großes Hindernis ist, hatte es für den geplanten Lasttest Konsequenzen. Denn mit nur einem Controller würde es nicht möglich sein, den Switch zu 100 Prozent auszulasten.

Um den Test dennoch fortzusetzen, installierten wir einen zweiten HSG-80-Controller. Damit ließ sich die Last aufteilen und die verfügbare Bandbreite auf der Seite des Storage-Systems verdoppeln. Wir verteilten die Platten so auf die beiden HSG-80-Controller, dass einer drei bediente und der andere vier.

Um die Bedingungen weiter zu verschärfen, stellte Brocade kurzfristig einen zweiten Silkworm 2050 bereit. Wir verkabelten den einen Switch mit den beiden HSG-80-Controllern, den anderen mit den sieben Proliant-Servern. Zusätzlich wurden beide Switches über einen Inter-Switch-Link miteinander verbunden. In dieser Konfiguration entsteht der höchste Datendurchsatz am ISL-Port, da alle Verbindungen zwischen den Quell- und Storage-Systemen über diesen einen Link laufen.

Den Gesamtdurchsatz erfassten wir an zwei Stellen. Zum einen über Iometer, das den aggregierten Durchsatz aller beteiligten Server darstellte, zum anderen über die Funktion »portperfshow« der Brocade-Switches. Diese zeigt im Sekundenabstand die Durchsätze aller FC-Ports. Im Blickpunkt stand der ISL-Port, über den die beiden

Test-Switches miteinander kommunizierten. Mit der beschriebenen Konfiguration ließ sich über Iometer ein aggregierter Datendurchsatz von maximal 93 MByte/s für sequenzielle Lesezugriffe erzielen. Am ISL-Port wurde dabei die maximal mögliche Transferrate von 100 MByte/s gemessen. Dass die generierte Last allerdings noch nicht genügte, um den Brocade-Switch an seine Leistungsgrenzen zu bringen, zeigte die Auswertung der Port-Error-Logs. Selbst beim maximalen Durchsatz trat kein einziger Fehler am ISL-Port auf. Eine Zusammenfassung aller Messwerte für Iometer und den ISL-Port ist der Tabelle auf Seite 62 zu entnehmen. Bei einer SAN-Implementierung in der anvisierten Zielgruppe der mittleren Unternehmen dürfte der Silkorm-Switch kaum einen Flaschenhals darstellen. Mit der derzeitigen Bandbreitenanforderung der meisten Applikationen kommt er spielend zurecht.

Fazit

Die Brocade-Switches der Serie 20xx eignen sich gut als Einstiegsgeräte. Sie wachsen mit den Ansprüchen und lassen sich vom Hub-Ersatz bis zum vollwertigen Fabric-Switch ausbauen. Dies geht weder zu Lasten der Performance noch der Funktionalität. Auch wenn das SAN weiter wächst und größere Brocade-Switches zum Einsatz kommen, integriert sich ein Silkorm 2050 problemlos in die neue Umgebung.

Das Ergebnis des Lasttests zeigt, dass Unternehmen mit einem Gerät der Serie 20xx in eine Technik investieren, die noch längere Zeit ausgezeichnete Ergebnisse garantiert. Als Wermutstropfen bleibt, dass Anwender nützliche Funktionen wie Fabric Watch oder die Web Tools separat lizenzieren müssen. Unverständlich ist auch, dass der Hersteller keine Protokolle wie SSH anbietet, um die Switches sicher über eine Ethernet-Verbindung zu verwalten. (awu)

Zur Person

DIPL.-ING. DIRK PELZER

ist freiberuflicher Consultant und Journalist in München. Er beschäftigt sich unter anderem mit Speichernetzwerken und hochverfügbaren Rechnersystemen.

Brocade Silkorm 2050

Hersteller

Brocade Communications Systems

www.brocade.com

Preise:

Silkorm 2010 und 2040 rund 17 800 Mark inklusive Webtools und Zoning-Software;

Silkorm 2050 Full-Fabric-Switch: rund 24 500 Mark inklusive Software.

Eine Einzellizenz für die Fabric-Watch-Software kostet zirka 4000 Mark.

Technische Daten

Fibre-Channel-Ports: 8 (7 x SWL, 1 x GBIC)

Unterstützte Porttypen: FL (Silkorm 2010), FL und F (Silkorm 2040), E, F und FL (Silkorm 2050) Netzwerk: 10/100 BaseT-Ethernet

Speicher: 16 MByte DRAM, 4 MByte Flash

Management: Telnet, SNMP, Brocade Web Tools (optional), Brocade SCSI Enclosure Services (optional)

Testergebnis

- + Umfassende Managementfunktionen
- + Umfangreiche Konfigurationsmöglichkeiten
- + Switch wächst mit zunehmenden Anforderungen
- Unsichere Telnet- beziehungsweise HTTP-Verbindung für das Switch-Management
- Nur ein GBIC-Port

URL dieser Meldung:

<http://www.networkworld.de/index.cfm?id=74986&pageid=156&type=detail>

© 2003 NetworkWorld Germany, Computerwoche Verlag GmbH

27. - 29 Oktober 2003 Messegelände Frankfurt
October 27 - 29, 2003 Frankfurt Fairgrounds



Where Open minds meet