



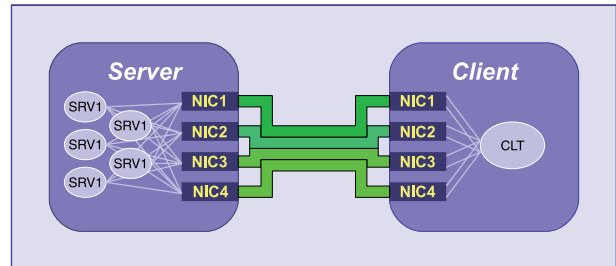
RSIO – Remote Storage I/O

Storage-Networking der nächsten Generation

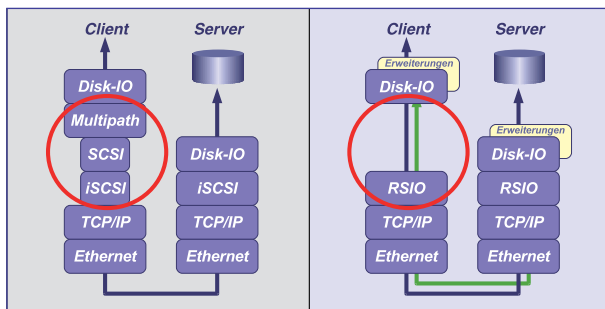
Das letzte Jahrzehnt war nicht nur von einer enormen Entwicklung der Speichernetzwerke geprägt, wie sie z. B. in immer höheren Taktraten, einer Vergrößerung der Netzwerke und komplexeren Funktionen sichtbar wird. Auch die beteiligten Endgeräte haben sich enorm gewandelt. Das gilt für Hardware ebenso wie für die Betriebskonzepte. So sind Speichergeräte und Server immer intelligenter geworden, sind heute mit vielfältigen Virtualisierungsfunktionen ausgestattet und werden zumeist geclustert, parallelisiert oder gar hin zu Cloudkonzepten entwickelt. Über simple I/O-Schnittstellen hinaus ist zugleich eine Verflechtung der Funktionen von Speichersystem und Server miteinander (unter zwangsläufiger Beteiligung der Netzwerke) zu beobachten. Fraglich ist, ob die nach wie vor dominierenden klassischen Protokolle wie SCSI, die ursprünglich für Bussysteme und einen limitierten Funktionsumfang entwickelt worden sind, dabei nicht an Grenzen stoßen.

Was ist RSIO?

RSIO ist ein von OSL entwickeltes Protokoll, das Block-I/O-Schnittstellen über Netzwerke auf entfernten Clients anbieten kann. Anstoß der Entwicklung war der Wunsch, den enormen Funktionsumfang des OSL Storage Clusters (s. u.) auch auf Maschinen, die lediglich über LAN-Ports verfügen, bereitzustellen und so zu niedrigen Preisen Funktionen, Durchsätze und Verfügbarkeiten anbieten zu können, die bisher allein einer Kombination aus teuren Speichersystemen und Fibre Channel vorbehalten waren. Während z. B. bei SCSI bzw. SCSI over FC sämtliche I/O-Requests sowohl auf dem Server als auch auf dem Client in ein plattformneutrales Format gewandelt werden, verzichtet RSIO auf diesen Zwischenschritt und transportiert die Requests sozusagen direkt zum Server. Das verspricht nicht nur Performancevorteile, sondern erlaubt es dem Server auch, einen wesentlich größeren Funktionsumfang zu implementieren. Den Anforderungen der Clients kann so sehr viel direkter entsprochen werden.



Ein modernes multithreaded und Multiprocess-Design harmonisiert mit aktuellen Prozessortechnologien. Die Bandbreiten mehrerer Netzwerkkarten werden automatisch gebündelt, Transportzeiten verkürzt.



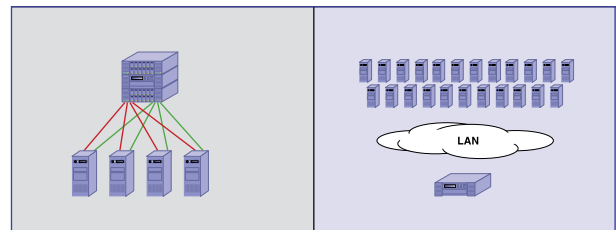
Im Vergleich zu iSCSI transportiert RSIO den Block-I/O ohne Umwandlung in ein plattformneutrales Low-Level-Protokoll. Parallel dazu kann es funktionale Erweiterungen übertragen.

Programmiertechnisch setzt RSIO auf Sockets auf. Durch die Definition eigener Frames ist das Protokoll prinzipiell auf verschiedenen Socket-Typen und damit Netzwerktechnologien anwendbar und es können viele Zusatzfunktionen wie Checksummen, Verschlüsselung o. ä. implementiert werden. Die heute von OSL verfügbare Umsetzung für Solaris und Linux nutzt zunächst TCP/IP. Praktisch folgt daraus eine Verfügbarkeit für beliebige Standard-Netzwerkschnittstellen von 10 MBit bis hin zu 10 Gigabit. Die systemtechnische Umsetzung wird durch das Protokoll nicht vorgeschrieben. Im Interesse größtmöglicher Portabilität und einfachster Handhabung hat sich OSL jedoch für eine strikte Trennung von Treiber und Transportsystem entschieden. Ein nützlicher Nebeneffekt: Client- und Serverprozesse laufen im Userspace, so dass der Kern effektiv abgeschirmt wird und der Administrator volle Kontrolle über das RSIO-Subsystem hat. Von Vorteil ist dies z. B. beim Monitoring oder der Steuerung von Systemlasten. Weiterhin vereinfacht es die Einbindung des RSIO-Servers in die bevorzugten Clusterkonzepte des Anwenders. Zugleich hat OSL den gesamten Stack auf konsequentes Multithreading hin ausgelegt. Das ist nicht nur ein Muss für die sinnvolle Nutzung aktueller CPU-Multicore-Architekturen mit Chip-Multithreading, sondern insbesondere bei der Verwendung neuer 10 Gigabit-Interfaces, deren Leistungsfähigkeit sich mit herkömmlichen Programmiermodellen nur zu einem kleinen Teil ausnutzen lässt, von großer

Bedeutung. Die OSL-Implementierung setzt zugleich die Fähigkeiten des RSIO-Protokolls zu Multipathing und Link-Aggregation (Trunking) implizit und unabhängig von anderen Treibern und Mechanismen um, was eine problemlose Nutzung mit verschiedensten Netzwerkkarten, Systemen, Switches etc. garantiert. Als besonders ausgeklügelt darf die Technologie zur Minimierung der Latenz- und Transportzeiten gelten, die im RSIO-Transportsystem enthalten ist. Im Ergebnis werden Bandbreiten ermöglicht, die sonst zumeist nur mit teureren Anschlusstechnologien erreichbar sind. Praktische Messungen mit bis zu acht Gigabit-Netzwerkinterfaces unter Solaris zeigten eine nahezu lineare Skalierung des Durchsatzes mit weit über 100 MByte je Sekunde und Interface.

Einfache Anwendungen

Der erste und zentrale Zweck von RSIO ist es, Block-I/O über Netzwerkschnittstellen anzubieten. Der Anwender kann von den erstklassigen Skalierungs-, Performance- und Verfügbarkeitsseigenschaften profitieren, wird aber vor allen Dingen administrative Erleichterungen schätzen. Dies wird besonders dort deutlich, wo es um die Anbindung geclusterter oder verteilter Systeme, vielleicht sogar um Cloudkonzepte geht.



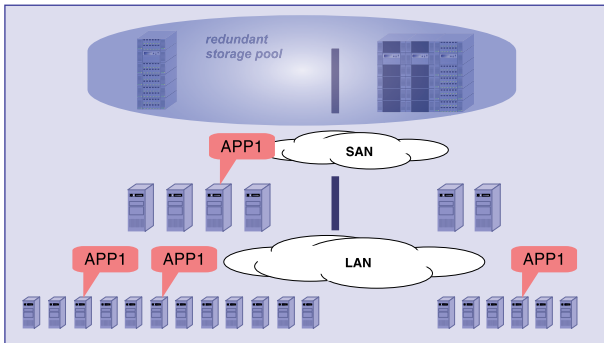
Allein unter Nutzung des RSIO-Clients lässt sich bereits eine effiziente Speicheranbindung realisieren. So kann ein mit Festplatten ausgestattetes Serversystem die Rolle eines Storage-Servers übernehmen. In Verbindung mit redundanter LAN-Verkabelung lässt sich dieses Konzept mit bekannten RAID-SAN-Konstrukten vergleichen. Installiert man den RSIO-Server auf einer Farm kleinerer Server oder gar Workstations, kann man Storage-Kapazitäten "einsammeln" und erhält eine beeindruckende Bandbreite.

Auf die vorgenannten Dinge reduziert, könnte man das Protokoll vielleicht als Konkurrenz zu iSCSI (miss)verstehen. Der eigentliche Kern und damit die besondere Stärke von RSIO liegt in der Fähigkeit zum einfachen Transport funktioneller Erweiterungen – in Clusterumgebungen unverzichtbar. Im Einzelnen geht es dabei im modernen Rechenzentrum z. B. um:

- Transport von Virtualisierungsfunktionen
- Transport von Clusterfunktionen
- Ausgeprägte Parallelisierbarkeit und Eignung für geclusterte Speichersysteme oder Clouds
- Vereinfachungen der Administration (Nomenklatur, Multipathing, Trunking)
- Performanceverbesserungen
- Eignung für ein breites Spektrum an Protokollen bzw. Technologien

RSIO und Storage Cluster – alles über ein Kabel

Der für den Client verfügbare Funktionsumfang hängt – wie vorstehend beschrieben – maßgeblich von den Fähigkeiten des Servers ab. Die Kombination von RSIO mit dem OSL Storage Cluster macht dessen umfängliche und hochintegrierten Dienste für Clients verfügbar, die "lediglich" über IP-basierte Netzwerkschnittstellen angebundener sind.



In Verbindung mit RAID-Systemen, einer gewissen Zahl von SAN-attached Servern und dem OSL Storage Cluster verschmelzen RSIO-Server und -Clients zu einem voll funktionalen Cluster. Applikationen können überall laufen.

Erstmals verschmelzen dabei Storage-Server und -Clients zu einem einheitlichen Gebilde, dessen Funktion weit über die Bereitstellung bzw. Nutzung von Storage-Kapazitäten hinausgeht:

- Verschnittfreie Nutzung eines globalen Storage-Pools über Rechengrenzen hinweg
- Clusterweite, ausfallsichere hostbasierte Speichervirtualisierung mit globalem Namensraum
- Clusterweite, symmetrische und integrierte Administration
- Integriertes und automatisiertes Zugriffsmanagement für Block-I/O-Ressourcen
- Differenzierte I/O-Bandbreitensteuerung
- Spiegeln, Clonen und Verschieben von Daten im laufenden Betrieb
- Clusterweite Steuerung von Anwendungen und Hochverfügbarkeit
- Ressourcenbasiertes Selbstmanagement (adaptive Computing)
- Virtualisierte (hardwareabstrakte) Ablaufumgebungen für Applikationen
- Backup to Disk mit restorefreiem Wiederanlauf, integrierbar mit Tape-Backup
- Ausbaufähigkeit in Richtung Disaster Recovery

Und noch eine Besonderheit des OSL Storage Clusters verdient dabei Erwähnung. Fast alle vorgenannten Dienste sind mehr oder weniger mit dem Applikationsmanagement verknüpft. So können Sie beispielsweise applikationsbezogen I/O-Bandbreiten steuern oder Backup und Restore von Applikationen auf einfachste Weise konfigurieren und handhaben.

Ausblick

Seine besonderen Stärken spielt RSIO in geclusterten Umgebungen aus. Insbesondere auf der Seite der Storage-Systeme (Storage-Server) bestehen hier erhöhte Anforderungen. Diese lassen sich z. B. auf Basis der von OSL Storage Cluster bereitgestellten Funktionen einfach und überzeugend lösen. Zunächst stellt OSL deshalb den RSIO-Server als Erweiterung des OSL Storage Clusters für Solaris zur Verfügung (außerhalb einer Evaluierung kostenpflichtige Lizenz), während der RSIO-Client mit seinen Block-I/O-Funktionen für Solaris und Linux unter einer kostenfreien Lizenz erhältlich sein wird. Zielgruppe sind dabei zunächst Testanwender, denn es gilt, Erfahrungen zu sammeln und das neue Konzept hinsichtlich zukünftiger Infrastrukturen und Einsatzszenarien im Rechenzentrum der Anwender zu evaluieren. Die Erfahrungen werden in die Weiterentwicklung von RSIO einfließen. Parallel dazu arbeitet OSL an der Adaption des OSL Storage Clusters an die neue RSIO-Technologie und – aufsetzend auf diesem Stack – der Portierung auf Linux. Mit der Umsetzung dieser Funktionen (voraussichtlich Anfang 2011) werden sowohl RSIO als auch eine neue, auf dem RSIO-Client aufsetzende Version des OSL Storage Clusters für Solaris und Linux als kommerzielle Produkte mit entsprechenden Maintenanceangeboten zur Verfügung stehen. Aktuelle Informationen finden Sie unter www.osl.eu.

Weitere Informationen

Fordern Sie bitte detaillierte Informationen, Lösungsbeispiele, Konfigurationshilfe und Beratung an:

OSL Gesellschaft für offene Systemlösungen mbH

Am Goethepark 18

15566 Schöneiche b. Berlin

Telefon: +49(0)30 74076780 • E-Mail: info@osl.eu

OSL, das OSL-Logo, OSL Storage Cluster, OSL RSIO und OSL Virtual Volumes sind Warenzeichen bzw. eingetragene Warenzeichen der OSL Gesellschaft für offene Systemlösungen mbH. Alle anderen in dieser Technologieinformation verwendeten Hard- und Softwarenamen sind Handelsnamen und/oder Warenzeichen der jeweiligen Hersteller. Die Spezifikationen der vorgestellten Technologie können sich ohne vorherige Ankündigung ändern. Diese Information beinhaltet keine Zusicherung von Eigenschaften oder Produktverfügbarkeiten. Irrtümer und technische Weiterentwicklung vorbehalten.