

Mit den neuen Controllern der Serie 6 von Adaptec by PMC das geballte Potenzial von 6 Gbit/s nutzen



Einführung

Die Serial Attached SCSI-Schnittstelle der ersten Generation (SAS-1), die 2005 als Verbesserung zum parallelen SCSI-Protokoll auf den Markt kam, bot gleichzeitig die Zuverlässigkeit paralleler SCSI-Technologie und einen robusten Befehlsatz. Darüber hinaus stellte sie auch einen großen Schritt nach vorn im Bereich der Speichersysteme dar. SAS bot Datenübertragungsgeschwindigkeiten von bis zu 3 Gbit/s und erstmalig auch Unterstützung für Wide-Ports, Dual-Port-SAS-Laufwerke, mehrere simultane Punkt-zu-Punkt-Verbindungen, gebündelte Bandbreite und Voll duplex-Datenübertragung. Gleichzeitig blieb die Kompatibilität mit dem SCSI-Protokoll gewährleistet.

Die Einführung der Punkt-zu-Punkt-Verbindungen stellte eine wichtige Neuerung von SAS dar. Während paralleles SCSI an einem gemeinsamen Bus 320 MByte/s (ca. 3,2 Gbit/s) unterstützt, kann die gemeinsame Bus-Topologie große Engpässe im System verursachen, da ein Gerät mit unterdurchschnittlicher Leistung die Leistungsfähigkeit aller angeschlossenen Geräte beeinträchtigen kann. Die seriellen Punkt-zu-Punkt-Verbindungen der SAS-Technologie hingegen unterliegen solchen Einschränkungen nicht.

Im Laufe der Jahre erwies sich die SAS-Technologie durch den steigenden Bedarf an höheren Laufwerksstückzahlen, an höherer Laufwerkdichte, höherer Sicherheit und flexibler Skalierbarkeit der parallelen SCSI-Technologie gegenüber bei der DAS-Speicherung (Direct Attached Storage) für Serveranwendungen als weit überlegen. Schnell wurde die veraltete Vorgängertechnologie in Unternehmensumgebungen durch die neue Technologie ersetzt.

Doch aufgrund der rasanten Ausweitung von Angeboten aus den Bereichen Multimedia-Streaming, Social Networking, Bank- und Finanzdienstleistungen und Cloud-Computing sind die Anforderungen an die Datenspeicherung weiter stark gestiegen und an den Grenzwert von 3 Gbit/s gestoßen. Konfrontiert mit stagnierenden oder gar schrumpfenden Budgets wird von Rechenzentren verlangt,

dass sie mit weniger Infrastruktur immer mehr leisten. Dadurch sah sich die Speicherbranche gefordert, aufbauend auf dem Erfolg der 3 Gbit/s-SAS-Technologie das Protokoll der nächsten Generation zu entwickeln.

Diese Bemühungen hatten die Einführung der 6 Gbit/s-SAS-Technologie zum Ergebnis. Dabei handelt es sich um einen neuen Standard, der auf der SAS-2-Spezifikation basiert, welcher laut der SCSI Trade Association (STA) im Vergleich zu 3 Gbit/s „höhere Bandbreite pro Verbindung, größere Skalierbarkeit und einen erweiterten Funktionsumfang“ bietet.

Bei herkömmlichen DAS-Anwendungen (Direct-Attached Storage), z. B. bei der internen Serverspeicherung, bieten 6 Gbit/s-fähige Laufwerke höhere Leistungsfähigkeit, mehr Flexibilität und größeren Nutzwert als 3 Gbit/s-Laufwerke. Die höheren Datenübertragungsraten von 6 Gbit/s ermöglichen eine höhere Speicherkapazität pro Server und umfangreichere Speichertopologien. Auch die gesamte Systemleistung nimmt zu, da 6 Gbit/s es ermöglicht, dass die E/A-Anforderungen eines Servers über eine größere Anzahl von Laufwerken verteilt werden können.

Dadurch kann es eine durchgängige SAS-Speicherlösung mit 6 Gbit/s in puncto Leistungsfähigkeit durchaus mit einer Fibre-Channel-Lösung aufnehmen, und zwar zu einem Bruchteil der Kosten.

Damit diese neuen Rekorde erreicht werden konnten, waren jedoch einige wichtige Erweiterungen des SAS-Standards erforderlich. Diese werden im nächsten Abschnitt umrissen.

SAS mit 6 Gbit/s statt mit 3 Gbit/s im Unternehmen

Die gute Nachricht für Unternehmen ist die, dass der 6 Gbit/s-Standard mit der vorhandenen SATA- und SAS-Architektur kompatibel ist. Hierzu nochmals die Aussage von STA: „SAS-Nutzungsmodelle mit 3 Gbit/s werden auch bei SAS-Systemen mit 6 Gbit/s unterstützt, ebenso wie die SAS/SATA-Kompatibilität mit 1,5 und 3 Gbit/s. Es gibt zahlreiche weitere

Highlights

Vorteile von 6 Gbit/s

Neuer Standard, der auf der SAS-2-Spezifikation basiert

- Leistungsfähigkeit, Flexibilität und Nutzwert ist höher als bei 3 Gbit/s
- Durchgängige 6 Gbit/s-Lösungen können sich ohne Weiteres mit Fibre-Optics-Lösungen messen, und zwar zu einem Bruchteil der Kosten

Volle Kompatibilität mit der vorhandenen SATA- und SAS-Architektur

- Speicherinfrastruktur muss nicht von Grund auf neu aufgebaut werden

Doppelte Leistungsfähigkeit im Vergleich zu 3 Gbit/s sowie zusätzliche Vorteile

- Standardisierte Zoneneinteilung
- Automatische Expander-Erkennung
- Längere Kabelleitungen möglich

Vorteile der Adaptec Serie 6

Für 6 Gbit/s konzipiert

- Basiert auf dem branchenführenden Multicore-RAID-on-Chip (ROC) SRC 8x6G von PMC-Sierra

Bewährte Kompatibilität mit vorhandenen Systemumgebungen

- Mit über 300 Geräten von Drittherstellern getestet

Erweiterte Funktionen

- ZMCP macht Battery Backup Units (BBUs) überflüssig
- IPM senkt den Stromverbrauch für Speicherung und Kühlung
- Hybrid-RAID-Unterstützung für SSD-Laufwerke und Festplatten

Mit den neuen Controllern der Serie 6 von Adaptec by PMC das geballte Potenzial von 6 Gbit/s nutzen

zielgerichtete Optimierungen, welche die SAS-Technologie der ersten Generation mit 3 Gbit/s verbessern und dafür sorgen, dass die SAS-Technologie die Anforderungen der Nutzer von Speicherlösungen in Unternehmen auch künftig erfüllen wird.“

Die doppelte Leistungsfähigkeit ist der Vorteil des 6 Gbit/s-SAS-Standards, der am meisten ins Auge springt. Doch die Technologie bietet im Vergleich zu 3 Gbit/s weitere Vorteile und Möglichkeiten für Speicheranwendungen in Unternehmen, z. B.:

- **Standardisierte Zoneneinteilung:** Durch die enorme Skalierbarkeit des SAS-1-Standards (bis zu 128 Expander, die jeweils bis zu 128 SAS-Laufwerke unterstützen) wurde es erforderlich, große Gruppen von Speichergeräten oder Subsystemen in Zonen einzuteilen. Leider gab es bei SAS-1 keinen Standard für die Zoneneinteilung, so dass unterschiedliche Anbieter diese auf verschiedene – oft unkompatible – Weise realisierten. Das kann dazu führen, dass der Zugriff auf manche Speicherlösungen nicht möglich ist. Mit den Spezifikationen von SAS-2 wird die Zoneneinteilung standardisiert. Dadurch bietet diese Technik bessere Unterstützung für mehrere Hosts und mehr Sicherheit.
- **Automatische Expander-Erkennung:** Bei SAS-1 müssen die Host-Controller neue Laufwerke und andere Topologieänderungen erkennen, was höheren Datenverkehr zwischen den Hosts und den Expandern verursacht. Außerdem ist mehr Zeit für die Konfiguration der Systeme erforderlich. Bei SAS-2 wird die Erkennungsfunktion auf die Expander übertragen. Dies ermöglicht eine schnellere Erkennung (da die Expander die Erkennung parallel vornehmen können) und eine höhere Skalierbarkeit. Gleichzeitig entfallen anbieterspezifische proprietäre Lösungen.
- **Längere Kabellängen möglich:** SAS mit 3 Gbit/s gestattet eine maximale Kabellänge von 6 m. Bei SAS mit 6 Gbit/s sind 10 m möglich. Das entspricht einer Steigerung um 67 % und gestattet die Erweiterung von NAS-Lösungen (Network-Attached Storage) auf mehrere Racks. Um über die längeren Kabellängen eine zuverlässige Übertragung zu gewährleisten, kommt beim SAS mit 6 Gbit/s erstmalig die DFE-Technologie (Decision Feedback Equalization) zum Einsatz. Durch DFE werden Signalstörungen reduziert. Dadurch können längere Kabel verwendet werden, ohne dass die Signalqualität beeinträchtigt wird.
- **Spread Spectrum Clocking (SSC):** Durch die hohen Datenfrequenzen bei 6 Gbit/s steigt die Gefahr, dass elektromagnetische Interferenzen (EMI) entstehen. Bei SSC wird das Taktsignal der Datenfrequenz so oszilliert, dass EMI-Emissionen reduziert werden. Dadurch fällt es Erstausrüstern (OEMs) und Systemintegratoren leichter, die behördlichen Auflagen zu erfüllen. SSC ist für Implementierungen mit 6 Gbit/s erforderlich, nicht aber für Anlagen der 3 Gbit/s-Generation.
- **Multiplex-Verbindungen:** Dieses Protokoll gestattet es Unternehmen, ihre Investitionen in die vorhandene Infrastruktur zu schützen, da ein schnellerer Server mehrere logische Verbindungen unterstützen kann. So kann ein 6 Gbit/s-Server mit zwei 3 Gbit/s-Laufwerken gleichzeitig kommunizieren.

- **Mini-SAS-Anschlüsse:** Bei SAS mit 6 Gbit/s sind kostspielige InfiniBand-Steckverbinder überflüssig. Stattdessen kommen sowohl für die interne als auch für die externe Anbindung Mini-SAS-Anschlüsse (die auch als iPass bezeichnet werden) zum Einsatz. Diese Anschlüsse sind mit 3 Gbit/s-Laufwerken kompatibel. Sie gehören im Rechenzentrum mittlerweile zur Standardausrüstung.
- **Mehrstufige Speicheroptionen:** Die Verbindung von SATA-Festplatten hoher Speicherkapazität mit SAS-Festplatten hoher Leistung ist mittlerweile in vielen Speicherumgebungen üblich. 6 Gbit/s-SAS bietet verschiedene mehrstufige Speicheroptionen, mit denen Rechenzentren unterschiedliche SAS- und SATA-Laufwerke und -Schnittstellen kombinieren und so die gewünschten Anforderungen hinsichtlich Kosten, Leistungsfähigkeit und Kapazität realisieren können.

Diese Erweiterungen werden von den Unterstützern der 6 Gbit/s-SAS-Speichersysteme – von Erstausrüstern (OEMs), Halbleiter-, Platinen-, Laufwerk- und RAID-Kartenherstellern – in schnellem Tempo aufgegriffen. Es ist davon auszugehen, dass dadurch das 6 Gbit/s-SAS-Protokoll über Blade-Storage und freigegebene DAS-Lösungen hinaus auch bei neuen Anwendungen auf Akzeptanz stößt.

Chancen durch 6 Gbit/s

Die Integration von SAS mit 6 Gbit/s in die Mainstream-Technologie eröffnet unglaubliche Möglichkeiten für Rechenzentren, die ihre derzeitige 3 Gbit/s-Speicherinfrastruktur erweitern möchten, ohne sie von Grund auf neu aufbauen zu müssen und ohne die Interoperabilität und Kompatibilität zu beeinträchtigen.

Rechenzentren profitieren sofort von der Abwärtskompatibilität, die 6 Gbit/s-SAS-Geräte bieten, gewährleistet diese doch, dass vorhandene Speicherungsnetze mit aktuellster Technologie erweitert werden können, ohne dass ältere SATA- oder 3 Gbit/s-SAS-Komponenten entfernt werden müssen.

Insgesamt betrachtet profitiert jedes Rechenzentrum, das sich durch mehr Anwender, mehr Datenverkehr und mehr Daten bei gleichzeitig schrumpfenden Budgets, einer schrumpfenden Personaldecke und einer geringeren Verfügbarkeit der Infrastruktur neuen Herausforderungen stellen muss, vom Umstieg auf SAS mit 6 Gbit/s. SAS mit 6 Gbit/s lässt sich problemlos in die vorhandene Infrastruktur implementieren. Die Technologie bietet die Flexibilität und Skalierbarkeit, sich auch künftig an das Wachstum des Unternehmens anzupassen. Beispielfähig seien hier einige Branchen genannt, die von SAS mit 6 Gbit/s profitieren werden:

- **Online-Händler:** Nichts ist für einen Händler frustrierender als Kunden, die ihm wegen einer langsamen Website den Rücken kehren. Schnellere Datentransaktionen sorgen für weniger entgangene Umsätze.
- **Finanzinstitute:** Bei Banken und Finanzinstituten, die auch in Zukunft die Nutzung von Online-Transaktionen forcieren, wachsen die Datenbestände weiter. Dies belastet die Einsatzfähigkeit der IT-Systeme.
- **Gesundheitswesen:** Krankenhäuser und Arztpraxen müssen umfangreiche Dateien der medizinischen Bildung und elektronische Patientenakten verarbeiten.

Mit den neuen Controllern der Serie 6 von Adaptec by PMC das geballte Potenzial von 6 Gbit/s nutzen

- **Behörden:** Alle Behörden haben Schriftverkehr in großem Umfang zu verarbeiten. Sie sind an strenge Vorschriften zur Aufbewahrung und Archivierung der Dokumente gebunden.

Darüber hinaus zählen zu den gängigen Anwendungen, die von SAS mit 6 Gbit/s unmittelbar profitieren werden:

- Rechenzentren
- Web-Hosting
- Videobearbeitung
- Cloud-basierte Speichersysteme
- Video-Streaming on Demand
- Datenbank- und E-Mail-Server
- Datei-, Web-, OLTP- und Desktop-Server

Adaptec RAID-Controller der Serie 6

Die Serie 6 von Adaptec by PMC ist für 6 Gbit/s-Systeme konzipiert. Es handelt sich dabei um eine Produktreihe leistungsstarker, skalierbarer Unified Serial RAID-Controller im Low-Profile MD2-Formfaktor, die den Kunden eine wartungsfreie Absicherung der gespeicherten Daten und hohen Nutzwert zu geringeren Betriebskosten bietet.

Die Serie 6 von Adaptec by PMC ist mit dem bewährten Multicore-RAID-on-Chip (ROC) SRC 8x6G von PMC-Sierra und mit 512 MB DDR2-Cache (667 MHz) ausgestattet. Sie bietet einen mittleren sequenziellen Datendurchsatz, der um bis zu 60 % höher liegt als bei den Adaptec Controllern der Vorgängergeneration. Für zahlreiche Anwendungen, die hohe Bandbreiten erfordern, bietet sie eine konstante Datenübertragungsrate von über 2 Gbit/s. Als Spitzenleistung bietet diese Lösung 4,8 Gbit/s über bis zu acht SAS 2.0-Schnittstellen und 4 Gbit/s über die 8-Lane PCI-Host-Schnittstelle der 2. Generation.

Die Serie 6 von Adaptec by PMC ermöglicht den internen und externen Anschluss von SATA- und SAS-Laufwerken. Mit 4 bis 8 internen und mit bis zu 4 externen Ports werden über Mini-SAS-Anschlüsse bis zu acht direkt angeschlossene Laufwerke und über SAS-Expander bis zu 256 SATA/SAS-Laufwerke unterstützt.

Unternehmen, die umweltfreundlicher arbeiten möchten, werden von den technischen Innovationen begeistert sein, die Adaptec by PMC mit der Serie 6 anbietet, z. B. vom Intelligent Power Management und von der akkufreien Datensicherung mit Zero Maintenance Cache Protection. Zudem bietet Adaptec by PMC für die Produkte der Serie 6 eine optimierte, sparsame Produktverpackung an, die zur Müllvermeidung beiträgt.

Bewährte Kompatibilität

Damit Kompatibilität und Interoperabilität im Vertrieb gewährleistet sind, wurden die RAID-Controller der Serie 6 mit über 300 Hostsystemen, Gehäusen, Festplatten und SSD-Laufwerken getestet. PMC-Sierra verwendet für das Testen neuer Speicher- und Serverkomponenten auf Interoperabilität ein zweistufiges Verfahren. Bei der Bewertung und Produkteinführung testet Adaptec by PMC über 300 Komponenten mit allen unterstützten Controllerplattformen. Zudem ist das Interoperabilitäts-Testlabor (ITL) von PMC-Sierra in der Lage, Komponenten zu testen, die nicht im Rahmen einer Produkteinführung auf den Markt gebracht wurden, und diese

auf die Kompatibilitätsliste zu setzen. Unsere innovativen Testverfahren werden ständig angepasst und optimiert. Zu ihnen zählen automatisierte Prozesse, mit denen neue SSD-Laufwerke schnell beurteilt werden können, um mit den Marktanforderungen Schritt zu halten.

Erweiterte Datensicherheit

Die Serie 6 von Adaptec by PMC verfügt über Adaptec RAID-Code (ARC) und bietet damit höchste Zuverlässigkeit bei RAID-Level 0, 1, 1E, 5, 5EE, 6, 10, 50, 60 und JBOD. ARC ermöglicht außerdem RAID Level Migration (zur einfachen Migration von RAID-Levels), Online Capacity Expansion (zur Kapazitätserweiterung bei laufendem Serverbetrieb) und Copyback Hot Spare (nach dem Austausch eines ausgefallenen Laufwerks werden die Daten automatisch vom Hot-Spare auf das neue Laufwerk kopiert).

Zero-Maintenance Cache Protection

Bei RAID-Controllern werden meist Battery Backup Units (BBUs) eingesetzt, um die im Cache gespeicherten Daten bei Stromausfällen abzusichern. Doch BBUs erfordern eine permanente Überwachung, und sie können die Daten bei Stromausfällen nur für maximal 72 Stunden bewahren. Mit dem optionalen Kit AFM-600 ist die Serie 6 von Adaptec by PMC die erste Produktreihe von Unified Serial RAID-Controllern mit 6 Gbit/s, die Zero Maintenance Cache Protection (ZMCP) bietet. Dabei handelt es sich um eine wegweisende Innovation, mit der die Schwächen von Akkupuffermodulen (BBUs) überwunden und die im Cache gespeicherten Daten ganz ohne Kosten für Installation, Überwachung, Wartung, Entsorgung oder Austausch von Akkus umfassend abgesichert werden.

Die Controller der Serie 6 verfügen über 4 GB SLC-basierten NAND-Flash-Speicher mit Doppelschichtkondensator-technologie (als separates Kit erhältlich). Damit wird bei einem Stromausfall der Inhalt des Cache sofort gespeichert. Im Falle eines Stromausfalls werden die Daten vom leistungsfähigen DRAM-Cache des Controllers in den NAND-Flash-Speicher gespeichert. Gleichzeitig liefert der Doppelschichtkondensator etwa 60 Sekunden lang genügend Energie für diesen Vorgang und für die Stromversorgung des Controllers. Im Gegensatz zu einem Akkupuffermodul werden die Daten so über Jahre hinaus gesichert, wenn sie im Flash-Speicher gespeichert sind.

Adaptec Intelligent Power Management

Alle Controller der Serie 6 von Adaptec by PMC sind mit Adaptec Intelligent Power Management ausgestattet. Damit können Festplattenlaufwerke im Netzwerk für eine der beiden energiesparenden Betriebsarten konfiguriert werden:

- 1) **Normaler Betriebsmodus** – volle Stromversorgung, maximale Laufwerksdrehzahl (*Festplattenumdrehungen pro Minute*)
- 2) **Standby-Betrieb** – Stromsparmodus, niedrigere Laufwerksdrehzahl
- 3) **Abschaltmodus** – Festplatten werden vorübergehend komplett abgeschaltet

Intelligent Power Management ist ideal geeignet für Anwendungen mit Leerlaufzeiten wie Disk-to-Disk Backup/VTL, E-Mail-Archive und Datei-/Druckserver.

Mit den neuen Controllern der Serie 6 von Adaptec by PMC das geballte Potenzial von 6 Gbit/s nutzen

Hybrid RAID

Dank Hybrid RAID 1 und 10 bieten die Controller der Serie 6 von Adaptec by PMC maximale Leistung und Zuverlässigkeit, werden bei ihnen doch SSD-Laufwerke (Solid State Drives) und Festplatten (HDDs) zu einem einzigen Array kombiniert. Da Lesevorgänge von den schnelleren SSD-Laufwerken durchgeführt werden und Schreibvorgänge sowohl auf den SSD-Laufwerken als auch auf den Festplatten erfolgen, bieten diese Systeme eine vielfach höhere Leistung als herkömmliche, ausschließlich festplattenbasierte RAID-Arrays. Durch die Kombination von SSD-Laufwerken und Festplatten bieten die Controller die Vorteile beider Technologien und liefern ein besseres Verhältnis der Kosten pro GB als vergleichbare, ausschließlich SSD-basierte RAID-Arrays.

Breite Betriebssystemunterstützung

Die Serie 6 von Adaptec by PMC unterstützt alle gängigen Betriebssysteme wie Windows, Linux, VMware und FreeBSD.

Zuverlässigkeit und Kundenservice

Die Controller der Serie 6 von Adaptec by PMC sind durch eine 3-Jahres-Garantie und den renommierten technischen Support des Unternehmens abgesichert.

Speicherverwaltung über eine einheitliche Ansicht

Die Serie 6 von Adaptec by PMC wird unter Adaptec Storage Manager™ eingesetzt. Dieses Tool ermöglicht Ihnen die zentrale Verwaltung sämtlicher RAID-Produkte von Adaptec über eine einheitliche Ansicht.

Fazit

Rechenzentren sehen sich mit den gewaltigen Herausforderungen konfrontiert, ununterbrochene Verfügbarkeit bei ständig wachsendem Datenvolumen und Datenverkehr zu gewährleisten und gleichzeitig die Kosten im Zaum zu halten. Der aktuellste Datenübertragungsstandard 6 Gbit/s-SAS unterstützt Unternehmen dabei, sich für die Zukunft zu rüsten: Er bietet die doppelte Bandbreite wie 3 Gbit/s-Laufwerke der Vorgängergeneration. Bei 6 Gbit/s bleibt die Abwärtskompatibilität mit 3 Gbit/s gewährleistet. Zusammen mit diesem Protokoll werden zahlreiche neue Standards eingeführt, die die Einbindung der neuen Technologie in vorhandene Infrastrukturen unterstützen.

Die Controller der Serie 6 von Adaptec by PMC basieren auf drei Jahrzehnten Marktführerschaft bei der Fertigung von RAID-Controllern. Sie sind für die 6 Gbit/s-Revolution gerüstet und bieten Unternehmen, die derzeit die 3 Gbit/s-Technologie nutzen, eine einfache, kostengünstige Upgrademöglichkeit. Die Controller der Serie 6 von Adaptec by PMC sind die einzigen Controller auf dem Markt, mit denen Rechenzentren dank innovativer Funktionen wie Intelligent Power Management und ZMCP mehrere Tausend Euro an Betriebskosten einsparen können.

Optionen für Controller der Serie 6, die auf Ihre Anforderungen zugeschnitten sind

Adaptec RAID	6405	6445	6805
Teilenummer	2271100-R (Kit) 2270000-R (Einzelgerät)	2270200-R (Einzelgerät)	2271200-R (Kit) 2270100-R (Einzelgerät)
Formfaktor	MD2 - Low-Profile	MD2 - Low-Profile	MD2 - Low-Profile
Ports	4 intern	8 (4 int. / 4 ext.)	8 intern
Anschlüsse	1 x SFF-8087 (int.)	1 x SFF-8087 (int.) / 1 x SFF-8088 (ext.)	2 x SFF-8087
Bus-Schnittstelle	8-Lane-PCIe, Gen. 2	8-Lane-PCIe, Gen. 2	8-Lane-PCIe, Gen. 2
Prozessor	PM8013	PM8013	PM8013
Cache	512 MB	512 MB	512 MB



PMC-Sierra, Inc.
1380 Bordeaux Dr.
Sunnyvale, CA 94089 USA
Tel: +1 (408) 239 8000
Fax: +1 (408) 492 9192

Adaptec – Deutschland
Tel.: + 49 (0)89 - 45640621
E-Mail: AdaptecSales_Germany@pmc-sierra.com
Internet: www.adaptec.de