

Whitepaper
Hardware-RAID oder Software-RAID:
Welche Implementierung ist für meine
Anwendung am besten geeignet?

10/2017



Inhalt

Einführung	1
Was ist RAID?	1
Software-RAID	2
Software-RAID-Implementierung	2
Betriebssystem-Software-RAID	2
Hardware-unterstütztes Software-RAID	3
Hardware-RAID	4
Hardware-RAID-Implementierung	5
Eine diskrete RAID-Controller-Karte	5
Integrierte Hardware-RAID-Lösungen auf Basis der RAID-on-Chip-Technologie (ROC)	5
Ist Hardware- oder Software-RAID am besten für Ihre Anwendung geeignet?	7
Betriebssystem-Software-RAID	7
Hardware-unterstütztes Software-RAID	7
Hardware-RAID	7
Mehr Hardware-RAID-Lösungen	7
Fazit	9

Einführung

In den letzten Jahren hat sich die RAID-Technologie (Redundantes Array unabhängiger Festplatten) von einer serverseitigen Option zu einer Anforderung für die Datensicherheit entwickelt. Bei den 1990 erstmalig erfolgten RAID-Implementierungen handelte es sich um hochpreisige Controller-Boards mit leistungsstarken E/A-Prozessoren, die es mit der Leistung des Host-CPU aufnehmen konnten. Zur damaligen Zeit, als die hardwaregestützten RAID-Lösungen die einzige Option darstellten, beschränkte sich deren Einsatz aufgrund der für einen RAID-Controller anfallenden Kosten auf hochpreisige Server.

Heute wird RAID überall eingesetzt – von Betriebssystem-Softwarefunktionen bis hin zu eigenständigen Controllern, die erweiterte Datenintegrität in Highend-Speichernetzwerken bieten. Zum Einsatz kommt es in mobilen Umgebungen wie Laptops sowie in Desktop-Rechnern, Workstations, Servern und externen Gehäusen mit mehreren Festplattenlaufwerken. RAID ist selbst in TV-Set-Top-Boxen oder in persönlichen Speichergeräten integriert.

Dieses Whitepaper gibt Ihnen einen umfassenden Überblick über die verschiedenen RAID-Lösungen. Es beginnt mit der Definition der Begriffe „Software RAID“ und „Hardware RAID“, erklärt anschließend, wie diese verschiedenen RAID-Implementierungen funktionieren und worin die Vorteile der jeweiligen Implementierung liegen, und hilft Ihnen dabei zu entscheiden, welche RAID-Lösung am besten für Ihre Anwendung geeignet ist.

Was ist RAID?

RAID ist eine Methode, bei der mehrere voneinander unabhängige Festplatten zu einem oder mehreren Arrays virtualisiert werden, um Leistungsfähigkeit, Kapazität und Zuverlässigkeit (Verfügbarkeit) zu verbessern. Die Gesamtkapazität des Arrays hängt von der Art des von Ihnen konfigurierten RAID-Arrays und von der Anzahl und Kapazität der verwendeten Laufwerke ab. Sie hängt nicht davon ab, ob Sie sich für eine Software- oder eine Hardware-RAID-Lösung entscheiden. In den folgenden Abschnitten werden die verschiedenen Implementierungen, die Vor- und Nachteile sowie die Auswirkungen auf die Systemleistung und die Effektivität bei der Verbesserung der Datenverfügbarkeit beleuchtet.

Tabelle 1 • RAID-Typen

Produktmerkmale	RAID 0	RAID 1	RAID 1E	RAID 5	RAID 5EE	RAID 6	RAID 10	RAID 50	RAID 60
Mindestanzahl Laufwerke	2	2	3	3	4	4	4	6	8
Datensicherheit	Keine Sicherheit	Ausfall eines Laufwerks	Ausfall eines Laufwerks	Ausfall eines Laufwerks	Ausfall eines Laufwerk	Ausfall von zwei Laufwerk	Bis zu ein Laufwerksa pro Sub-Array	Bis zu ein Laufwerksau pro Sub-Array	Bis zu zwei Laufwerksauf pro Sub-Array
Leseleistung	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
Schreibleistung	Hoch	Mittel	Mittel	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Mittel	Mittel	Mittel
Leseleistung degraded (verschlechtert)	–	Mittel	Hoch	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Hoch	Mittel	Mittel
Schreibleistung degraded (verschlechtert)	–	Hoch	Hoch	Niedrig	Niedrig	Niedrig	Hoch	Mittel	Niedrig
Kapazitätsnutzung	100 %	50%	50%	67%–94%	50%–88%	50%–88%	50%	67%–94%	50%-88%

Software-RAID

Eine Beschreibung von Software-RAID kann einfach dadurch gegeben werden, dass die RAID-Task im Prozessor Ihres Computersystems ausgeführt wird. Das folgende Diagramm zeigt ein Software-RAID-System.

Bei einigen Software-RAID-Implementierungen ist auch Hardware enthalten, weshalb man zunächst denken könnte, es handle sich um eine Hardware-RAID-Implementierung. Daher ist es wichtig zu verstehen, dass der Software-RAID-Code die Rechenleistung des Prozessors nutzt. Der Code, der die RAID-Funktionen liefert, läuft im Prozessor des Systems und teilt die Rechenleistung mit dem Betriebssystem und allen ausgeführten Anwendungen.

Software-RAID-Implementierung

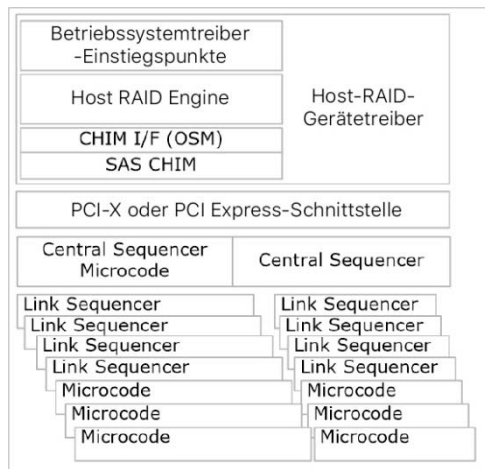
Die Implementierung von Software-RAID kann auf unterschiedliche Weise erfolgen:

- als reine softwarebasierte Betriebssystem-RAID-Lösung
- als Lösung, die zur Optimierung der Leistung und Reduzierung des CPU-Overheads Hardware enthält

Betriebssystem-Software-RAID

In diesem Fall handelt es sich bei der RAID-Implementierung um eine Anwendung, die ohne zusätzliche Hardware auf dem Host ausgeführt wird. Bei diesem Software-RAID-Typ werden Festplatten genutzt, die über eine integrierte E/A-Schnittstelle oder einen prozessorlosen Host-Bus-Adapter (HBA) am Computer angeschlossen sind. Das RAID wird aktiv, wenn das Betriebssystem die RAID-Treibersoftware geladen hat. Diese rein softwarebasierten RAID-Lösungen sind häufig in das Server-Betriebssystem integriert und verursachen in der Regel keine zusätzlichen Kosten für den Nutzer. Der größte Vorteil dieser Lösung sind die geringen Kosten.

Abb. 1 • Betriebssystem-Software-RAID



Vorteile des Betriebssystem-Software-RAID

- Geringe Kosten: Keine Zusatzkosten für die RAID-Funktionen, da diese in das Betriebssystem integriert sind. Die zusätzlichen Laufwerke stellen den einzigen Kostenfaktor dar.

Nachteile des Betriebssystem-Software-RAID

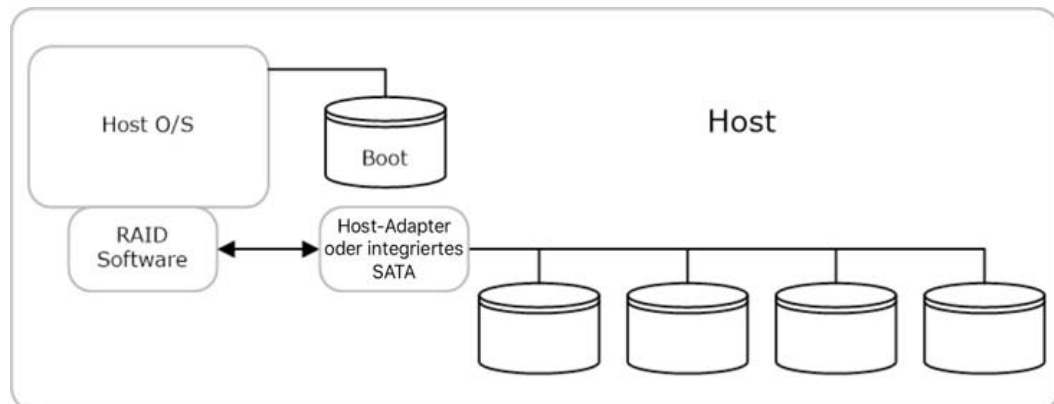
- Kein Schutz beim Booten (kann beim Booten Daten nicht verwalten oder schützen): Wenn ein Laufwerk ausfällt oder Daten beim Booten beschädigt werden, bevor die RAID-Software aktiv ist, kann dies zum Systemausfall führen.

- Zusätzliche Leistungsbelastung für den Server: Die Systemleistung wird durch die RAID-Anwendung beeinträchtigt. Je mehr Laufwerke im Spiel sind und je komplexer das RAID-System ist (z. B. mit Parität bei einem RAID 5-System), desto stärker wird die Gesamtleistung beeinträchtigt. Diese Lösung ist für einfache Anwendungen mit RAID 0, 1 oder 10 besser geeignet.
- Eingeschränkte Möglichkeiten der Migration auf ein anderes Betriebssystem: Die RAID-Funktionen sind möglicherweise auf das derzeitige Betriebssystem beschränkt. Das Array kann nicht auf andere Betriebssysteme oder andere Versionen desselben Betriebssystems migriert werden, wenn nicht alle Versionen des Betriebssystems die RAID-Funktionalität unterstützen.
- Anfällig für Viren: Da RAID als Anwendung auf dem Computer läuft, könnte die RAID-Funktionalität durch Viren oder andere Schadsoftware beeinträchtigt werden.
- Bei Systemabstürzen können Datenintegritätsprobleme auftreten: Software- oder Hardwareprobleme auf dem Server können die Konsistenz und Integrität der Daten beeinträchtigen.
- Kein Write-Back-Cache: Software-RAID-Lösungen können nur im Write-Through-Modus ausgeführt werden. Hardware-RAID-Lösungen bieten hingegen zusätzliche Datensicherheit, da sie im Write-Back-Modus ausgeführt werden können, wenn eine Batterie vorhanden ist. Der Write-Back-Modus erhöht die Schreibleistung eines RAID-Arrays signifikant. Bei Software-RAID-Lösungen kann keine Batterie hinzugefügt werden.
- Ist vom Fabrikat und Modell des Laufwerks abhängig.

Hardwareunterstütztes Software-RAID

Obwohl es sich immer noch um Software-RAID handelt, wird hier zusätzliche Hardware eingesetzt, um manche Schwächen einer reinen softwarebasierten RAID-Lösung überwinden zu können. Bei diesen Lösungen werden Software-RAID-Lösungen mit zusätzlicher Hardware kombiniert (z. B. ein mit RAID BIOS kombinierter HBA oder nur ein RAID BIOS, das in das Motherboard integriert ist). Durch das zusätzliche BIOS stehen die RAID-Funktionen schon beim Einschalten des Systems zur Verfügung. Dies sorgt für Redundanz während des Bootens. So werden die Auswirkungen von Datenträgerfehlern auf das RAID reduziert, die anderenfalls zu Datenverlusten oder zum Systemausfall führen könnten. Darüber hinaus bieten die meisten dieser Lösungen auch ein beim Systemstart verfügbares BIOS-Setup-Programm. Dies ermöglicht eine einfache Einrichtung und Verwaltung des RAID-Arrays, ohne dass ein Betriebssystem von einer Festplatte oder CD-ROM installiert oder gebootet werden muss. Die hardwareunterstützte Software-RAID-Lösung ist in der Regel mit einer Vielzahl von Treibern für die gängigsten Betriebssysteme ausgestattet. Daher ist sie weniger vom Betriebssystem abhängig als eine reine softwarebasierte RAID-Lösung.

Abb. 2 • Software-RAID



Vorteile hardwareunterstützter Software-RAID-Lösungen:

- Moderate Kosten: Es ist lediglich eine HBA-Plug-in-Karte oder ein zusätzlicher Flash-Speicher für das BIOS auf dem Motherboard erforderlich. Die Lösung kann auch einen Hardware XOR Accelerator aufweisen, wenn der Controller RAID 5 unterstützt.
- Schutz beim Booten: Die Verfügbarkeit der Daten wird nicht beeinträchtigt, falls das Boot-Laufwerk fehlerhaft ist oder komplett ausfällt.
- Spezielle Benutzeroberfläche und spezielle Software für
- Einrichtung und Verwaltung der RAID-Lösung: Einfache Einrichtung und Verwaltung des RAID-Arrays.

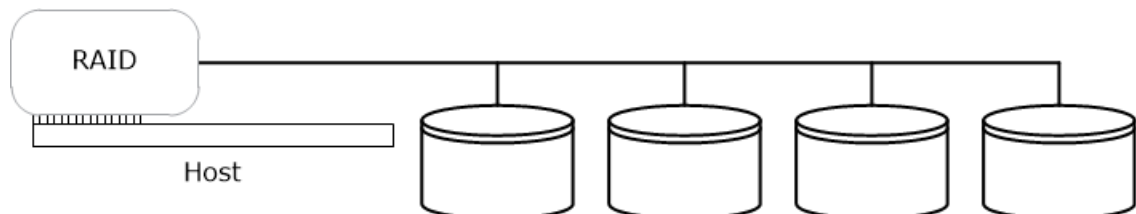
Nachteile hardwareunterstützter Software-RAID-Lösungen:

- Zusätzliche Leistungsbelastung für den Server. Die Systemleistung wird durch die RAID-Anwendung beeinträchtigt. Je mehr Laufwerke im Spiel sind und je komplexer das RAID-System ist (z. B. mit Parität bei einem RAID 5-System), desto stärker wird die Gesamtleistung beeinträchtigt. Diese Lösung ist für einfache Anwendungen mit RAID 0, 1 oder 10 besser geeignet.
- Eingeschränkte Möglichkeiten der Migration auf ein anderes Betriebssystem: RAID-Funktionalität hängt vom Betriebssystem ab, da der Treiber auf dem Betriebssystem aufsetzt. Mehrere Treiber für eine Vielzahl von Betriebssystemen erlauben jedoch die Migration des Arrays auf andere Betriebssysteme. Die Migration könnte aber durch die mangelnde Verfügbarkeit eines RAID-Treibers für ganz neue Betriebssysteme eingeschränkt sein (z. B. wenn für neue Versionen eines Betriebssystems ein neuer RAID-Treiber erforderlich ist – RAID-Treiber sind komplexer als normale HBA-Treiberprogramme und erfordern daher u. U. eine längere Entwicklungszeit).
- Anfällig für Viren: Da RAID als Anwendung auf dem Computer läuft, könnten die RAID-Funktionen durch Viren oder andere Schadsoftware beeinträchtigt werden.
- Bei Systemabstürzen können Datenintegritätsprobleme auftreten: Software- oder Hardwareprobleme auf dem Server können die Konsistenz und Integrität der Daten beeinträchtigen.
- Kein Write-Back-Cache: Hardware-unterstützte Software-RAID-Lösungen können nur im Write-Through-Modus ausgeführt werden. Hardware-RAID-Lösungen bieten hingegen zusätzliche Datensicherheit, da sie im Write-Back-Modus ausgeführt werden können, falls eine Batterie vorhanden ist. Der Write-Back-Modus erhöht die Schreibleistung eines RAID-Arrays signifikant. Es kann keine Batterie für Hardware-unterstützte Software-RAID-Lösungen eingesetzt werden.
- Ist vom Fabrikat und Modell des Laufwerks abhängig.

Hardware-RAID

Eine Hardware-RAID-Lösung verfügt über einen eigenen Prozessor und über Arbeitsspeicher zum Ausführen der RAID-Anwendung. Bei dieser Implementierung ist das RAID-System ein kleiner unabhängiger Computer speziell für die RAID-Anwendung, der die RAID-Tasks übernimmt und so das Hostsystem entlastet.

Abb. 3 • Hardware-RAID



Hardware-RAID kann in einer Lösung integriert sein (z. B. auf dem Motherboard) oder als Add-In-Karte eingesteckt werden. Ist die erforderliche Hardware bereits in der Systemlösung integriert, kann das Hardware-RAID zum Software-Upgrade für Ihr vorhandenes System werden. Ähnlich wie bei Software-RAID kann also auch Hardware-RAID nicht sofort als solches erkannt werden.

Wenn Sie wissen möchten, ob es sich bei einer Lösung um Software- oder Hardware-RAID handelt, ist es am einfachsten, wenn Sie die technischen Daten oder das Datenblatt der betreffenden RAID-Lösung lesen. Umfasst die Lösung einen Mikroprozessor (der in der Regel als E/A-Prozessor, Prozessor oder auch ROC („RAID-on-Chip“) bezeichnet wird), dann handelt es sich um eine Hardware-RAID-Lösung. Ist kein Prozessor vorhanden, handelt es sich um eine Software-RAID-Lösung.

Damit Sie die für Sie passende Lösung auswählen können, ist es wichtig, die Auswirkungen einer Software-RAID- bzw. einer Hardware-RAID-Implementierung auf das System zu kennen. Dazu zählen u.a.:

- die CPU-Auslastung und-Leistung, wenn andere Anwendungen laufen
- die Skalierbarkeit der Festplatten, die zum System hinzugefügt werden können
- die einfache Wiederherstellung von Daten nach einem Datenverlust
- die Fähigkeit zur erweiterten Datenverwaltung/-überwachung
- die Möglichkeit, Festplatten über unterschiedliche Betriebssysteme hinweg konsistent zu verwalten
- die Möglichkeit, einen optionalen Batteriepuffer hinzuzufügen, mit dem Sie zur Verbesserung der Systemschreibleistung Write-Caching auf dem Controller aktivieren können.

Hardware-RAID-Implementierung

Die Implementierung von Hardware-RAID kann auf unterschiedliche Weise erfolgen:

- als diskrete RAID-Controller-Karte
- als integrierte Hardware, die auf der RAID-on-Chip-Technologie basiert

Eine diskrete RAID-Controller-Karte

Dabei handelt es sich um eine steckbare Erweiterungskarte, die in der Regel über einen integrierten RAID-Prozessor (E/A-Prozessor) und eigene Schnittstellen zu den Laufwerken (E/A-Controllern) verfügt. Sie wird in den PCI-X- oder PCIe-Steckplatz auf dem Motherboard des Computers eingesteckt. Diese Erweiterungskarten sind oft die teuersten Karten, bieten jedoch als RAID-Lösung am meisten Flexibilität und die beste Performance. Die RAID-Funktionalität ist völlig unabhängig vom Host (Computersystem). Der diskrete Charakter dieser Karte ermöglicht die Nutzung des leistungsstärksten E/A-Prozessors und des schnellsten Speichers. Die RAID-Karte entlastet das Computersystem, da es kein redundantes Speicher-Subsystem erstellen muss, und hat keine Auswirkungen auf die Leistung des restlichen Systems, auch im Falle eines Laufwerksausfalls. Es können komplexere und platzsparende RAID-Level (wie RAID 5 oder RAID 6) ohne Beeinträchtigungen für das System verwendet werden.

Die zusätzlichen E/A-Schnittstellen auf der Karte sorgen in der Regel für bessere Erweiterungsmöglichkeiten (mehr Festplatten und höhere Kapazität). Selbst mehrfache RAID-Arrays beeinträchtigen nicht die Leistung des Hostsystems. Sie können auf einfache Weise auf ein anderes Betriebssystem oder sogar auf andere Hostsysteme oder -plattformen migriert werden.

Vorteile einer diskreten RAID-Controller-Karte:

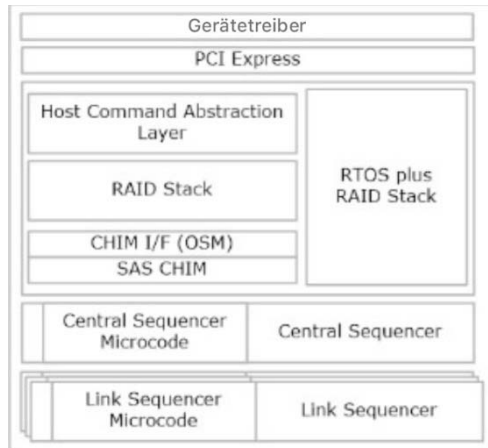
- Schutz beim Booten: Die Verfügbarkeit der Daten wird nicht beeinträchtigt, falls das Boot-Laufwerk fehlerhaft ist oder komplett ausfällt.
- Leistung ist unabhängig von der Auslastung des Servers: Schneller Speicher, schneller Prozessor und keine Auswirkungen auf die Leistung der auf dem Hostsystem ausgeführten Anwendung(en).
- RAID-Anwendung unabhängig vom Host: Keine Datenintegritätsprobleme, wenn das System abstürzt.
- Erweiterter Schutz bei Stromausfall: Hardware-RAID-Implementierungen registrieren momentan ablaufende Speichervorgänge in der Regel auf nicht flüchtiger Hardware. Software-RAID-Implementierungen bieten diesen Schutz nicht, was die Wiederherstellung nach einem Stromausfall beim Schreibvorgang schwierig macht.
- Nicht anfällig für Viren: RAID-Arrays sind völlig unabhängig von Host- und Betriebssystem. Keine Datenintegritätsprobleme beim Ausfall des Hostsystems.
- Entlastung der RAID-Task vom Host: Optimal geeignet für komplexe RAID 5- oder RAID 6-Anwendungen, die in der Regel das beste Preis-/Leistungsverhältnis bieten.
- Spezielle Benutzeroberfläche und spezielle Software für Einrichtung und Verwaltung der RAID-Lösung: Einfache Einrichtung und Verwaltung des RAID-Arrays.
- Einfache Migration, einfacher Austausch: Karte kann in jedes System eingesteckt und auf einfache Weise ausgetauscht oder mit der neuesten, leistungsfähigsten Variante erweitert werden. Auch die Migration auf ein anderes Betriebssystem erfolgt einfacher.
- Unterstützt erweiterte RAID-Funktionen: Typische Beispiele sind Hot-Plugging der Datenträger, RAID-Level-Migration und Online-Kapazitätserweiterung.
- Caching auf dem Controller: Beschleunigt die Zugriffszeiten durch Nutzung von Cache-Speicher, einschließlich der Nutzungsmöglichkeit von Write-Back-Caching, falls der Speicher mit einer Batterie geschützt ist.
- Ist nicht vom Fabrikat und Modell des Laufwerks abhängig.

Nachteile einer diskreten RAID-Controller-Karte:

- Teuerste Lösung: Der E/A-Prozessor und der zusätzliche Arbeitsspeicher auf der Plug-in-Karte steigern die Kosten.

Integrierte Hardware-RAID-Lösungen auf Basis der RAID-on-Chip-Technologie (ROC)

Bei ROC-Lösungen sind der RAID-Prozessor, der Speicher-Controller, die Host-Schnittstelle, die E/A-Schnittstellen für den Anschluss der Festplatten und manchmal auch der Arbeitsspeicher in einem einzigen Chip integriert. Dieser Chip kann in das Motherboard integriert sein und bietet Hardware-RAID-Funktionen zu geringeren Kosten (da nur ein hochgradig integrierter ASIC erforderlich ist). Der ROC ersetzt den E/A-Schnittstellenchip, der sich auf vielen Server-Motherboards befindet (z. B. einen SCSI-Controller-Chip). In der ROC-Lösung sind somit mehr Möglichkeiten als nur die Anschlussmöglichkeit für die Laufwerke integriert.

Abb. 4 • Integriertes Hardware-RAID

Vorteile von Hardware-RAID-Lösungen auf ROC-Basis:

- Schutz beim Booten: Die Verfügbarkeit der Daten wird nicht beeinträchtigt, falls das Boot-Laufwerk fehlerhaft ist oder komplett ausfällt.
- RAID-Anwendung unabhängig vom Host: Keine Datenintegritätsprobleme, wenn das System abstürzt.
- Nicht anfällig für Viren: RAID-Array ist völlig unabhängig vom Host- und Betriebssystem. Keine Datenintegritätsprobleme beim Ausfall des Hostsystems.
- Erweiterter Schutz bei Stromausfall: Hardware-RAID-Implementierungen registrieren momentan ablaufende Speichervorgänge in der Regel auf nicht flüchtiger Hardware. Software-RAID-Implementierungen bieten diesen Schutz nicht, was die Wiederherstellung nach einem Stromausfall beim Schreibvorgang schwierig macht.
- Entlastung der RAID-Task vom Host: Optimal geeignet für komplexe RAID 5- oder RAID 6-Anwendungen, die in der Regel das beste Preis-/Leistungsverhältnis bieten.
- Spezielle Benutzeroberfläche und spezielle Software für Einrichtung und Verwaltung der RAID-Lösung. Einfache Einrichtung und Verwaltung des RAID-Arrays.
- Unterstützt erweiterte RAID-Funktionen: Typische Beispiele sind Hot-Plugging der Datenträger, RAID-Level-Migration und Online-Kapazitätserweiterung.
- Caching auf dem Controller: Beschleunigt die Zugriffszeiten durch Nutzung von Cache-Speicher, einschließlich der Nutzungsmöglichkeit von Write-Back-Caching, falls der Speicher mit einer Batterie geschützt ist.
- Als RAID auf dem Motherboard (ROMB) oder mit Plug-in-Karten implementierbar.

Nachteile von Hardware-RAID-Lösungen auf ROC-Basis:

- Mittelhohe Kosten: Im Vergleich zu einer diskreten Hardware-RAID-Lösung sind sie kostengünstiger und zuverlässiger, weil sie mit weniger Chips auskommen. Aufgrund der hohen Integration eines E/A-Prozessors und der E/A-Schnittstellen in einem einzigen Chip könnte die Taktfrequenz dieser komplexen Chips vorerst begrenzt sein. ROC-Lösungen der nächsten Generation werden diese Einschränkung möglicherweise aufheben.
- Eingeschränkte Flexibilität und Migration: Die RAID-Migration auf andere Systeme ist nur möglich, wenn diese mit einer ähnlichen (kompatiblen) ROC-Lösung ausgestattet sind.

Ist Hardware- oder Software-RAID am besten für Ihre Anwendung geeignet?

Jetzt, da Sie die unterschiedlichen RAID-Implementierungen kennen gelernt haben, möchten wir Ihnen eine Reihe typischer Szenarien für Serverimplementierungen vorstellen, bei denen Sie das RAID-Subsystem so optimieren können, dass es Ihren Vorstellungen im Hinblick auf die Server-Preis-Leistung entspricht.

Betriebssystem-Software-RAID

Reine Software-RAID-Lösungen sind am besten für RAID 0 oder 1 der Einstiegsklasse geeignet, bei denen die Leistung und Datenverfügbarkeit die entscheidenden Faktoren sind. Software-RAID kann jedoch nicht auf dem Boot-Laufwerk verwendet werden, da die RAID-Funktionalität des Betriebssystems erst nach dem Booten des Betriebssystems verfügbar ist.

Zielanwendungen

- Server der Einstiegsklasse mit hohen Leistungsanforderungen
- Server der Einstiegsklasse mit ihren spezifischen Datenverfügbarkeitsanforderungen

Hardwareunterstütztes Software-RAID

Hardware-unterstützte Software-RAID-Lösungen eignen sich ähnlich wie Betriebssystem-Software-RAID-Lösungen gut für kostengünstige Anwendungen. Bei hardwareunterstützten Software-RAID-Lösungen ist zusätzlich auch die Bootfähigkeit gewährleistet.

Zielanwendungen

- Workstations ohne hohe Datenspeicherungsanforderungen
- Server der Einstiegsklasse, für die kein Schutz beim Booten erforderlich ist

Hardware-RAID-Lösungen

Hardware-RAID-Lösungen sind für die meisten Anwendungen mit großem Funktionsumfang und hohen Leistungsanforderungen optimal geeignet. Diese Lösungen können als RAID auf dem Motherboard (ROMB) oder mit Plug-in-Karten implementiert werden, um die Leistungsfähigkeit und Verfügbarkeit zu skalieren (Controller-Redundanz).

Zielanwendungen

- Server der Einstiegsklasse ohne hohe Speicherungsanforderungen
- an ein vernetztes Speichersystem angeschlossene Computermodule

Mehr Hardware-RAID-Lösungen

Allgemein betrachtet bieten Hardware-RAID-Lösungen im Vergleich zu software-basierten Lösungen mehr Vorteile für komplexere RAID-Algorithmen. Messungen haben beispielsweise ergeben, dass Software-RAID-6-Implementierungen die Rechenressourcen des Systems stark belasten, insbesondere im Degraded-Modus. Daher bietet sich Hardware-RAID besonders für solche Konfigurationen als Lösung an.

Zielanwendungen

- Leistungsstarke Workstations mit hohen Datenspeicherungsanforderungen
- Server der Einstiegsklasse bis hin zu Servern in Unternehmen, die vom Speichersubsystem Leistungsfähigkeit und Skalierbarkeit einfordern

Tabelle 2 • Merkmale verschiedener RAID-Implementierungen

Produktmerkmale	Betriebssystem-Software-RAID	Hardware-unterstütztes Software-RAID	Hardware-RAID-Controller ROC oder Add-In-Karte
Datensicherheit während des Startvorgangs	Nein	Ja	Ja

Write-Back-Cache wird unterstützt	Nein	Nein	Ja
Produktmerkmale	Betriebssystem-Software-RAID	Hardware-unterstütztes Software-RAID	Hardware-RAID-Controller ROC oder Add-In-Karte
Erweiterter Schutz bei Stromausfall	Nein	Nein	Ja
RAID ist unabhängig vom Host-	Nein	Nein	Ja
RAID-Leistung	Abhängig von Serverlast	Abhängig von Serverlast	Hoch: unabhängig von Serverlast
RAID-Funktionalität ist virenanfällig	Ja	Ja	Nein
Einrichtung während des Startvorgangs	Nein	Ja	Ja
Migration auf andere Betriebssystemversionen möglich	Nein	Eingeschränkt	Ja
Typische RAID-Anwendungen	RAID 0, 1	RAID 0, 1	Erweitertes RAID: RAID 5 oder RAID 6
Funktioniert mit Laufwerken aller Art	Nein	Ja	Ja
Auswirkungen auf CPU-Leistung	Hoch	Hoch	Niedrig

Fazit

Dieses Whitepaper hat die Vorteile aufgezeigt, die Hardware-RAID gegenüber Software-RAID-Implementierungen bietet.

Fortschritte in der Siliziumtechnologie ermöglichen die Integration der für Hardware-RAID erforderlichen Prozessoren in Single-Chip-Lösungen und bald auch in Commodity-Server-Chipsätze, wodurch die Implementierungskosten sinken werden. Diese Kostensenkungen werden ein breiteres Anwendungsspektrum von Hardware-RAID-Lösungen auf preisgünstigeren Servern ermöglichen, wodurch sie mehr Nutzern zur Verfügung stehen.

Aktuell stehen neue Dimensionen in puncto Datensicherheit und Verwaltbarkeit bereit – Beispiele hierfür sind RAID 6 Dual Drive Failure Protection und Datenverschlüsselung. In vielen Fällen können diese Hardware-RAID-Implementierungen eine höhere Leistung und kostengünstigere Lösungen bieten als externe RAID-Konfigurationen.



Microsemi Corporate Headquarters
One Enterprise, Aliso Viejo,
CA 92656 USA
Tel. in den USA: +1 (800) 713-4113
Tel. von außerhalb der USA: +1 (949) 380-6100
Fax: +1 (949) 215-4996
E-Mail-Adresse:
sales.support@microsemi.com
www.microsemi.com

© 2017 Microsemi Corporation. Alle Rechte vorbehalten. Microsemi und das Microsemi Logo sind Marken der Microsemi Corporation. Alle anderen Handels- und Dienstleistungsmarken sind Eigentum der jeweiligen Inhaber.

Microsemi übernimmt keine Gewährleistung, Verantwortung oder Garantie für die im vorliegenden Dokument enthaltenen Informationen oder für die Eignung seiner Produkte zu einem bestimmten Zweck. Außerdem übernimmt Microsemi keinerlei Haftung für Sachverhalte, die sich aus der Anwendung oder Nutzung jeglicher Produkte oder Schaltungen ergeben. Die verkauften Produkte und sämtliche sonstigen von Microsemi verkauften Produkte wurden in beschränktem Umfang Tests unterzogen und sollten nicht in Verbindung mit unternehmenswichtigen Anlagen bzw. Anwendungen eingesetzt werden. Sämtliche Leistungsangaben werden als zuverlässig eingeschätzt, sind jedoch nicht geprüft. Der Käufer muss sämtliche Leistungstests und sonstige Tests des Produkts selbst durchführen und abschließen, und zwar für sich allein und zusammen mit etwaigen Endprodukten bzw. in diesen installiert. Der Käufer stimmt zu, dass er sich nicht auf etwaige Daten- und Leistungsangaben bzw. -parameter verlässt, die von Microsemi bereitgestellt wurden. Es liegt in der Verantwortung des Käufers, eigenständig die Eignung etwaiger Produkte zu ermitteln und diese zu testen und zu prüfen. Für die im vorliegenden Dokument von Microsemi bereitgestellten Informationen wird keinerlei Haftung übernommen, auch nicht bei etwaigen Fehlern. Das gesamte Risiko in Verbindung mit den genannten Informationen liegt ausschließlich beim Käufer. Microsemi gewährt etwaigen Parteien weder ausdrücklich noch stillschweigend etwaige Patentrechte, Lizenzen oder sonstige geistige Eigentumsrechte, sei es in Bezug auf die genannten Informationen selbst oder auf etwaige Gegenstände, Personen oder Leistungen, die in den genannten Informationen beschrieben werden. Die im vorliegenden Dokument bereitgestellten Informationen sind Eigentum von Microsemi. Microsemi behält sich das Recht vor, jederzeit und ohne Vorankündigung etwaige Änderungen an den im vorliegenden Dokument bereitgestellten Informationen oder an etwaigen Produkten vorzunehmen.

Microsemi Corporation (Nasdaq: MSCC) bietet ein umfangreiches Portfolio an Halbleiter- und Systemlösungen für die Bereiche Luft- und Raumfahrt, Verteidigung und Sicherheit, Kommunikation, Rechenzentren und die Industrie. Zu den Produkten zählen hochleistungsfähige, strahlungsfeste analoge und Mixed-Signal integrierte Schaltungen, FPGAs, SoCs und ASICs, Powermanagement-Produkte, Geräte für Zeiterfassung und Synchronisierung, Lösungen für die präzise Zeitmessung, die weltweite Zeitstandards setzen, Sprachverarbeitungsvorrichtungen, HF-Lösungen, diskrete Komponenten, Speicher- und Kommunikationslösungen für Unternehmen, Sicherheitstechnologien und skalierbare Produkte für den Manipulationsschutz, Ethernet-Lösungen; Power-over-Ethernet ICs und Midspons sowie kundenspezifische Entwicklungsdienstleistungen. Die Unternehmenszentrale von Microsemi befindet sich in Aliso Viejo (Kalifornien/USA). Das Unternehmen beschäftigt weltweit rund 4.800 Mitarbeiter. Weitere Informationen unter www.microsemi.com.

ESC-2171644