

EMC Symmetrix Virtual Provisioning (virtuelle Bereitstellung)

Angewandte Technologie

Zusammenfassung

Dieses White Paper bietet einen detaillierten Überblick über die Unternehmensanforderungen, Technologiekonzepte, Möglichkeiten und Überlegungen hinsichtlich von Symmetrix[®] Virtual Provisioning für die EMC[®] Symmetrix DMX-3- und DMX-4-Umgebungen.

Februar 2009

Copyright © 2008 EMC Corporation. Alle Rechte vorbehalten.

EMC ist der Ansicht, dass die Informationen in dieser Veröffentlichung zum Zeitpunkt der Veröffentlichung korrekt sind. Die Informationen können jederzeit ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

DIE INFORMATIONEN IN DIESER VERÖFFENTLICHUNG WERDEN „SO WIE SIE SIND“ ZUR VERFÜGUNG GESTELLT. DIE EMC CORPORATION GIBT KEINE GEWÄHR ODER GARANTIE JEDLICHER ART IM HINBLICK AUF DIE INFORMATIONEN IN DIESER VERÖFFENTLICHUNG UND SCHLIESST EXPLIZIT SONSTIGE KONKLUDENTE GEWÄHRLEISTUNGEN DER TAUGLICHKEIT ODER EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK AUS.

Für die Nutzung, das Kopieren und die Verteilung der in dieser Veröffentlichung beschriebenen EMC Software ist eine entsprechende Software-Lizenz erforderlich.

Eine aktuelle Übersicht über die EMC Produktnamen finden Sie unter EMC Corporation Trademarks auf EMC.com.

Alle anderen in diesem Dokument erwähnten Marken sind im Besitz der jeweiligen Eigentümer.

Teilenummer H4139.1

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	4
Einführung.....	4
Zielgruppe	5
Terminologie	5
Geschäftliche Anforderungen und Überlegungen	5
Vorteile.....	6
Steigerung der Anwendungskapazität: Virtual Provisioning im Vergleich zur Standardbereitstellung	7
Anwendungsbeispiele	8
Virtual Provisioning bei Symmetrix: Implementierungsüberblick.....	9
Produktmerkmale.....	11
Konfiguration	11
Replikation.....	12
Überwachung	12
Tiered Storage.....	12
Flash-Laufwerke.....	12
Performance	12
Überlegungen zur Implementierung	13
Fazit.....	13

Zusammenfassung

Mit Virtual Provisioning können Organisationen die Geschwindigkeit, Anwenderfreundlichkeit, Performance und Kapazitätsauslastung für bestimmte Anwendungen und Workloads verbessern. EMC® Symmetrix® Virtual Provisioning kann in die bereits vorhandenen Device-Management-, Replikations- und Management-Tools integriert werden und vereinfacht dem Kunden somit die Implementierung von Virtual Provisioning in seine bestehenden Speicher-Managementprozesse. Virtual Provisioning stellt eine beachtliche Weiterentwicklung der Technologien dar, die allgemein als „Thin Provisioning“ bekannt sind, und fügt dem Tiered Storage im Array eine neue Dimension hinzu, ohne die Organisationsprozesse zu unterbrechen.

Einführung

Unternehmen suchen stets nach neuen Wegen, um die Speicher-Managementprozesse und die Speicherkapazitätsnutzung zu verbessern. Beim Bereitstellen von Speicher für eine neue Anwendung müssen die Administratoren auch die zukünftigen und nicht nur die aktuellen Kapazitätsanforderungen der Anwendung berücksichtigen. Unternehmen teilen einer Anwendung oft weit mehr physischen Speicher für einen beträchtlichen Zeitraum zu als erforderlich ist, um das Risiko der Speicherkapazitätserschöpfung, der Anwendungs- und Geschäftsablaufunterbrechung und der erneuten Bereitstellung von Speicher zu reduzieren. Dieser zuteilte, jedoch ungenutzte Speicher führt zu Akquisitionen und Betriebskosten. Selbst bei einer äußerst sorgfältigen Planung ist es oft erforderlich, zusätzlichen Speicher für die Zukunft bereitzustellen, was möglicherweise einen Anwendungsausfall erfordert.

EMC Virtual Provisioning bewältigt diese Herausforderungen. EMC Virtual Provisioning basiert auf der „Thin Provisioning“-Funktionalität, d. h. der Möglichkeit, ein umfangreiches „Thin“-Device (also Volume) für den Host zu konfigurieren und zu präsentieren und gleichzeitig physischen Speicher aus einem gemeinsamen Pool nach Bedarf zu verbrauchen. Symmetrix Virtual Provisioning kann die Speicherkapazitätsnutzung verbessern und das Speicher-Management dadurch vereinfachen, dass ausreichend Kapazität für die Anwendung über einen längeren Zeitraum hinweg bereitgestellt und damit die Notwendigkeit verringert wird, Speicher häufig erneut bereitzustellen. Damit wird ungenutzter, kostenintensiver Speicher vermieden.



Abbildung 1. Symmetrix Virtual Provisioning (virtuelle Bereitstellung)

Zielgruppe

Dieses White Paper ist für Personen gedacht, die IT- und Speicherentscheidungen in Unternehmen treffen, die Symmetrix DMX-3 und DMX-4 einsetzen.

Terminologie

Verbinden	Bezieht sich auf die Zuordnung von einem oder mehr „Thin Devices“ zu einem „Thin Pool“.
Daten-Device	Ein „internes Device“, das Speicherkapazität für „Thin Devices“ bereitstellt.
Device	Eine logische Speichereinheit, die innerhalb eines Array definiert wird.
Device-Erweiterung	Spezifiziert die Größe des kleinsten zusammenhängenden Bereichs eines „Device“, für den eine erweiterte Zuordnung durchgeführt werden kann.
Meta-Device	Eine Ansammlung aus für den „Host aufrufbaren Devices“, die vom Host als ein einzelnes „Device“ betrachtet werden.
Speicher-Pool	Eine Sammlung aus „internen Devices“ für einen bestimmten Zweck.
Thin-Device	Ein für den „Host aufrufbares Device“, dem kein direkter Speicher zugeordnet ist.
Dem Thin Device zugeordnete Kapazität	Die Kapazität, die der „für den Thin Pool aktivierten Kapazität“ zur ausschließlichen Verwendung für ein „Thin Device“ entzogen wurde.
Thin-Pool	Eine Sammlung aus „Datenbank-Devices“, die Speicherkapazität für „Thin Devices“ bereitstellen.

Geschäftliche Anforderungen und Überlegungen

Große und kleine Unternehmen versuchen, die Verwaltungskosten für ihre Speicherinfrastruktur zu senken bei gleichzeitiger Erfüllung der strikten Service Level-Anforderungen und dem enormen Anstieg der Kapazitätsanforderungen. Mehrere spezifische Ziele sind dabei in den Mittelpunkt gerückt:

- *Kostenreduzierung bei der Speicherverwaltung.*

Eine anwenderfreundliche Speichernutzung spart Zeit und Arbeitskosten. Die Initiativen zur Anwenderfreundlichkeit erstrecken sich über mehrere Aspekte des Speicherprozesses, darunter Schulung der Mitarbeiter, anfängliche Speicherbereitstellung, das Hinzufügen neuen Speichers sowie die Verwaltung und Überwachung von Speichersystemen. Symmetrix Management Console (SMC) wird von Unternehmen weltweit implementiert, um intuitive grafische Kontrollen und Überwachungsmöglichkeiten zu schaffen, die die Schulungsanforderungen reduzieren und die Speicherverwaltungsprozesse beschleunigen. Eine besondere Herausforderung ist durch die Notwendigkeit gegeben, kontinuierlich Arbeitszeiten der Mitarbeiter für die manuelle Bereitstellung neuer Speicherkapazitäten zu dedizieren, da die Anforderungen durch die bestehenden Anwendungen mit der Zeit immer stärker ansteigen.

- *Optimierte Nutzung der Speicherressourcen*
Unternehmen müssen sich dem Wachstum anpassen, indem sie mehr Wert aus denselben oder aus weniger Speicherressourcen schöpfen. Zu den derzeit angewendeten Techniken gehört TimeFinder®/Snap, eine Anwendung für platz sparende Snapshot-Bilder, die meist weniger als 30 Prozent zusätzlicher Kapazität als vollständige Volumen-Replikat erfordern. Ineffizienz stellt nach wie vor eine Herausforderung dar, da Anwendungen oft zuviel Speicher zugeordnet wird, um das Ausfallrisiko und die Notwendigkeit einer erneuten Bereitstellung zu einem späteren Zeitpunkt zu mindern.
- *Optimierte Performance der Speicherressourcen*
Die Verbesserung der Performance kommt den zunehmend strikten Geschäftsanforderungen entgegen. Die Performance kann in vielerlei Hinsicht verbessert werden, z .B. durch die Erstellung logischer Speichergeräte, die Zuordnung von Devices zu Ports und der Replikation der Devices an lokalen und Remote-Standorten. In jedem dieser Bereiche optimiert und beschleunigt EMC auch weiterhin die Abläufe und Prozesse innerhalb des Enginuity™ Microcodes. Unternehmen konzentrieren sich weiterhin auf eine Verbesserung der Performance und kürzere Anwendungsreaktionszeiten.

Vorteile

Beim ordnungsgemäßen Einsatz mit den richtigen Anwendungen und Workloads kann Symmetrix Virtual Provisioning die bestehenden Maßnahmen zur Bewältigung der einzelnen Herausforderungen, die im vorigen Abschnitt beschrieben wurden, ergänzen.

- *Erhöhte Anwenderfreundlichkeit und schnelleres Provisioning*
Mit Virtual Provisioning kann Speicher unabhängig von der physischen Speicherinfrastruktur bereitgestellt werden. Durch Erstellen eines Thin Device, das anfänglich größer ist als eigentlich für die Anwendung erforderlich ist, kann die Notwendigkeit der erneuten Bereitstellung von Speicher zu einem späteren Zeitpunkt reduziert werden, denn der zugrunde liegende physische Speicherverbrauch nimmt automatisch mit dem Bedarf zu. Diese Vorteile sind realisierbar, unabhängig von der Art der Anwendung und Workload; sie müssen jedoch auf die bestehenden Planungs- und Verwaltungsmethoden der Unternehmen ausgerichtet werden. Ohne die Notwendigkeit, zusätzlichen Speicher häufig erneut bereitzustellen, um sich dem Wachstum anzupassen, gibt es auch keine Notwendigkeit für damit verbundene Anwendungsausfälle, was zu einer größeren Verfügbarkeit der Anwendung führt. Virtual Provisioning hat den Bereitstellungsprozess zudem beträchtlich beschleunigt. 1 TB Speicher kann jetzt sechs Mal so schnell wie vor einem Jahr noch (mit Enginuity 5771) und fast doppelt so schnell wie mit HDS USP V erstellt und konfiguriert werden.
- *Verbesserte Kapazitätsnutzung*
Wenn es mit den richtigen Anwendungen eingesetzt wird, kann Virtual Provisioning die Menge des ungenutzten physischen Speichers durch mehrere Thin Devices reduzieren, die einen einzigen Thin Pool gemeinsam nutzen und daraus physischen Speicher nur nach Bedarf entnehmen. Speicheradministratoren können die Reservierung von physischem Speicher für Anwendungen vermeiden und dadurch die Speicherkosten und den Energieverbrauch senken.
- *Verbesserte Performance*
Mit dem den Datenbank-Device-Speicherpool übergreifenden Wide Striping wird I/O über mehr physische Spindeln verteilt als dies bei vielen anderen Implementierungen der Standardbereitstellung der Fall ist. Dadurch kann eine Reduzierung der Laufwerkkonflikte und eine Verbesserung der Anwendungs-Performance (wie im Abschnitt „Performance“ beschrieben) erzielt werden.

Steigerung der Anwendungskapazität: Virtual Provisioning im Vergleich zur Standardbereitstellung

Im folgenden Beispiel werden Setup- und Wachstumsphasen für zwei ähnliche Anwendungen miteinander verglichen. Die erste Anwendung verwendet die Standardbereitstellung und die zweite Virtual Provisioning.

Die erste Phase ist das Setup. Bei der Standardbereitstellung muss der Benutzer das Device, die Zuordnung und die Maske erstellen sowie die Host-Erkennung und den LVM durchführen. Virtual Provisioning erfordert ähnlich viele Schritte – der Anwender erstellt die Datenbank-Devices, fügt diese dem Thin Pool hinzu, erstellt dann das Thin Device und verbindet es mit dem Pool. Wie bei der Standardbereitstellung auch wird das Thin Device zugeordnet und maskiert und anschließend werden Host-Erkennung und LVM durchgeführt. Bei der Standardbereitstellung entspricht die vom Host wahrgenommene Kapazität der zugeordneten Kapazität. Bei Virtual Provisioning kann ein großes Device wahrgenommen werden, doch die Kapazität wird nur nach Bedarf zugeordnet.

In der zweiten Phase wird Kapazität hinzugefügt, um sich dem Wachstum anzupassen. Virtual Provisioning erfordert weit weniger Schritte und kann deshalb problemlos mitwachsen. Während bei der standardmäßigen Bereitstellung dieselben Schritte, d. h. Erstellen eines neuen Device und dessen Präsentation für den Host usw. wiederholt werden müssen, erfordert Virtual Provisioning lediglich, dass Datenbank-Devices erstellt und dem Pool hinzugefügt werden. Siehe Abbildung 2.

Das Thin Device und seine Beziehung zur Anwendung bleiben gleich (vorausgesetzt, das Device wurde von Anfang an groß genug erstellt):

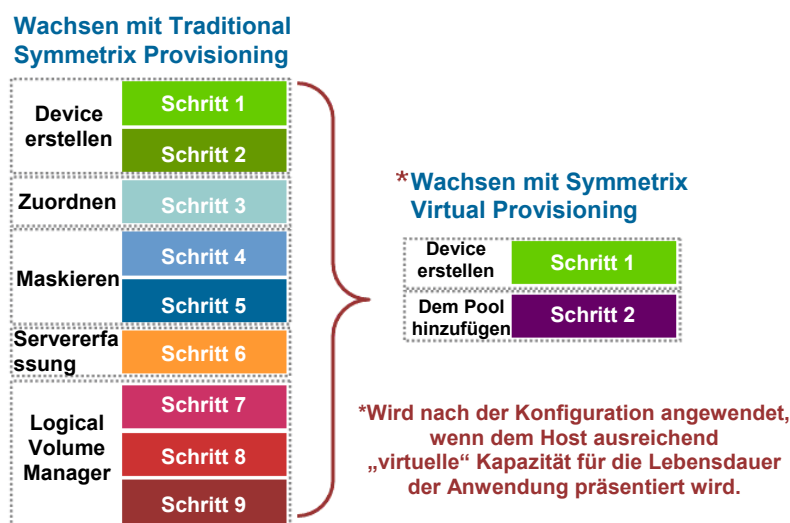


Abbildung 2. Erforderliche Schritte für die Kapazitätserweiterung mit der Standardbereitstellung und Virtual Provisioning nach der erstmaligen Konfiguration.

Anwender können den Wachstumsprozess weiterhin vereinfachen, indem Sie Befehlszeilenskripts erstellen, die dem Thin Pool automatisch Datenbank-Devices als Reaktion auf Warnungen hinzufügen, wenn die Pool-Kapazität den Schwellenprozentwert überschreitet. In beiden Fällen ist es empfehlenswert, den Speicherverbrauch des Thin Device und Thin Pool streng zu überwachen.

Anwendungsbeispiele

Die virtuelle Bereitstellung eignet sich am ehesten für Anwendungen mit den folgenden Merkmalen.

- *vorhersehbarem und kontrollierbarem Wachstum*
Anwendungen, mit denen die Kapazität auf die Wachstumsanforderungen abgestimmt werden kann, helfen Organisationen, den unerwarteten Verbrauch des gesamten Speichers im Pool zu vermeiden und die richtige anfängliche Bereitstellung für Thin Devices zu aktivieren.
- *Die virtuelle Bereitstellung „freundlicher“ Umgebungen*
Falls das Unternehmen auf eine Verbesserung der Kapazitätsnutzung mit Dateisystemen abzielt, sollte Virtual Provisioning nicht eingesetzt werden, wenn Dateien häufig hinzugefügt oder gelöscht werden. Viele Dateisysteme verwenden den Speicher gelöschter Dateien nicht wieder, was zu verbrauchtem Speicher und einer Reduzierung oder Eliminierung der Kapazitätsnutzungsvorteile von Virtual Provisioning führt.
Unternehmen sollten zudem die Merkmale des Speicherverbrauchs von Datenbanken sorgfältig abwägen, bevor sie Virtual Provisioning zur Verbesserung der Kapazitätsnutzung einsetzen. Einige Datenbanken reservieren Speicher und schreiben Nullen hinzu. Der reservierte, jedoch ungenutzte Speicher kann dann nicht in einem Thin Pool gemeinsam genutzt werden. Die Vorteile der Kapazitätsnutzung werden dadurch reduziert oder eliminiert.
Unabhängig von diesen Faktoren kann Virtual Provisioning die Anwenderfreundlichkeit und Performance in einigen Fällen mit Wide Striping verbessern. Die Kapazitätsauslastung hängt, wie oben ausgeführt, von den Zuweisungsmethoden der jeweiligen Dateisysteme und Datenbanken ab.
- *Flash-Laufwerke*
Flash-Laufwerke können beides bieten: unerreichte Reaktionszeiten und beträchtliche IOs/GB. Im Gegensatz zu herkömmlichen Laufwerken nehmen Durchsatz und Reaktionszeit nicht stetig ab, wenn die Nutzung des Laufwerks zunimmt. Virtual Provisioning eignet sich daher ideal, um sicherzustellen, dass erstklassige Flash-Laufwerksressourcen optimal genutzt werden.
- *Performance-Anforderungen für die „allgemeine Nutzung“*
Virtual Provisioning eignet sich für Anwendungen mit einer gewissen Toleranz für Veränderlichkeiten. Bei einigen Workloads lassen sich Performance-Steigerungen durch das Wide Striping beim Virtual Provisioning feststellen (siehe Abschnitt „Performance“). Dennoch kann die Performance einer bestimmten Anwendung und eines bestimmten Thin Device eher variieren, wenn mehrere Thin Devices um gemeinsam genutzte Spindel-Ressourcen in einem bestimmten Pool bei steigender Auslastung konkurrieren.
- *Umgebungen, für die eine flexible Bereitstellung erforderlich ist (d. h. für Test- und Entwicklungsumgebungen).*
Virtual Provisioning kann effektiv eingesetzt werden, um die Anwenderfreundlichkeit und Kapazitätsnutzung besonders auf niedrigeren Speicherebenen, wie Test und Entwicklung, zu verbessern.
- *Dokument-Repositorys*
Dokument-Repositorys eignen sich ideal für Virtual Provisioning, vorausgesetzt, die zuvor beschriebenen Kriterien für Performance, Wachstum und sonstige Kriterien werden von den Umgebungen erfüllt, da die rapide ansteigenden Kapazitätsanforderungen für diese Repositorys die Möglichkeit für eine verbesserte Kapazitätsauslastung schaffen.
- *Software-Entwicklung/Quellcode*
Viele Unternehmen sehen in einer verbesserten Anwenderfreundlichkeit und Speicherkapazitätsnutzung, die mit der Software-Entwicklung einhergeht, eine Möglichkeit, die Gesamtbetriebskosten (TCO) zu senken, wobei Performance-Schwankungen toleriert werden können.

Virtual Provisioning bei Symmetrix: Implementierungsüberblick

Symmetrix Virtual Provisioning verwendet logische Devices, sog. *Thin Devices*, die ähnlich wie die traditionell verwendeten Symmetrix-Devices eingesetzt werden können. Im Gegensatz zu den herkömmlichen Symmetrix-Devices muss den Thin Devices zum Zeitpunkt ihrer Erstellung und Präsentation an den Host der physische Speicher nicht komplett zugeordnet werden. Der physische Speicher, der als Speicherplatz für Thin Devices verwendet wird, entstammt einem gemeinsam benutzten *Thin-Speicherpool*, der aus Devices, den so genannten *Datenbank-Devices*, besteht, die den tatsächlichen physischen Speicher im Pool bereitstellen.

Wenn in einen Bereich des Thin Device geschrieben wird, ordnet Symmetrix eine Mindestmenge physischen Speicher aus dem Pool zu.

Wenn ein Lesevorgang auf einem Thin Device ausgeführt wird, werden die gelesenen Daten von dem Datenbank-Device im Speicherpool abgerufen, mit dem das Thin Device verbunden ist. Sollte mehr Speicher für bestehende oder zukünftige Thin Devices erforderlich sein, können den bestehenden Thin-Speicherpools Datenbank-Devices hinzugefügt werden. Neue Thin Devices können zudem erstellt und den bestehenden Thin Pools zugeordnet werden.

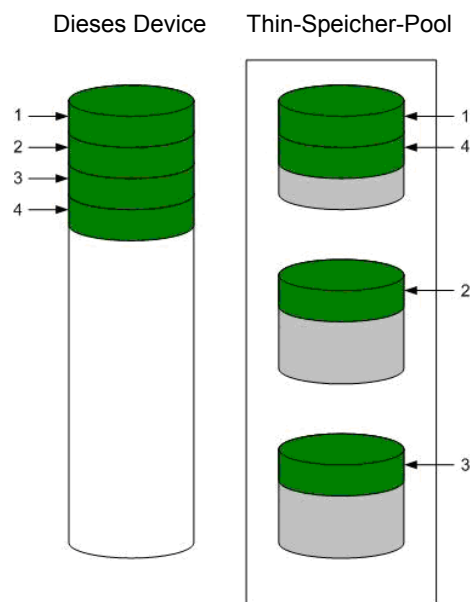


Abbildung 3. Thin Device und Thin-Speicherpool, die Datenbank Devices enthalten

Im Abbildung 3, führt der Host einen Schreibvorgang auf einem Thin Device (Symmetrix Array) aus, wobei der Speicher dem Thin Device aus den Datenbank Devices im zugehörigen Speicherpool zugewiesen wird. Der Speicher wird sequenziell aus dem Pool zugewiesen mit gleichzeitigem Striping der Daten über alle Datenbank-Devices im Pool hinweg. Der Poolspeicher wird sequenziell zugewiesen, unabhängig davon, ob die Daten sequenziell oder zufällig auf den Thin Device selbst geschrieben werden.

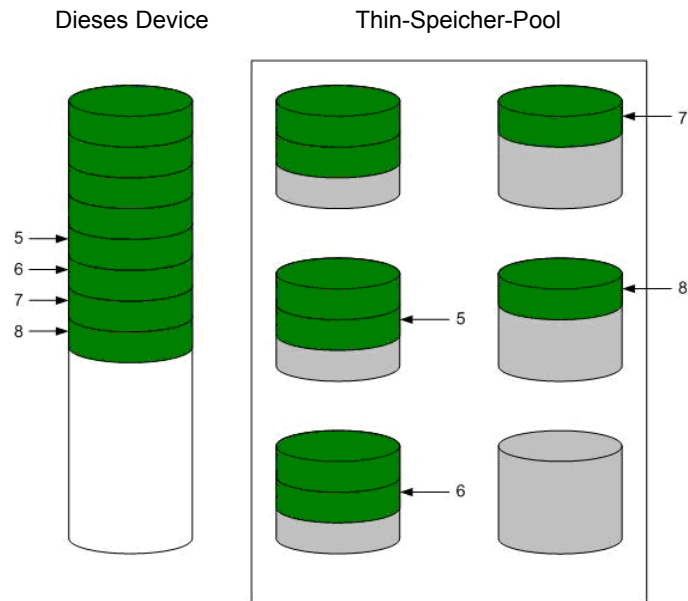


Abbildung 4. Thin Device und Thin-Speicherpool mit zusätzlichen Datenbank-Devices

Im Abbildung 4, können dem Thin-Speicherpool neue Datenbank-Devices hinzugefügt werden, wenn der freie Speicher im Speicherpool aufgebraucht ist. Das Speicherzuweisungs-Striping wird von den bestehenden Datenbank-Devices auf den neuen Datenbank-Devices fortgesetzt, die dem Speicherpool hinzugefügt wurden.

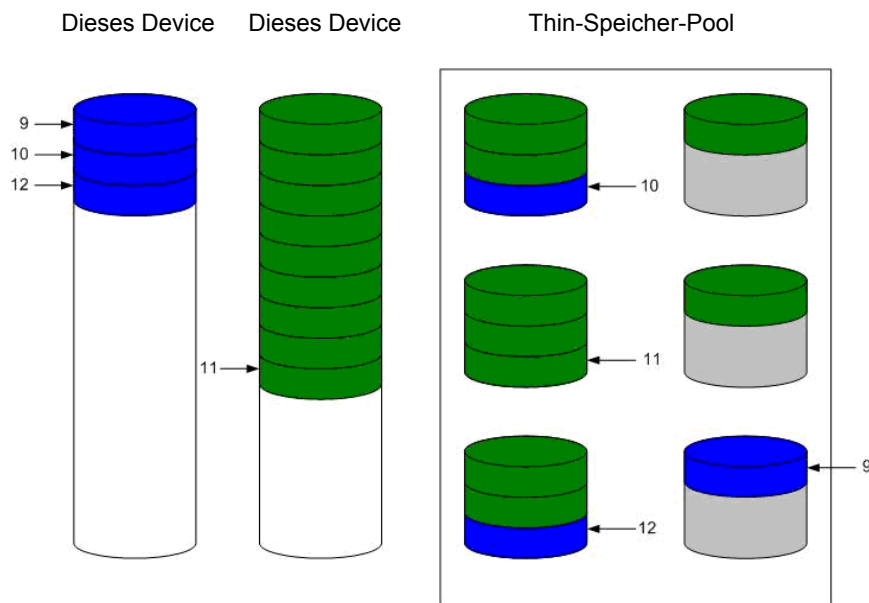


Abbildung 5. Zusätzlicher Thin Device

Abbildung 5 zeigt, dass neue Thin Devices dem Thin Pool ebenfalls hinzugefügt werden können. Jedes Thin Device weist nach wie vor Daten sequenziell dem Speicherpool zu, auch wenn der Nettoeffekt darin besteht, dass die Datenplatzierung zufälliger ausfällt, wenn mehrere Thin Devices gleichzeitig aus dem Pool zugewiesen werden.

Produktmerkmale

Symmetrix Virtual Provisioning kann auf jedem neuen oder bereits vorhandenen Symmetrix DMX-3- oder DMX-4-System ausgeführt werden und auf einfache Weise in die bestehenden Wissens- und Managementprozesse für die Symmetrix-Plattform integriert werden. Die Konfiguration, Replikation, Verwaltung und Überwachung von Thin Devices und Thin Pools wird mit denselben Tools und denselben oder sehr ähnlichen Funktionen durchgeführt, die seit Jahren für die Standardbereitstellung verwendet werden. Symmetrix Virtual Provisioning kann auf gängigen Fibre Channel- oder neuen Flash-Laufwerken ausgeführt werden, und die Thin Pools können im selben System mit dem Standardspeicher koexistieren.

Konfiguration

Anwender haben die Möglichkeit, Thin Devices und Datenbank-Devices zu erstellen und mehrere Thin-Speicherpools in einem DMX-3- oder DMX-4-System zu verwalten. Thin Devices werden ähnlich wie Standard-Devices konfiguriert, die den EMC Solutions Enabler oder die Symmetrix Management Console verwenden; beispielsweise werden dieselben Dropdown-Menüs und Dialogfelder von SMC verwendet. Anwender erstellen zunächst den Thin-Speicherpool, dann die Datenbank-Devices (mit spezifischen Schutzmechanismen, wie RAID 1 gespiegelt oder RAID 6) und fügen diese dem Pool hinzu. Nach Erstellung von Pool und Datenbank-Devices können die Thin Devices erstellt und mit dem Pool verbunden werden.

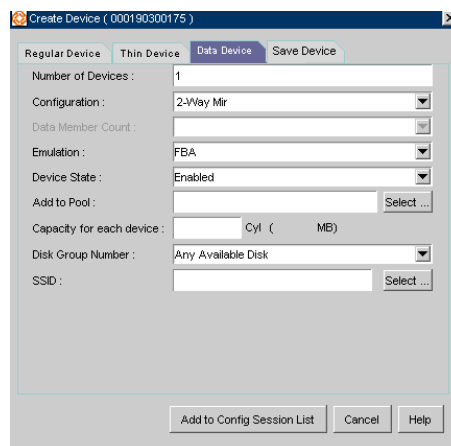


Abbildung 6. SMC-Schnittstelle für die Erstellung von Datenbank-Devices und Hinzufügen dieser Devices zum Thin-Speicherpool

Das Thin Device wird von den Hosts und Anwendungen als Standard-Device wahrgenommen und als solches zugeordnet und maskiert. Thin Devices können zur Erstellung von Meta-Devices verwendet werden, vorausgesetzt, alle Mitglieder des Meta-Device sind Thin Devices. Im selben Meta-Device können Thin Devices und reguläre Devices nicht gemischt werden. Wenn ein Thin Device von einem Pool gelöst oder gelöscht wird, werden die ihm zuvor zugeordneten Tracks auf den Datenbank-Devices im Speicherpool als nicht zugeordnet markiert. Dies bedeutet, dass bei der darauf folgenden Anbindung des Thin Device an das Datenbank-Device, alle Lesevorgänge Null anzeigen und damit verhindern, dass Daten aus einem früheren Thin Device an den Host zurückgegeben werden.

Anwender können den Speicherpools Datenbank-Devices hinzufügen, um die Kapazität ohne Unterbrechung zu erhöhen. Dank der Möglichkeit, mehrere Thin Pools zu erstellen und zu managen, können die Workloads voneinander isoliert werden. Dadurch wird möglicherweise das Risiko gemindert, dass Workloads ihre Performance oder ihren Speicherplatz gegenseitig beeinträchtigen. Dieser Vorgang stimmt auch mit den Strategien für Tiered Storage im Array überein (siehe Abschnitt zu „Tiered Storage“).

Replikation

Unternehmen sind in der Lage, „Thin-to-Thin“-Replikationen mit den Thin Devices von Symmetrix unter Verwendung der Standardoperationen TimeFinder, SRDF® und Open Replicator durchzuführen. Darunter fallen TimeFinder/Snap, TimeFinder/Clone, SRDF/Synchronous und SRDF/Adaptive Copy. Zudem können Thin Devices als Steuerungen für „Hot-and-Cold-Pull“- sowie „Cold-Push-Open Replicator“-Copy-Vorgänge eingesetzt werden. Beim Zugriff auf Daten auf einem Thin Control Device werden alle Daten vom Remote-Device kopiert, d. h. das Ziel-Thin-Device bleibt physisch vollständig zugeordnet.

Überwachung

Mit den bereits vorhandenen Tool lässt sich die Überwachung des Speicherplatzverbrauchs von Thin Devices und Thin Pools leicht vornehmen. Bei einer typischen Überwachung wird die Nutzung der Thin Devices über einen gewissen Zeitraum relativ zu dem, was für den Host bereitgestellt wurde, verfolgt. Die Überwachung der Auslastung eines gemeinsam genutzten Pools (100 %), der von Virtual Provisioning verwendet wird, gehört zu den weiteren Möglichkeiten. Die Überwachung der Speicher-Pool-Nutzung kann mit Solutions Enabler SYMCLI oder SMC durchgeführt werden. Auf Schwellenwerten basierende Warnungen, wie z. B. XX% der physischen Kapazität eines Pools, sind über SMC oder SYMCLI verfügbar.

Tiered Storage

Symmetrix Virtual Provisioning fügt dem Tiered Storage im Array eine neue Dimension hinzu, vor allem (bei sachgemäßer Verwendung) durch eine verbesserte Nutzung der Speicherebenen, die Performance-Schwankungen tolerieren können. Thin Devices und Speicherpools können als Tiered Storage genauso wie Standard-Devices genutzt werden. Thin Devices halten sich an die Prioritäten, die ihnen von den Symmetrix Priority Controls zugewiesen wurden. Datenbank-Devices innerhalb eines Pools können hingegen Cache-Partitionen zugewiesen werden, die vom Dynamic Cache Partitioning erstellt wurden. Verschiedene RAID-Gruppen können verschiedenen Thin Pools in Übereinstimmung mit der ausgewiesenen Ebene zugeordnet werden.

Flash-Laufwerke

EMC hat jetzt unternehmensweite Flash-Laufwerke direkt in das Symmetrix DMX-4-Speicher-Array integriert, dem ersten und einzigen Array, das diese neue Generation der Laufwerkstechnologie unterstützt. EMC erstellt somit ein neue „Tier 0“-Speicherebene, die die Performance-Grenzen der Magnetlaufwerkstechnologie überwindet. Virtual Provisioning bietet auf Flash-Laufwerken dieselbe Anwenderfreundlichkeit und Kapazitätsnutzung wie auf standardmäßigen Fibre Channel-Laufwerken.

Performance

Die Auswirkungen der Verwendung von Thin Devices auf die Performance hängen von der Art der Workload und dem Status des Thin Device ab. Mit jeder Implementierung eines Thin Device sind Reaktionszeiten und Durchsatz-Overheads verbunden, die erstmalig auftreten, wenn ein Schreibvorgang auf einem nicht zugeordneten Bereich des Thin Device durchgeführt wird. Bei der Symmetrix-Implementierung fallen diese Overheads relativ bescheiden aus. Der Overhead gilt primär für den ersten Schreibvorgang auf einer Thin Device-Erweiterung, d. h. er tendiert dazu, ganz zu verschwinden, wenn in den „Arbeitssatz“ eines Thin Device geschrieben wurde.

Wie bereits erörtert tendiert das Back-End-Layout des Speichers, das jedem Thin Device zugrunde liegt, zum Wide Striping mit einer meist größeren Anzahl an Laufwerken als bei einem regulären Device. Dies vereinfacht die Verteilung der Workload über das Back-End und kann somit eine verbesserte Performance durch die Reduzierung der Häufigkeit von Hot Spots bewirken.

Die meisten Performance-Verbesserungen werden von zufälligen Lese- und Schreib-Workloads wahrgenommen, die vom Wide Striping über zahlreiche Datenbank-Devices hinweg profitieren. Sequenzielle Workloads, die nicht vom Wide Striping profitieren, vermerken in vielen Fällen eine ungefähr vergleichbare Performance mit Standard-Devices, obwohl die Performance von der Workload und Konfiguration abhängig ist.

Überlegungen zur Implementierung

Bei der Implementierung von Virtual Provisioning ist auf realistische Nutzungsziele zu achten. Generell sollten Organisationen nicht mehr als 60 bis 80 Prozent der Kapazitätsnutzung pro Pool anvisieren. Für unerwartetes Wachstum oder „Runaway“-Anwendungen, die mehr physische Kapazität als ursprünglich geplant verbrauchen, sollte ein Puffer bereitgestellt werden. Es sollte ausreichend freier Speicher im Speicherpool vorhanden sein; er sollte der Kapazität des größten, nicht zugewiesenen Thin Device entsprechen. Unternehmen sollten zudem für ein ausgeglichenes Verhältnis zwischen Wachstum und Speicher-Akquisition/Installationszeitrahmen sorgen. Es wird empfohlen, den Speicherpool zu erweitern, bevor die letzten 20% verbraucht sind, um ein angemessenes Striping über die bestehenden Datenbank-Devices und die dem Speicherpool neu hinzugefügten Datenbank-Devices zu gewährleisten.

Fazit

Für eine optimale Nutzung von Virtual Provisioning ist es wesentlich, dass die zugehörigen Prozesse, Anwendungen, Workloads und die erzielbaren spezifischen Vorteile definiert werden. Virtual Provisioning kann bei richtiger Implementierung eine leistungsstarke Ergänzung der Prozesse und Technologien darstellen und eine Verbesserung der Anwenderfreundlichkeit, Steigerung der Performance sowie effizientere Nutzung der Speicherkapazität bewirken. Symmetrix Virtual Provisioning lässt sich problemlos in die bestehenden Management- und Business Continuity-Technologien integrieren und stellt eine wesentliche Weiterentwicklung der leistungsstarken Funktionen für DMX-3- und DMX-4-Kunden dar.