

Automated Storage Tiering

Trifft gute Entscheidungen in ihrem Sinne

Speicherplatz: Lage und Preis sind ausschlaggebend

Im Wohnungsmarkt bestimmen drei Hauptfaktoren den Preis einer Immobilie: Lage, Lage und nochmals Lage. Dasselbe gilt heutzutage auch für das Domizil von Daten – dem Speicher. Schlecht gelagerte Daten können Anwender sogar teuer zu stehen kommen, empfohlen werden daher zwei Leitlinien, um signifikante Kosteneinsparungen zu erzielen:

- a) Weisen Sie den schnellsten Speicherplatz zeitkritischen Workloads zu!
- b) Vergeuden Sie keinen teuren Speicherplatz für Inhalte, die nur selten abgerufen werden!

Wenn das nur so einfach wäre. Anders als beim Hauskauf ändern sich Zugriffsgewohnheiten häufig. Inhalte, die heute von Interesse waren, sind morgen schon veraltet. Dabei besteht keine Möglichkeit sich die Zeit zu nehmen, die verschiedenen Informationen in ihrer Art und Weise zu sortieren. Hier kommt Insider-Wissen und ein wenig Automatisierung in Spiel.

Intelligente Kompromisse zwischen Kosten und Leistung

Die Wissenschaft des automatisierten Storage-Tierings ist kurz gesagt die Überwachung des E/A-Verhaltens und die Feststellung der Nutzungshäufigkeit. Aufgrund dieser Informationen werden Informationsblöcke an die geeignete Klasse oder Tier-Stufe des Speichergeräts oder Speichernetzes verschoben. DataCores SANsymphony-V-Software teilt dabei automatisch die am häufigsten verwendeten Blöcke dem schnellste Storage-Tier zu, während die am wenigsten verwendeten Daten-Blöcke dem langsamsten Tier zugeschrieben werden. Der Rest wird dazwischen verteilt.

Es gibt selbstverständlich Ausnahmen, vor allem, wenn hochleistungsfähiger Speicher einem selten genutzten Volume zugewiesen wird, beispielsweise bei speziellen Anwendungen am Quartalsende. In diesen Fällen können bestimmte Volumes (virtuelle Festplatten) einem beliebigen oder bevorzugten Storage-Tier zugewiesen werden. Ist dessen Kapazität völlig erschöpft, wird eine niedrigere Ebene gewählt.

Die Wirtschaftlichkeit von Storage-Stufen in virtuellen Speicher-Pools

Um die finanziellen Vorteile des Auto-Tierings schätzen zu können, betrachtet man die Preis-/Leistungs-Unterschiede zwischen den drei beliebtesten Disk-Klassen. Solid State Disks (SSD) sind die leistungsstärksten und teuersten, den Mittelklassebereich decken Serial Attached SCSI (SAS)-Platten ab. Serial ATA (SATA)-Disks sind die günstigsten.

Bei zufälligen Festplattenlesevorgängen sind SSDs zwar 25- bis 100-mal schneller als SAS-Festplatten (HDDs), schlagen aber auch mit etwa 15- bis 20-mal höheren Kosten pro Gigabyte zu Buche. In der Praxis reduzieren SSDs deutlich die Anzahl benötigter Festplatten für erhebliche E/A-Vorgänge. In der Performance-Betrachtung andererseits kann eine einzige SSD-PCI-I/O-Karte 320 Festplatten ersetzen. Das bedeutet 300-mal weniger Hardware, die untergebracht, gewartet gekühlt und überwacht werden muss.

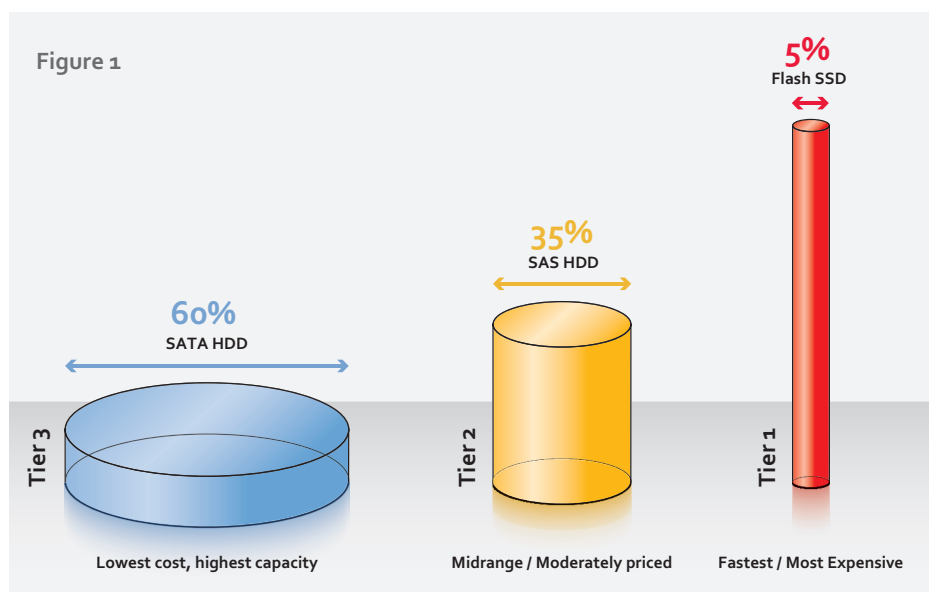
Deswegen ist eine typische Verteilung der Festplatten im Rechenzentrum:

- 5% Flash SSD [schnellste Performance, hohes Preissegment]>> Tier 1
- 35% SAS HDD [Mittelklasse, mittleres Preissegment]>> Tier 2
- 60% SATA HDD [niedrigste Kosten, höchste Kapazität]>> Tier 3

Im Allgemeinen würde man die hochpreisigen SSD-Platten nicht für selten genutzte Datenblöcke verschwenden. So setzt auch die DataCore-Software, die am wenigsten genutzten Datenblöcke eines Volumens auf die Tier-3 SATA-Platten mit niedrigsten Kosten und hoher Kapazität. Findet der Auto-Tiering-Algorithmus hingegen in Volumens Datenblöcke mit hohen Zugriffsraten, setzt er diese auf die Tier-1 (SSD).

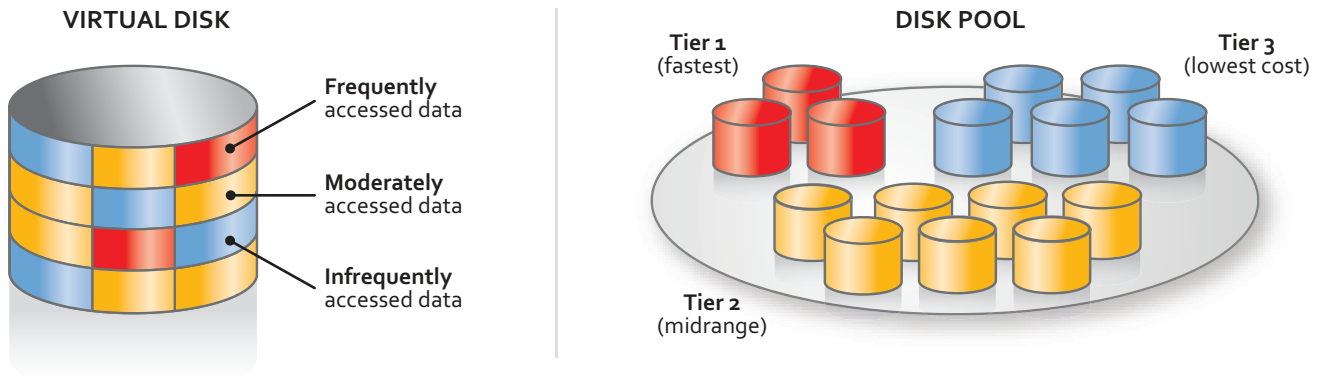
- SSDs reduzieren die Anzahl benötigter Festplatten für hohe E/A-Zugriffe
- Herkömmliche Festplatten sind besser für serielle E/A-Muster geeignet

Im Gegensatz zur engen und starren Einteilung in Disk-Arrays ermöglicht die DataCore-Speichervirtualisierungssoftware Tier-Ebenen nach einem eigenen Preis-/Leistungs-Index zu definieren. So kann der Speicher-Pool aus einem Premium-Disk-Array eines Herstellers, Midrange-RAID-Subsystemen eines anderen Anbieters und



preiswerten Rack-Laufwerken (JBOD) bestehen. Anwender können diese in bis zu 16 Ebenen frei einteilen.

In der Regel reichen drei bis vier Stufen aus, um gute Ergebnisse zu erzielen. Kommen neue Speicherprodukte auf den Markt, kann die oberste Tier-Stufe einfach nach unten verschoben werden, um oben Platz für eine performantere, teurere Disk-Technologie zu schaffen.



Kein altmodisches HSM

Eine wichtige Klarstellung fehlt bisher. Im Gegensatz zum altmodischen, hierarchischen Storage Management (HSM) ist Auto-Tiering nicht an der lokalen oder Offline-Speicherung für die langfristige Sicherung und Archivierung älterer Dateien beteiligt. Der Algorithmus arbeitet online auf dem aktiven Plattenspeicher und läuft auf Block- oder Chunk-Ebene. Auto-Tiering nimmt auch keine Notiz von Dateisystemen oder Datenbankstrukturen.

Konzentrationsübersicht zeigt die Geschichte

Ein Weg um Speichervorgänge zu visualisieren, ist es die Speicheradressen des Rechenzentrums als eine Sammlung von kleinen Stücken in einer Matrix darzustellen. Statt einem Feld pro Laufwerk, werden zum Beispiel 128 MB-Stücke dargestellt, das so genannte Sub-LUN Auto-Tiering. Je nach Aktivität werden Bereiche entsprechend eines Farbcodes markiert. Rote Bereiche visualisieren eine starke Nutzung, Blau markiert weniger Aktivität und gelbe Felder zeigen den Bereich dazwischen. SANsymphony-V arbeitet dabei hinter den Kulissen, um die Datenblöcke der roten Zone auf die oberste Stufe und blauen Felder auf unteren Tier-Ebenen zu befördern.

Adaptive Feinabstimmung liefert optimale Leistung

Zu beachten ist, dass sehr große Datenbanken einem oder oftmals mehreren Laufwerken zugeordnet werden können. Auto-Tiering arbeitet auf einer granularen Ebene. Die Software verschiebt dabei nur die Volumensegmente der Datenbank, die schnellere Festplatten benötigen. Eine Feinabstimmung, die selbst ein Administrator nicht vornehmen kann.

Dieses adaptive Verhalten optimiert die Rückmeldung von Anwendungen für viele zeitkritische Workloads.

Caching sorgt für weitere Beschleunigung

In verschiedenen Auto-Tiering-Diskussionen werden die Unterschiede zwischen Migration und Caching debattiert, als ob sie sich gegenseitig ausschließen. DataCore ermöglicht aber beides, gleichzeitig kann man aber auch beide ignorieren, falls es die Bedingungen für bestimmte virtuelle Laufwerke erfordern.

SANsymphony-V bietet adaptive Caching-Beschleunigung für den gesamten Speicher-Pool, eine Art Turbolader für alle E/A-Prozesse der Disk. Die Caches beschleunigen Lese- und Schreibenfragen. Häufig gelesene Blöcke von bis zu 4KB bleiben im Cache, um das

Back-End zu entlasten und die E/A-Latenz zu reduzieren. Zufällige Schreibvorgänge profitieren von der Schreibharmonisierung in mehreren sequentiellen Disk-E/A-Vorgängen.

Caching macht sich unbezahlbar, unabhängig davon, in welchem Storage-Tier der Block gerade sitzt, und reagiert schneller auf kurzzeitige E/A-Engpässe.

Kein manueller Eingriff erforderlich

Der entscheidende Teil im Begriff „automatisiertes Storage-Tiering“ ist für Administratoren der Begriff „automatisiert“. Das Fertig-und-Los-Konzept entlastet Administratoren von zeitaufwendigen Änderungen in ihrer Infrastruktur. Arbeitslasten bestmöglich auf die Festplatten zu verteilen, kostet keine wertvolle Zeit mehr. Dennoch obliegt dem Administrator noch immer die übergreifende Steuerung über die Definition von Tier-Schichten und -Profilen. Diese legen die Preis-/Leistungseinstellungen fest, denen die Software folgen soll. Die Bedingungen können je nach Bedarf verändert werden.

Normale Anwendungsfälle – Vom Generalgebrauch zur virtualisierten IT

Server- und Desktop-Virtualisierung-Initiativen (VDI) haben die Dringlichkeit für automatisiertes Speicher-Tiering verstärkt. Hier ist die Mischung der Workloads so ausgeprägt, dass isolierte Praktiken zur Optimierung der Festplattenzuordnung nicht mehr ausreichen. In den vergangenen Jahren, wurde ein Server einer Anwendung zugeteilt. Dadurch konnte man die zukünftigen Anforderungen an den Speicher vorhersehen und einen passenden Speichermix zusammenstellen. Es konnten ausgeklügelte und mittelfristige Entscheidungen darüber getroffen werden, welcher Workload die teurere Festplattentechnologie verdient. Die ist heute in IT-Umgebungen mit 1.200 virtuellen Maschinen in einem mehrstufigen SAN nahezu unmöglich. Hierin liegt die Schwierigkeit.

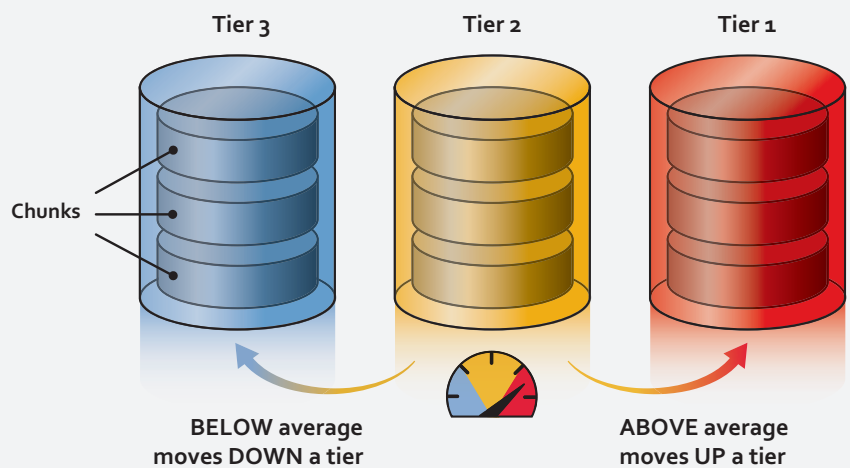
DataCore-Kunden können die Vorteile des automatischen Tierings in einer Vielzahl verschiedener Rechenzentrumsszenarien nutzen, egal ob vollständig virtualisierte IT-Umgebungen, private oder öffentliche Clouds oder herkömmliche physische Konfigurationen. SANsymphony-V automatisiert das Tiering nicht nur über unterschiedliche Disk-Technologien hinweg, sondern läuft auch Modell- und Herstellerunabhängig.

Keine spezielle Hardware erforderlich

DataCore implementiert die Auto-Tiering-Software außerhalb der Storage-Systeme. Es erfordert keine spezielle Hardware. Die neueste SSD-Technologie kann dabei direkt neben bestehenden Festplatten sitzen. SANsymphony-V übernimmt einfach die Steuerung mit der gleichen Leichtigkeit.

AUTO TIERING – HOW IT WORKS

- Monitor I/O behavior for groups of disk blocks (chunks)
- Compare access frequency against average for each tier
- Promote or demote chunks to most suitable tier



Nicht mehr ohne

Heute ist Speicher der größte Kostenfaktor in der IT-Infrastruktur und das wichtigste Element für die Gesamtperformance virtueller Umgebungen. Dabei steht die intelligente Verwaltung und automatisierte Zuteilung von Speicherkapazität an erster Stelle.

DataCore SANsymphony-V unterstützt mit der integrierten Auto-Tiering-Funktion und den Features der hardware-unabhängigen Storage-Virtualisierung die maximale Auslastung, Performance und Verfügbarkeit dieses wertvollen Vermögenswertes.

About DataCore Software

DataCore Software develops the storage virtualization software needed to get the highest availability, fastest performance and maximum utilization from storage resources in physical and virtual IT environments. It provides the critical 3rd dimension on which the success of server and desktop virtualization projects hinge, regardless of the models and brands of storage devices used.

0611

4 For additional information,
please visit: www.datacore.com
or e-mail: info@datacore.com