

Hierarchisches Speichermanagement

Zurück in die Zukunft

Totgesagte leben länger!
So auch das Hierarchische
Speichermanagement.
HSM-Systeme muten an
wie Dinosaurier. Sie sind
vermeintlich die letzten
Überbleibsel aus der Zeit
der Mainframes. Dennoch
bietet die althergebrachte
Technologie Vorteile
gegenüber der alleinigen
Nutzung „moderner“
Speicher- und Backup-
Systeme.



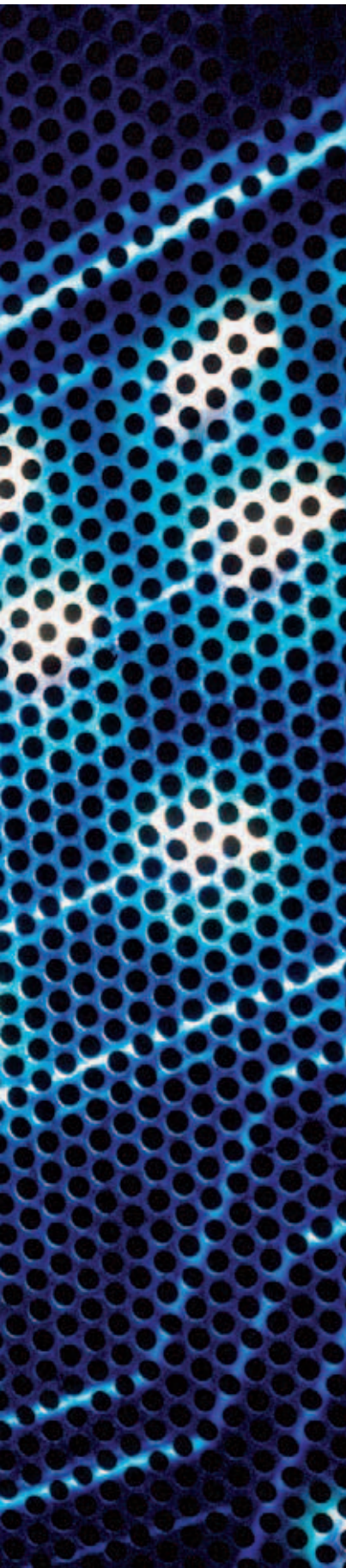


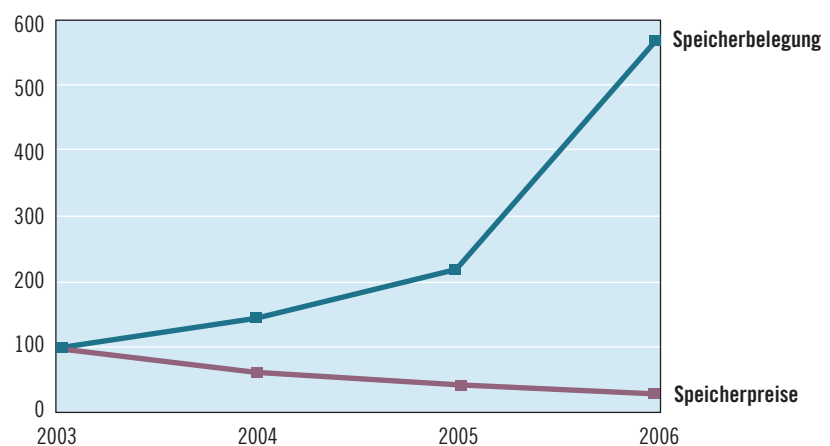
Foto: photodisc

Ein müdes Lächeln – mehr war nicht zu holen sprach man IT-Verantwortliche vor ein paar Jahren auf HSM an (engl. Hierachical Storage Mangement). Plattenplatz war erschwinglich geworden und ein Ende des Preisverfalls mit Raten von ca. 30% pro Jahr noch immer nicht in Sicht. Doch was nutzt der Preisverfall auf der einen Seite, wenn auf der anderen Seite die Nutzer der Dateisysteme sofort sämtlichen zur Verfügung stehenden Platz zu absorbieren scheinen und mit stetig wachsendem Bedarf den Preisverfall der Medien mehr als kompensieren?

Bild 1 zeigt einen für ein Unternehmen des produzierenden Gewerbes typischen Verlauf für den Bedarf an Speicherkapazität aus den letzten vier Jah-

gung mit diesen Systemen auch aus heutiger Sicht lohnenswert erscheint. Das Grundgerüst für das HSM ist bei der Zielgruppe dieser Systeme bereits vorhanden: Zum einen gibt es den „teuren“ Plattenplatz, der den Anwendern oder den Anwendungen zur Verfügung gestellt wird. Dies sind große SAN- oder NAS-Systeme mit schnellen Festplatten, die über Fiber Channel Adapter mit den Servern verbunden sind. Zum anderen gibt es die Backup-Systeme, zumeist Bandroboter, auf denen die Sicherungskopien der auf den Platten befindlichen Daten erzeugt werden. Zunehmend werden für das Backup auch plattenbasierte Systeme eingesetzt, die jedoch mit weitaus günstigeren Festplatten (etwa SATA) aus-

Entwicklung der Speicherbelegung und Speicherpreise 2003 bis 2006



2003 = 100

Quelle: Lexta GmbH, 2007

Bild 1: Der typische Speicherbedarf eines produzierenden Unternehmens über die vergangenen vier Jahre ist stärker gestiegen als die Speicherpreise gefallen sind.

ren – also Daten, die rein auf der Vergangenheit basieren. Vergleicht man diese Daten mit den Schätzungen aus der Branche, die für die Entwicklung des Speicher-Bedarfs in diesen Bereich abgegeben wurden, so wurden diese Erwartung zumeist übererfüllt: Man benötigte schlichtweg mehr Platz. So kommt es unterm Strich doch zu manch bösem Erwachen bei den IT-Leitern, denn trotz Preisverfall sind die Gesamtkosten für den Speicher gestiegen. Bild 2 illustriert eine beispielhafte Rechnung.

HSM – und es lohnt sich doch

Ein Blick auf die Funktionsweise des HSM erläutert, warum eine Beschäfti-

gestattet sind. Hinzu kommen vereinzelt noch Systeme, die mit optischen Medien bestückt sind (auch für Archivierungszwecke).

Vereinfacht gesagt: Es werden nebeneinander teure und günstige Speichermedien betrieben. Diese Komponenten werden dann um eine leistungsfähige Software ergänzt, die gezielt Dateien unter Ausnutzung der Preisunterschiede nach festen Regeln verschiebt. Diese Regeln beinhalten zumeist eine zeitliche Komponente. Ein Beispiel für eine solche Regel wäre, dass eine Datei, die 30 Tage lang nicht verändert wurde, von Fiber Channel Platten auf SATA-Platten verschoben und nach weiteren 30 Tagen ohne Änderung dann auf

Beispielrechnung

2003	2006
10 TB Plattenplatz	60 TB Plattenplatz
X	X
108 Euro pro GB	37 Euro pro GB
=	=
1.105.920 Euro	2.273.280 Euro

Quelle: Lexta GmbH, 2007

Bild 2: Der Preisverfall wird durch den zusätzlichen Bedarf an Speicher überkompensiert.

Band migriert wird. Bild 3 veranschaulicht dieses Prinzip.

Für den Nutzer selber erscheint die Datei aber die gesamte Zeit im Dateisystem – so dass es so wirkt, als wäre die Datei noch auf den Platten des Primär-Speichers. Die einzige für den Benutzer fühlbare Beeinträchtigung besteht in den längeren Rückladezeiten einzelner Dateien, wenn sie wirklich erst von Band in den Festplatten-Cache des HSM-Systems zurückgespielt werden muss. Doch auch hier gibt es Abhilfe: Es existieren Systeme, bei denen die Datei schon während des Transfers in den Cache geöffnet werden kann, vergleichbar in etwa dem Öffnen einer großen pdf-Datei, die sich ein Nutzer aus dem Internet herunterlädt.

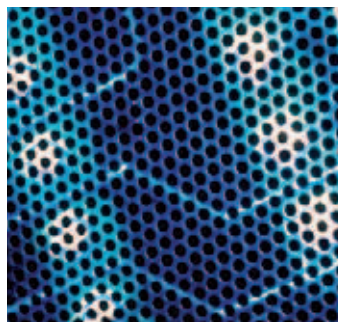
Obwohl es mehrere HSM-System-Anbieter am Markt gibt, ist die Liste der Referenzen doch eher dürftig und scheint zum Teil noch aus den oben erwähnten Zeiten der Mainframes zu stammen. Prominente HSM-Nutzer sind in Deutschland fast ausschließlich im Dunstkreis des Automobils zu finden: Neben Audi und Bosch findet sich auch das Kraftfahrt-Bundesamt mit einer HSM-Installation auf Basis von BS2000/OSD.

Speichermöglichkeiten werden Nutzern vorenthalten

Ein auf der Hand liegendes Argument wurde eingangs schon erwähnt: die Preise für Festplatten fallen kontinuierlich und der Erwerb zusätzlicher Kapazität geht so lange nicht kräftig ins Budget, wie Platz in der bestehenden Hardware-

Ausstattung vorhanden ist. Heute sind 100 TB Platten schnell beschafft und installiert – wer macht sich da Gedanken, dass 100 TB mit dem richtigen System mit nur rund 5% der gleichen Kapazität in Festplatten und einer Band-Bibliothek verwaltet werden könnten. Noch dazu, wenn dies kaum Komforteinbußen für die Benutzer mit sich bringt?

Ein Grund, der nicht so offensichtlich auf der Hand liegt, mag sein, dass die angebotenen Systeme nicht zur IT-Strategie des Unternehmens passen. So tut sich ein CIO vielleicht schwer damit, ein System wie den Tivoli Storage Manager einzuführen, wenn die gesam-



Wer nicht auf den Euro achten muss, wird weiterhin Plattenstapel anschaffen. Und nur wegen des besseren Produktes wird weder Strategie noch Dienstleister gewechselt.

te weitere Infrastruktur von einem Wettbewerber des Herstellers geliefert und ggf. sogar betrieben wird. Ein weiteres Beispiel gegen die Einführung wäre, wenn durch das gewählte Produkt ein weiteres Betriebssystem (z. B. Solaris) hinzukommen würde, dieses aber bislang im Unternehmen oder vom Dienstleister noch nicht betrieben wird.

Umdenken pro HSM

Es wird schwierig sein, gegen die beiden oben genannten Gründe eine Einführung von HSM vorzuschlagen. Wer nicht auf den Euro achten muss, wird weiterhin Plattenstapel anschaffen. Und nur wegen eines passenden Produkts im Bereich des Speicher-Managements wird kaum eine IT-Strategie oder gar der Dienstleister gewechselt. Schiebt man einmal die Unternehmen beiseite, auf welche die genannten Gründe zutreffen, bleiben noch genügend geeignete Kandidaten für den Einsatz von HSM übrig. Auch die Fakten sprechen für ein Umdenken pro HSM:

- Der Bedarf an Speicherplatz steigt über 30% pro Jahr an (der Mittelwert des Anstiegs liegt bei etwa 150% pro Jahr).
- Normaler Plattenspeicher frisst etwa acht- bis zehnmal so hohe Betriebskosten über die gesamte Nutzungsdauer gegenüber den reinen Beschaffungskosten von Speicherplatz.
- Die Leistungsfähigkeit der Backup-Systeme wächst in der Regel in den Unternehmen nicht in gleichem Ausmaß wie die primäre Speicherkapazität.
- Ein Großteil (über 80%) der gespeicherten Dateien wird 60 Tage nach der letzten Änderung nicht mehr oder weniger als einmal pro Halbjahr aufgerufen.

Dies in Betracht gezogen spricht alles dafür, dass der Markt gestürmt würde. Also muss es weitere, schwerwiegende Gründe geben, die einem HSM-Einsatz entgegenstehen.

Mehr Transparenz und Funktionalitäten bitte!

Aus den Entscheidungen der bereits erwähnten Automobil-Branche gegen den Einsatz von HSM-Systemen kristallisiert

sich ein Hauptgrund heraus: mangelnde Transparenz und zu wenige Funktionalitäten im Zusammenhang mit der Migration von Dateien. Für einen optimalen Einsatz eines HSM müssen die bisher angebotenen Funktionalitäten deshalb erweitert werden. Soll HSM in der Zukunft mehr als einen Platz als Nischenprodukt im Speichermarkt einnehmen, empfehlen sich aus Sicht der Praxis vor allem folgende Funktionen:

Transparenz für den Nutzer der Systeme bzgl. des Speicherorts seiner Datei

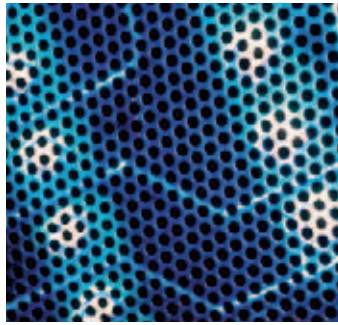
Für die Akzeptanz der Nutzer ist es wichtig, dass diesen die Migrationsregeln transparent sind und dass sie erkennen können, auf welchem Medium sich eine benötigte Datei befindet – ansonsten wäre ein erhöhtes Frustrationsniveau unweigerlich die Folge, wenn das Öffnen einer Datei, die auf Band migriert worden war, einige Minuten in Anspruch nimmt.

Vermeidung von Doppelspeicherung identischer Dateien

Eine Datei wird per E-Mail an mehrere Empfänger verschickt und die Hälfte der Empfänger speichert die Datei umgehend auf dem eigenen Home-Verzeichnis ab. Wünschenswert wäre ein Speichersystem, welches durch geeignete Methodik eine solche Mehrfachspeicherung erkennt und entweder schon beim Speichervorgang oder beispielsweise in einem nächtlichen Optimierungslauf unerwünschte Doubletten entfernt und beispielsweise durch einen Link auf die erstgespeicherte Datei ersetzt – um diesen Link erst aufzuheben, wenn eine dieser Doubletten geändert wird. In diesem Fall könnte es gar reichen, dass nur das Delta zur Ursprungsdatei abgelegt wird – und dem Nutzer unbemerkt aus Original und seinen Änderungen zur Laufzeit die Datei zusammengestellt wird.

Migrationsregeln nach Nutzer oder Nutzergruppe

Mit Einbindung der HSM-Technologie in das Dateisystem könnten durch diese Migrationsregeln bestimmte Nutzer oder Nutzergruppen in der Ablage der Daten – objektiv gesehen – bevorzugt bzw. benachteiligt werden. So wären Regeln denkbar, dass die Dateien auf dem Home-Laufwerk des Vorstands-



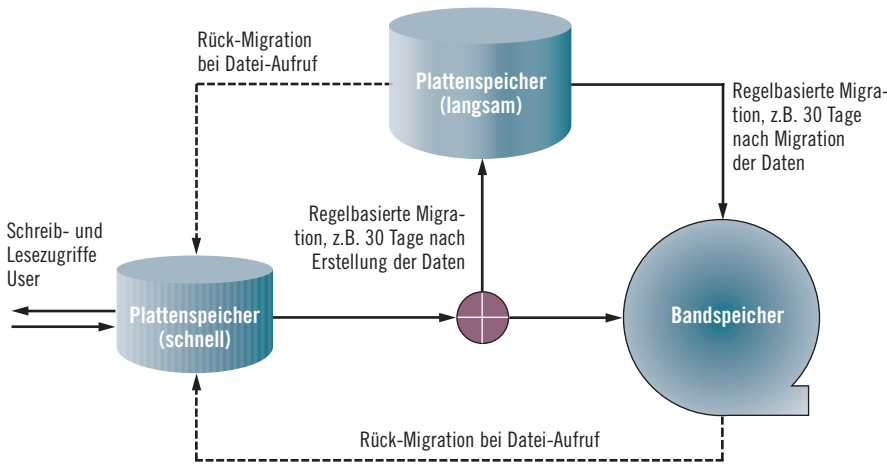
Auf teurem Online-Speicher finden sich Dateien, die dort eigentlich nichts zu suchen haben – weil sie nichts mit der Arbeit zu tun haben oder sogar Urheberrechte verletzen.

vorsitzenden oder die Dateien auf dem Projektlaufwerk eines bestimmten Projekts niemals auf Band ausgelagert, sondern auf den Platten belassen oder maximal auf optische Medien ausgelagert, so dass auf diese Art und Weise ein schneller Zugriff ermöglicht wird.

Migrationsregeln nach Dateityp

Eine Migrationsregel nach Dateityp würde mehr als erzieherische Maßnahme für die Benutzer der File-Systeme aufgesetzt werden. Auf teurem Online-Speicher finden sich mit Sicherheit in fast jedem Unternehmen Dateien, die dort eigentlich nichts zu suchen haben – weil sie erstens nichts mit der Arbeit zu tun haben und zweitens gegebenenfalls sogar Urheberrechte verletzen. Als Migrationsregel könnte in Betracht gezogen werden, alle MP3-Dateien schon wenige Minuten nach dem Speichern im Online-Storage auf Band zu migrieren und für die Rückführung in den Online-Cache mit unterster Priorität zu versehen. Das funktioniert natürlich nur in Unternehmen, die diesen Dateityp nicht im Höchstmaß produktiv einsetzen müssen. Doch auch in diesem Fall könnten einfache Ausnahmen von der Regel (beispielsweise durch gezielte Freigabe von Verzeichnissen für die Speicherung von MP3-Dateien) Abhilfe schaffen – beispielsweise dann, wenn im Unterneh-

Grundprinzip von HSM



Quelle: Lexta GmbH, 2007

Bild 3: Für den Benutzer transparent werden Dateien, die nur selten gebraucht werden, auf günstigere Speichermedien verlagert. Im Bedarfsfall wandern die Daten zurück auf schnelle Medien.

men Sprach-Nachrichten als MP3-Datei zur Verfügung gestellt würden.

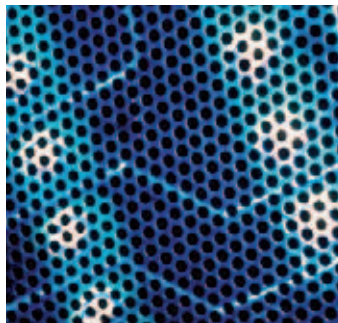
Migrationsregeln nach Aufruf der Datei
 Ein seltener – aber dennoch vorkommender Fall – ist der, dass eine Datei nach Erstellung häufiger aufgerufen, aber nie verändert wird, wie zum Beispiel technische Normen oder Reports. Das HSM-System sollte diese Dateien natürlich nicht nach Kriterien wie Erstellungsdatum oder Änderungsdatum auf die hierarchisch niedrigeren Medien fortmigrieren, sondern auch die Frequenz bzw. den jeweils letzten Aufruf einer Datei als Parameter für die Erstellung von Migrationsregeln anbieten.

Migrationsregeln nach Häufigkeit der Änderungen

Bei einer Datei, die sehr oft verändert wird, kann es vorkommen, dass auch einmal ein älterer Versionsstand benötigt wird. Im HSM-System sollte es möglich sein durch das Setzen von diversen Schwellwerten eine Versionierung von Dateien in Abhängigkeit ihrer Änderungshäufigkeit über die Zeitleiste anzustoßen. Auf der anderen Seite heißt das natürlich, dass bei Unterschreitung dieser Schwellwerte auch Versionen wieder abgebaut und gelöscht werden sollten. Gleichzeitig sollte es dem erfahrenen Benutzer möglich sein, auch ohne Administrator selbst auf die jeweils gewünschte Version der Datei zugreifen zu können.

Migrationsregeln nach Unternehmensbereich oder Anwendung

Unterschiedliche Unternehmensbereiche haben unterschiedliche Anforderungen. Für eine Reihe von Anwendungsbereichen gibt es gesetzliche Bestimmungen, wie zum Beispiel die Länge von Aufbewahrungsfristen. So könnte sich anbieten, für die Forschung und Entwicklung eines Unternehmens andere Migrationsregeln zu



Obwohl es mehrere HSM-System-Anbieter am Markt gibt, ist die Liste der Referenzen eher dürftig. Prominente HSM-Nutzer sind in Deutschland fast ausschließlich im Dunstkreis des Automobils zu finden.

hinterlegen als für das Marketing. Denkbar wäre beispielsweise, Dateien mit unmittelbarem Bezug zur Produkthaftung niemals auf Band, sondern nur in ein spezielles Archiv-System zu migrieren und für diese Dateien zusätzlich auch eine Versionierung einzuführen, während für die Werbekampagnen vergangener Tage unter Umgehung der günstigeren SATA-Platten unmittelbar auf Bänder ausgelagert werden.

Hierarchische Staffeln von Migrationsregeln

Alle hier aufgeführten Regeln sollten zudem mittels logischen Operatoren miteinander verknüpft werden können. So könnte die Regeln bezüglich des Dateityps mit der Nutzer-Regel verknüpft werden, so dass in etwa MP3-Dateien sofort auf Band migriert werden, auch wenn diese vom Vorstandsvorsitzenden in seinem Home-Verzeichnis abgelegt worden ist.

Lernende Migrationsregeln

Nicht zuletzt wären natürlich Migrationsregeln wünschenswert, die sich an das Nutzerverhalten anpassen können und aus dem bisherigen Nutzerverhalten ableiten, wie lange die gerade vom Nutzer abgespeicherte Datei wahrscheinlich noch online genutzt wird, ob sie von anderen Nutzern geöffnet wird und wann der optimale Zeitpunkt für die Migration auf das nächstschlechtere Medium gekommen ist. Eine Migration nach solcher Logik könnte für die Zukunft viel hin- und herkopieren und -migrieren zwischen den Medien eines HSM-Systems vermeiden.

HSM – Zurück in die Zukunft

Einige Systeme erfüllen bereits die eine oder die andere hier genannte Anforderung. Die Entwicklung geht also in die richtige Richtung. Ein HSM-System sollte sich dazu nahezu nahtlos in die gewachsenen Infrastrukturen einpassen können, unabhängig von den bisherigen Plattformen. Hinzu kommt, dass ein binnen Jahresfrist zu realisierender ROI auf die Einführungskosten ein weiteres Verkaufsargument wäre. HSM lebt – und der Dinosaurier bewegt sich Richtung Zukunft.

Christoph Lüder
 lueder@LEXTA.com