

Windows® IT Pro

Maximieren Sie die Leistung Ihrer Windows-basierten SAN-Infrastruktur

von David Chernicoff



Inhalt

An die Fragmentierung denken 3

Die Vorteile der Defragmentierung 4



Maximieren Sie die Leistung Ihrer Windows-basierten SAN-Infrastruktur

von David Chernicoff

Wenn Unternehmen wachsen und erkennen, dass die Anforderungen an den Netzwerkspeicher immer größer werden, werden sie ihre Speicherumgebung entsprechend erweitern. Wenn direkt angeschlossene Speichersysteme (DASD) für die Windows-Server nicht mehr ausreichen, gehen Unternehmen häufig zu NAS-Geräten (Network Attached Storage) oder – sofern der Speicherbedarf dies erfordert – SAN-Systemen (Storage Area Networking) über.

Der volle Nutzen eines Speichersystems, das nicht direkt am Server angeschlossen ist, kann am besten durch die Implementierung eines SAN erzielt werden, das Vorteile hinsichtlich der Leistung, Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Bereitstellung bietet. Die deutlichen Vorteile einer SAN-Speicherlösung vermitteln Speicheradministratoren jedoch häufig den falschen Eindruck, dass sie, wenn sie einfach nur ein SAN implementieren und sich nach den Herstellerangaben richten, automatisch von der optimalen Leistung und Zuverlässigkeit der SAN-Umgebung in ihrem Windows Server-basierten Netzwerk profitieren können.

Irgendwann stellt der SAN-Administrator jedoch fest, dass die Leistung der Speicherlösung nachgelassen hat. Untersuchungen zur Ursache der nachlassenden Leistung ergeben dann meistens, dass Probleme mit freiem Speicherplatz oder der verfügbaren Speicherkapazität vorliegen. Möglicherweise wird die Frage aufgeworfen, worauf die unerwarteten zusätzlichen I/O-Operationen zurückzuführen sind, aber meistens wird dann doch auf die einfache Lösung - eine Aufstockung des verfügbaren Speicherplatzes – zurückgegriffen. Oftmals ist die Bereitstellung zusätzlichen Speichers aber nicht notwendig, da der im SAN verfügbare Speicherplatz nicht das Problem darstellt.

Tatsache ist, dass obgleich die SAN-Hersteller hinsichtlich der Optimierung der Leistung und Zuverlässigkeit der Netzwerkkomponente ausgezeichnete Arbeit leisten, für



die sie verantwortlich sind (den Speicher), das SAN funktionsbedingt keine Kenntnisse über das Serverbetriebssystem hat. Dies bedeutet, dass das SAN keine Kontrolle darüber hat, wie das Betriebssystem seinen Speicher verwaltet. Die Rolle des SAN besteht darin, den Speicher bereitzustellen. Das Betriebssystem ist für die bestmögliche Bereitstellung der Daten verantwortlich. Und da das SAN – wiederum funktionsbedingt – für das Betriebssystem einen lokal angeschlossenen Speicher darstellt, ist die Art und Weise, wie das Betriebssystem Dateien auf diesen Speicher schreibt, nicht für die SAN-Umgebung optimiert. Das grundlegende Prinzip des entkoppelten Speichermodells schließt allgemein aus, dass das Betriebssystem erkennen kann, welche Art von Speicher verwendet wird. Hierdurch stehen dem Betriebssystem nur eingeschränkte Möglichkeiten zur Optimierung für ein bestimmtes Speichermodell zur Verfügung.

Speichersystemadministratoren ist oftmals nicht bewusst, dass ihre im Rahmen der DASD-Speicherverwaltung gewonnenen Kenntnisse in vielerlei Hinsicht auch auf Probleme zutreffen, die in Zusammenhang mit SAN-Speichern auftreten. Eines der bedeutendsten und wahrscheinlich am häufigsten unerkannt bleibenden Probleme betrifft die Defragmentierung in einem SAN-Speichersystem. Mit der Implementierung eines SAN in ihrer Speicherumgebung glauben viele Windows Server-Administratoren, dass das Problem der Defragmentierung, mit dem sie sich im Rahmen der DASD-Speicherverwaltung auseinandergesetzt haben, nun nicht mehr vorhanden ist.

An die Fragmentierung denken

So kommt es, dass bei der Evaluierung des Problems einer verringerten SAN-Effizienz häufig nicht an die Fragmentierung gedacht wird. Wenn Probleme mit der SAN-Leistung festgestellt werden, besteht die reflexartige Reaktion darin, weiteren Speicher hinzuzufügen, unter der Annahme, dass ein Mangel an freiem Speicherplatz für die Verlangsamung des SAN verantwortlich ist. Dabei können sowohl die Gesamtsystemleistung als auch die Speichereffizienz durch Fragmentierung beeinträchtigt werden, die entsteht, wenn Windows Server Daten auf den Speicher schreibt, unabhängig davon, ob es sich bei diesem Speicher um ein DASD-, NAS- oder ein SAN-System handelt.

Ähnlich wie das Verhalten, das bei der Fragmentierung von Festplatten in DASD-

Speichersystemen beobachtet wurde, zeigen sich die Auswirkungen der Fragmentierung eines SAN-Speichers häufig in Form reduzierter Anwendungsleistung und ineffizienter Nutzung des Speichers. Die Reaktionszeiten von Anwendungen werden länger, die zum Laden umfangreicher Dateien benötigte Zeit nimmt zu und die Benutzerfreundlichkeit insgesamt wird beeinträchtigt. Für das Starten der Anwendungen selbst wird mehr Zeit benötigt, sofern sie aus dem SAN-Speicher geladen werden. Die Endbenutzer haben mit der Zeit den Eindruck, dass ihr Computer langsamer wird, was Anrufe beim Helpdesk und Beschwerden über eine schlechte Netzwerkleistung oder andere eingetragene Probleme nach sich zieht. In Wahrheit sorgt lediglich die Fragmentierung dafür, dass sich die Datenverarbeitungszeiten so verlängern, dass dem Endbenutzer die Verzögerung auffällt.

Da die Daten vom SAN-System nicht effizient verarbeitet werden können, führt dies zu einem zusätzlichen Overhead im SAN während der Datenbearbeitung. Laufwerke werden häufiger als nötig beschrieben, und die Belastung des SAN aufgrund der Abarbeitung von Schreibenanforderungen nimmt zu.

Eine unerwartete Nebenwirkung in Form nachlassender Systemleistung ist das Resultat der Art und Weise, wie Leistungsprobleme häufig in einer SAN-Umgebung gehandhabt werden: Bei einer Leistungsverzögerung werden dem Speichergerät zusätzliche Laufwerke hinzugefügt. Dadurch wird das Leistungsproblem behoben, indem die Last auf eine größere Anzahl an Hochleistungslaufwerken verteilt wird. Wenn jedoch Leistungsprobleme im SAN durch Hinzufügen weiterer Hardware gelöst werden, heißt dies, dass mehr Geld für das Kaschieren des Leistungsproblems ausgegeben wird, anstatt die zugrunde liegende Ursache zu bekämpfen: die Fragmentierung.

Wenn der zusätzliche Speicher im Laufe der Zeit mit weiteren fragmentierten Dateien vollgeschrieben wird, tritt das Problem erneut auf, und der Kreislauf aus weiteren Kosten zur kurzzeitigen Behebung der Symptome des Problems setzt sich fort.

Das aufgrund der Datenfragmentierung auftretende Verhalten ist der Grund dafür, weshalb Sie auf den Windows-Servern, die das SAN nutzen, eine Defragmentierungs-Software implementie-

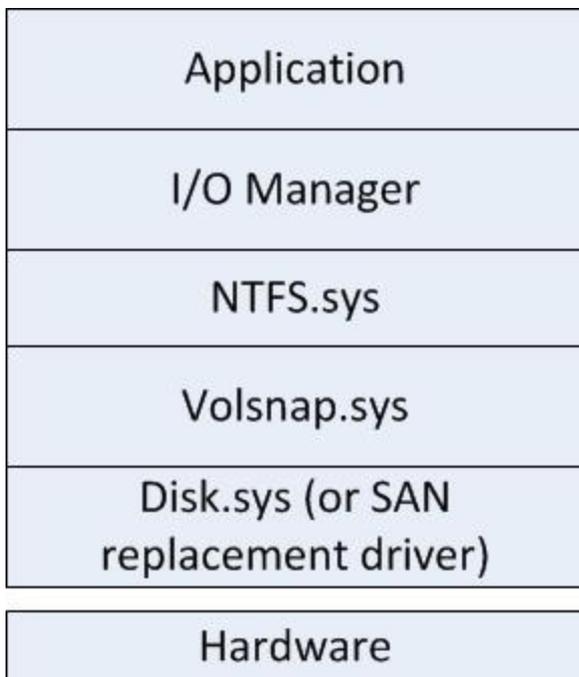


Abbildung 1: Der Windows-Speicherstack

ren sollten. Jeder SAN-Anbieter stellt auf seine Weise sicher, dass die Daten auf optimale Weise in den SAN-Speicher geschrieben werden, aber auf die durch das Betriebssystem verursachte Fragmentierung kann das SAN nicht angemessen reagieren. Es ist wichtig, sich darüber klar zu werden, dass Fragmentierung nicht aus der Arbeitsweise des SAN-Systems resultiert. Das Problem liegt auf einer höheren Ebene innerhalb des Speicherstacks.

Bei jeder I/O-Anforderung seitens einer Anwendung findet der folgende Prozess statt:

- Die Anwendung fordert einen Lesezugriff für eine Datei an.
- Die Anforderung wird an das Betriebssystem übermittelt.
- Das Dateisystem ordnet die Dateicluster einer logischen Blockadresse (LBA) zu und übermittelt diese Informationen an den Treiber für den Host-Bus-Adapter (HBA).
- Der physische Festplatten-Controller weist die Anforderung einem bestimmten Block zu.
- Die jeweiligen Blöcke werden von der physischen Festplatte abgerufen.

- Der Festplatten-Controller stellt die Blöcke bereit.
- Die Blöcke werden den LBAs zugeordnet und an das Dateisystem übermittelt.
- Das Dateisystem weist die LBAs den Dateiclustern zu und übermittelt die Daten an die anfordernde Anwendung.
- Die Anwendung erhält die angeforderten Daten.

Wie Sie sehen, findet innerhalb des Serverbetriebssystems für jede einfache I/O-Anforderung eine nicht unerhebliche Dateninteraktion statt. Sogar für die einfachste Anforderung werden mehrere Festplattenzugriffe ausgeführt. Fragmentierte Daten führen dazu, dass sogar für diese grundlegenden Lesezugriffe auf Dateien eine erhöhte Festplattenaktivität stattfindet, sodass der Eindruck entsteht, die Anwendung würde langsamer reagieren.

Wie in Abbildung 1 gezeigt, kommen die Daten mit einer Reihe von Betriebssystemkomponenten in Berührung, bevor sie für den Schreibvorgang an das SAN übergeben werden. Hierbei handelt es sich um dieselben Komponenten, die beim Schreiben der Daten auf Festplatte eine Rolle spielen, unabhängig davon, ob dieser Speicher ein DASD-, NAS- oder SAN-System ist. Die Art und Weise, in der die Daten schließlich zum Schreiben auf die Festplatte bereitgestellt werden, ist unabhängig vom eigentlichen Speichermedium eine der wesentlichen Ursachen für die Fragmentierung.

Die Vorteile der Defragmentierung

Es ist allgemein unbestritten, dass die Ausführung einer Defragmentierungssoftware auf einem Server mit lokal angeschlossenem Speicher von entscheidender Bedeutung ist. Bei einem NAS-Speicher – vor allem bei NAS-Anwendungen, die auf Microsoft Windows Storage Server basieren – ist der vom NAS-System bereitgestellte Speicher im Grunde ein weiterer Windows-Server innerhalb der Netzwerkumgebung. Insofern sollte er hinsichtlich der Defragmentierung einfach als ein weiterer Windows-Server im Netzwerk mit DASD-Speichersystem betrachtet werden.



Wie bei jedem anderen Windows-Server, der über ein eigenes Speichersystem verfügt, sind die Vorteile der Installation einer Defragmentierungssoftware auf diesem Speicherserver dieselben wie bei allen Windows-Servern – einschließlich verbesserter Serverbetriebszeiten und optimierter Systemleistung. Da der NAS-Speicher jedoch umfassender genutzt wird, sind die Vorteile in Bezug auf die allgemeine Leistung per Netzwerk angeschlossener Speichersysteme sogar noch größer.

In Bezug auf die SAN-Umgebung kommen eine Reihe von Vorteilen hinzu, wenn auf den Windows-Servern, die auf dem SAN-Speicher Schreiboperationen ausführen, eine Defragmentierungssoftware eingesetzt wird. Anwendungskonsolidierung und -virtualisierung führen dazu, dass die Speicheranforderungen der Server zunehmen. Hierdurch wird es noch wichtiger, dass die Daten so effizient wie möglich auf das SAN-System geschrieben werden können. Auf einem einzelnen physischen Server können unter Umständen ein Dutzend VMs jeweils eine eigene Kopie von Windows Server ausführen und das SAN als das eigene logische Speichersystem verwalten, ohne zu berücksichtigen, dass andere Clients denselben physischen Host verwenden. Jede VM geht davon aus, dass sich der Speicher in einem Ruhezustand befindet, wenn in Wirklichkeit vielleicht gerade von einer anderen VM intensive Festplattenzugriffe generiert werden.

In Bezug auf die virtualisierte Speicherumgebung, die von einem SAN zur Verfügung gestellt wird, sind drei wesentliche Punkte zu beachten:

- Die virtualisierte Speicherumgebung wird von allen Servern und Clients, die direkten Zugriff auf den Speicher haben, als ein lokaler Speicher verwaltet.
- Der Anbieter der SAN-Hardware stellt seine eigenen Tools und Verfahren zur Optimierung der Leistung der SAN-Hardware und des SAN-Dateisystems zur Verfügung.
- Das Dateisystem des SAN ist nicht mit dem Dateisystem von Windows Server identisch.

Da das SAN-Dateisystem auf der Hardwareebene vom SAN verwaltet wird und jeder Client, der sich mit dem SAN verbindet, das SAN als lokalen Speicher handhabt, verwaltet das SAN sein Dateisystem unabhängig davon, auf welche Weise die Daten vom Serverbetriebssystem geschrieben werden. Dies bedeutet, dass an der Ursache für die Fragmentierung angesetzt werden muss. Die Daten müssen so auf das SAN geschrieben werden, dass die Fragmentierung bereits beim Schreibzugriff minimiert wird, sodass weniger aber größere Blöcke an das SAN übermittelt werden.

Dies führt zu geringeren Betriebskosten und verbesserter Effizienz beim Datenzugriff. Wenn das Problem der Fragmentierung nicht an der Ursache bekämpft wird, führt dies wiederum zu den bereits erörterten Leistungseinbußen: eine schlechte Performance derjenigen Anwendungen, die Daten im SAN lesen und schreiben müssen, sowie eine Beeinträchtigung des Endbenutzers. Und dies hat dann erneut zur Folge, dass die IT aufgefordert wird, Probleme zu lösen, die letztendlich dadurch verursacht werden, dass die Schreibzugriffe im SAN auf Betriebssystemebene nicht korrekt optimiert werden können.

David Chernicoff ist ein schwerpunktmäßig im mittelständischen Bereich tätiger Technologieberater sowie Senior Contributing Editor des Windows IT Pro Magazine. Er schreibt seit über 20 Jahren Artikel und Produktbewertungen rund um den Computer und ist Mitverfasser einer Reihe von Büchern über Betriebssysteme, unter anderem Windows NT Workstation: Professional Reference (New Riders Publishing) und Microsoft Windows XP Das Profibuch (Microsoft Press), sowie von über einem Dutzend E-Books zu verschiedenen Themen von Netzwerktopologien bis hin zu Faxtechnologien.

Mit Unterstützung der Diskeeper Corporation