



Storage-Effizienz

ONTAP 9

NetApp
March 30, 2023

Inhaltsverzeichnis

- Storage-Effizienz 1
 - Thin Provisioning 1
 - Deduplizierung 1
 - Komprimierung 2
- Kapazitätsmessungen in System Manager 2
- FlexClone Volumes, Dateien und LUNs 5

Storage-Effizienz

Thin Provisioning

ONTAP bietet neben Snapshot Kopien auch eine Vielzahl an Technologien zur Storage-Effizienz. Schlüsseltechnologien: Thin Provisioning, Deduplizierung, Komprimierung und FlexClone Volumes, Dateien, Und LUNs. Wie Snapshot Kopien basieren alle auf dem Write Anywhere File Layout (WAFL) von ONTAP.

Ein *Thin-Provision*-Volume oder eine LUN ist vorhanden, bei dem Storage nicht im Voraus reserviert wird. Stattdessen wird der Storage dynamisch nach Bedarf zugewiesen. Freier Speicherplatz wird wieder dem Storage-System freigegeben, wenn die Daten vom Volume oder von der LUN gelöscht werden.

Angenommen, Ihr Unternehmen muss 5,000 Benutzer Storage für Home Directories bereitstellen. Nach Ihren Schätzungen belegen die größten Home Directories 1 GB Speicherplatz.

In dieser Situation könnten Sie 5 TB physischen Storage erwerben. Für jedes Volumen, das ein Home-Verzeichnis speichert, würden Sie genügend Platz reservieren, um den Bedürfnissen der größten Verbraucher gerecht zu werden.

In der Praxis wissen Sie aber auch, dass sich die Kapazitätsanforderungen für Home Directories in Ihrer Community stark unterscheiden. Für jeden großen Storage User gibt es zehn, die nur geringen oder gar keinen Platz verbrauchen.

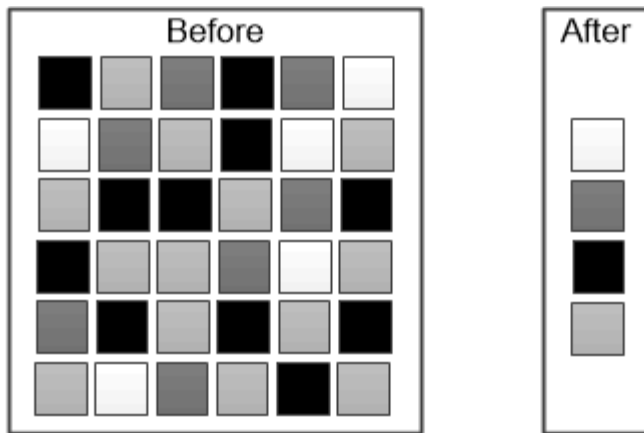
Thin Provisioning ermöglicht es, die Anforderungen großer Storage-Verbraucher zu erfüllen, ohne Storage kaufen zu müssen, den Sie möglicherweise nie verwenden. Da nicht Speicherplatz zugewiesen wird, bis er verbraucht wird, können Sie „überprovisionierung“ ein Aggregat von 2 TB indem Sie jedem der 5,000 Volumes, die das Aggregat enthält, nominell eine Größe von 1 GB zuweisen.

Solange Sie recht haben, dass es ein Verhältnis von Licht zu hohen Nutzern 10:1 gibt und solange Sie eine aktive Rolle bei der Überwachung des freien Speicherplatzes auf dem Aggregat spielen, können Sie sicher sein, dass Volumen-Schreibvorgänge aufgrund des Platzmangels nicht ausfallen.

Deduplizierung

Deduplizierung reduziert die Menge an physischem Storage, die für ein Volume (oder alle Volumes in einem AFF Aggregat) benötigt wird, indem doppelte Blöcke verworfen und durch Verweise auf einen einzigen, gemeinsam genutzten Block ersetzt werden. Lesezugriffe auf deduplizierte Daten verursachen in der Regel keine Performance-Kosten. Schreibvorgänge sind mit Ausnahme überlasteter Nodes unwesentliche Gebühren zu rechnen.

Wenn Daten während der normalen Verwendung geschrieben werden, verwendet WAFL einen Batch-Prozess, um einen Katalog mit *Block-Signaturen zu erstellen*. nach Beginn der Deduplizierung vergleicht ONTAP die Signaturen im Katalog, um doppelte Blöcke zu identifizieren. Falls eine Übereinstimmung vorhanden ist, wird ein Vergleich Byte-für-Byte durchgeführt, um zu überprüfen, dass die Blockkandidaten seit dem Erstellen des Katalogs nicht geändert wurden. Nur wenn alle Bytes übereinstimmen, wird der duplizierte Block entfernt und der dadurch freigegebene Plattenplatz wieder nutzbar.



Deduplication reduces the amount of physical storage required for a volume by discarding duplicate data blocks.

Komprimierung

Komprimierung verringert den Bedarf an physischem Storage für ein Volume durch Kombination von Datenblöcken in *Komprimierungsgruppen*, die jeweils als einzelner Block gespeichert werden. Lesevorgänge komprimierter Daten sind schneller als bei herkömmlichen Komprimierungsverfahren, da ONTAP nur die Komprimierungsgruppen dekomprimiert, die die angeforderten Daten enthalten, keine gesamte Datei oder LUN.

Inline- oder nachgelagerte Komprimierung können separat oder kombiniert durchgeführt werden:

- *Inline-Komprimierung* komprimiert Daten im Speicher, bevor sie auf die Festplatte geschrieben werden. Dadurch wird die Menge der Schreib-I/O-Vorgänge auf ein Volume erheblich reduziert, aber die Schreib-Performance möglicherweise beeinträchtigt. Bei Performance-intensiven Vorgängen wird auf eventuell bis zum nächsten nachgelagerten Komprimierungsvorgang verschoben.
- *Komprimierung nach der Verarbeitung* komprimiert Daten, nachdem sie auf Festplatte geschrieben wurden, im selben Zeitplan wie die Deduplizierung.

Inline Data-Compaction kleine Dateien oder I/O-gepolsterte mit Nullen werden in einem 4-KB-Block gespeichert, unabhängig davon, ob sie 4 KB physischen Speicher benötigen. *Inline-Data-Compaction* kombiniert Datenblöcke, die normalerweise mehrere 4-KB-Blöcke in einem einzelnen 4-KB-Block auf der Festplatte belegen würden. Diese Data-Compaction kann während der Daten im Speicher abgelegt werden und eignet sich daher am besten für schnellere Controller.

Kapazitätsmessungen in System Manager

Die Systemkapazität kann als physischer oder logischer Speicherplatz gemessen werden. In neueren Versionen von System Manager werden Messungen physischer und logischer Kapazitäten verwendet.

Die Unterschiede zwischen den beiden Messungen werden in den folgenden Beschreibungen erläutert:

- **Physische Kapazität:** Physischer Platz bezieht sich auf die physischen Speicherblöcke, die im Volume

oder der lokalen Ebene verwendet werden. Der Wert der verwendeten physischen Kapazität ist normalerweise kleiner als der Wert der logischen genutzten Kapazität, aufgrund der Reduzierung von Daten durch Storage-Effizienzfunktionen (wie Deduplizierung und Komprimierung).

- **Logische Kapazität:** Logischer Raum bezieht sich auf den nutzbaren Speicherplatz (die logischen Blöcke) in einem Volume oder einer lokalen Ebene. Logischer Speicherplatz bezeichnet die Art und Weise, wie theoretischer Speicherplatz verwendet werden kann, ohne dabei die Folgen der Deduplizierung oder Komprimierung berücksichtigen zu müssen. Der Wert des logischen Speicherplatzes ergibt sich aus der Menge des verwendeten physischen Speicherplatzes plus den Einsparungen durch konfigurierte Storage-Effizienzfunktionen (z. B. Deduplizierung und Komprimierung). Diese Messung erscheint oft größer als die physisch genutzte Kapazität, da sie Snapshot-Kopien, Klone und andere Komponenten umfasst. Außerdem werden die Datenkomprimierung und andere Platzeinsparungen nicht berücksichtigt. Somit kann die logische Gesamtkapazität über dem bereitgestellten Speicherplatz liegen.



In System Manager werden Kapazitätsdarstellungen nicht auf die Root Storage Tier (Aggregat)-Kapazitäten angerechnet.

[\[measurements-used-cap\]](#) [\[cap-measurement-terms\]](#) [\[cap-measurement-units\]](#)

Weitere Informationen

Überwachen Sie die Kapazität eines Clusters, lokaler Tiers und Volumes in System Manager. Siehe "[Überwachung der Kapazität in System Manager](#)".

Messungen der genutzten Kapazität

Maße der genutzten Kapazität werden abhängig von der verwendeten Version von System Manager unterschiedlich angezeigt, wie in der folgenden Tabelle erläutert:

Version von System Manager	Laufzeit für Kapazität genutzt	Art der genannten Kapazität
9.5 und 9.6 (Klassische Ansicht)	Verwendet	Physischer Speicherplatz belegt
9.7 und 9.8	Verwendet	Genutzter logischer Speicherplatz (wenn Storage-Effizienz-Einstellungen aktiviert wurden)
9.9.1 und höher	Logisch Verwendet	Genutzter logischer Speicherplatz (wenn Storage-Effizienz-Einstellungen aktiviert wurden)

Begriffe zur Kapazitätsmessung

Bei der Beschreibung der Kapazität werden die folgenden Begriffe verwendet:

- **Verfügbar:** Die Menge des physischen Speicherplatzes, der in einer lokalen Ebene zur Bereitstellung von Volumes verfügbar ist.
- **Kundendaten:** Die Menge des von Client-Daten verwendeten Speicherplatzes (entweder physisch oder logisch).
- * Engagement*: Die Menge der für eine lokale Ebene zugesagte Kapazität.
- **Datenreduzierung:**

- **Insgesamt:** Das Verhältnis des gesamten logischen verbrauchten Raums im Vergleich zum physischen genutzten Raum.
- **Ohne Snapshot Kopien und Klone:** Das Verhältnis des logischen Speicherplatzes, der nur von Client-Daten verwendet wird, im Vergleich zu dem physischen Speicherplatz, der nur von Client-Daten verwendet wird.
- **Logisch genutzt:** Der Platz, der bisher genutzt wird, ohne den Platz zu berücksichtigen, der durch Storage-Effizienzfunktionen eingespart wird.
- **Logisch genutzter %:** Der Prozentsatz der aktuell genutzten logischen Kapazität im Vergleich zur bereitgestellten Größe, ausgenommen Snapshot Reserven. Dieser Wert kann größer als 100 % sein, da dazu auch Effizienzeinsparungen im Volume zählen.
- **Physisch genutzt:** Die Menge an Kapazität, die in den physischen Blöcken eines Volumes oder lokalen Tiers verwendet wird.
- **Physisch genutzter %:** Der Prozentsatz der in den physischen Blöcken eines Volumes verwendeten Kapazität im Vergleich zur bereitgestellten Größe.
- **Reserviert:** Die Menge an Speicherplatz, der für bereits bereitgestellte Volumes in einem lokalen Tier reserviert ist.
- **Genutzt und reserviert:** Die Summe des physischen und reservierten Speicherplatzes.

Kapazitätseinheiten

System Manager berechnet die Storage-Kapazität auf der Basis von Binäreinheiten von 1024 (2^{10}) Byte. In ONTAP 9.10.0 und früher wurden diese Einheiten in System Manager als KB, MB, GB, TB und PB angezeigt. Ab ONTAP 9.10.1 werden sie im System Manager als KiB, MiB, GiB, TiB und PiB angezeigt.



Die in System Manager für den Durchsatz verwendeten Einheiten liegen bei allen ONTAP-Versionen weiterhin bei KB/s, MB/s, GB/s, TB/s und PB/s.

In System Manager für ONTAP 9.10.0 und früher angezeigte Kapazitätseinheit	Im System Manager für ONTAP 9.10.1 und höher wird die Kapazitätseinheit angezeigt	Berechnung	Wert in Byte
KB	KiB	1024	1024 Byte
MB	MiB	1024 * 1024	1,048,576 Byte
GB	GiB	1024 * 1024 * 1024	1,073,741,824 Byte
TB	TiB	1024 * 1024 * 1024 * 1024	1,099,511,627,776 Byte
PB	PiB	1024 * 1024 * 1024 * 1024 * 1024	1,125,898,010,834,824 Byte

Weitere Informationen:

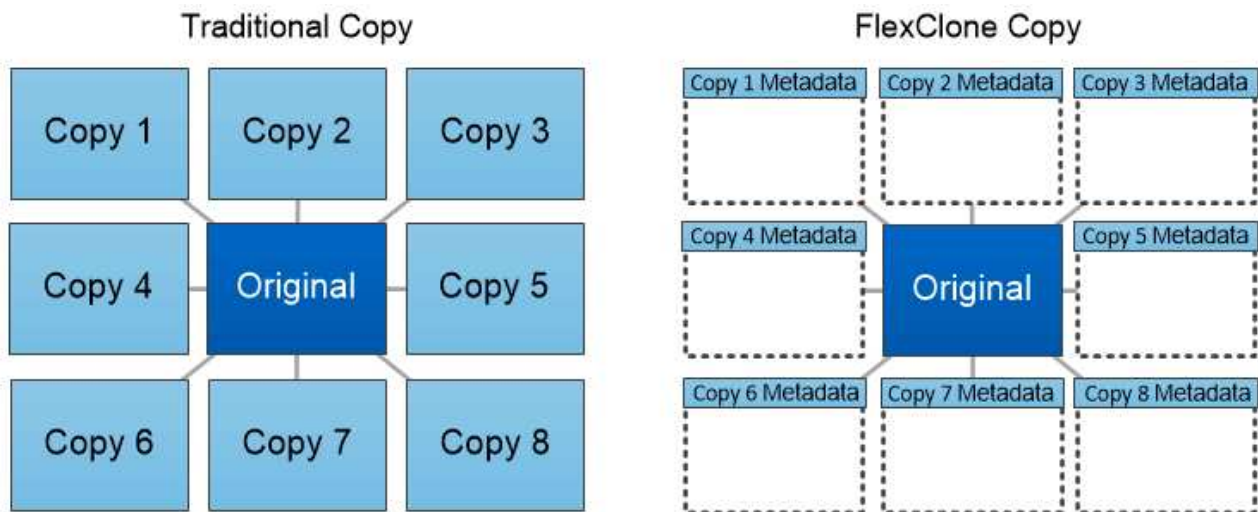
["Berichterstellung und Durchsetzung von logischem Speicherplatz für Volumes"](#)

FlexClone Volumes, Dateien und LUNs

FlexClone Technologie referenziert Snapshot Metadaten, um beschreibbare, zeitpunktgenaue Kopien eines Volume zu erstellen. Kopien verwenden Datenblöcke gemeinsam mit ihren Eltern und verbrauchen somit keinen Storage, wenn nur die für Metadaten erforderlichen Daten verwendet werden, bis Änderungen in die Kopie geschrieben werden. FlexClone Dateien und FlexClone LUNs verwenden eine identische Technologie, mit Ausnahme dessen, dass eine zugrunde liegende Snapshot Kopie nicht erforderlich ist.

Bei der Erstellung herkömmlicher Kopien dauert die Erstellung von Minuten oder gar Stunden, mit FlexClone können Sie selbst die größten Datensätze nahezu sofort kopieren. Daher eignet sie sich ideal für Situationen, in denen mehrere Kopien identischer Datensätze (z. B. virtuelle Desktop-Implementierungen) oder temporäre Kopien eines Datensatzes benötigt werden (d. h. eine Applikation gegen einen Produktionsdatensatz testen).

Sie können ein vorhandenes FlexClone Volume klonen, ein Volume mit LUN-Klonen klonen oder gespiegelte und Vault-Daten klonen. Sie können ein FlexClone Volume vom übergeordneten Volume aufteilen, in diesem Fall wird der Kopie seinem eigenen Storage zugewiesen.



FlexClone copies share data blocks with their parents, consuming no storage except what is required for metadata.

Copyright-Informationen

Copyright © 2023 NetApp. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt in den USA. Dieses urheberrechtlich geschützte Dokument darf ohne die vorherige schriftliche Genehmigung des Urheberrechtinhabers in keiner Form und durch keine Mittel – weder grafische noch elektronische oder mechanische, einschließlich Fotokopieren, Aufnehmen oder Speichern in einem elektronischen Abrufsystem – auch nicht in Teilen, vervielfältigt werden.

Software, die von urheberrechtlich geschütztem NetApp Material abgeleitet wird, unterliegt der folgenden Lizenz und dem folgenden Haftungsausschluss:

DIE VORLIEGENDE SOFTWARE WIRD IN DER VORLIEGENDEN FORM VON NETAPP ZUR VERFÜGUNG GESTELLT, D. H. OHNE JEGliche EXPLIZITE ODER IMPLIZITE GEWÄHRLEISTUNG, EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE STILLSCHWEIGENDE GEWÄHRLEISTUNG DER MARKTGÄNGIGKEIT UND EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, DIE HIERMIT AUSGESCHLOSSEN WERDEN. NETAPP ÜBERNIMMT KEINERLEI HAFTUNG FÜR DIREKTE, INDIREKTE, ZUFÄLLIGE, BESONDERE, BEISPIELHAFTE SCHÄDEN ODER FOLGESCHÄDEN (EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE BESCHAFFUNG VON ERSATZWAREN ODER -DIENSTLEISTUNGEN, NUTZUNGS-, DATEN- ODER GEWINNVERLUSTE ODER UNTERBRECHUNG DES GESCHÄFTSBETRIEBS), UNABHÄNGIG DAVON, WIE SIE VERURSACHT WURDEN UND AUF WELCHER HAFTUNGSTHEORIE SIE BERUHEN, OB AUS VERTRAGLICH FESTGELEGTER HAFTUNG, VERSCHULDENSUNABHÄNGIGER HAFTUNG ODER DELIKTSHAFTUNG (EINSCHLIESSLICH FAHRLÄSSIGKEIT ODER AUF ANDEREM WEGE), DIE IN IRGEND EINER WEISE AUS DER NUTZUNG DIESER SOFTWARE RESULTIEREN, SELBST WENN AUF DIE MÖGLICHKEIT DERARTIGER SCHÄDEN HINGEWIESEN WURDE.

NetApp behält sich das Recht vor, die hierin beschriebenen Produkte jederzeit und ohne Vorankündigung zu ändern. NetApp übernimmt keine Verantwortung oder Haftung, die sich aus der Verwendung der hier beschriebenen Produkte ergibt, es sei denn, NetApp hat dem ausdrücklich in schriftlicher Form zugestimmt. Die Verwendung oder der Erwerb dieses Produkts stellt keine Lizenzierung im Rahmen eines Patentrechts, Markenrechts oder eines anderen Rechts an geistigem Eigentum von NetApp dar.

Das in diesem Dokument beschriebene Produkt kann durch ein oder mehrere US-amerikanische Patente, ausländische Patente oder anhängige Patentanmeldungen geschützt sein.

ERLÄUTERUNG ZU „RESTRICTED RIGHTS“: Nutzung, Vervielfältigung oder Offenlegung durch die US-Regierung unterliegt den Einschränkungen gemäß Unterabschnitt (b)(3) der Klausel „Rights in Technical Data – Noncommercial Items“ in DFARS 252.227-7013 (Februar 2014) und FAR 52.227-19 (Dezember 2007).

Die hierin enthaltenen Daten beziehen sich auf ein kommerzielles Produkt und/oder einen kommerziellen Service (wie in FAR 2.101 definiert) und sind Eigentum von NetApp, Inc. Alle technischen Daten und die Computersoftware von NetApp, die unter diesem Vertrag bereitgestellt werden, sind gewerblicher Natur und wurden ausschließlich unter Verwendung privater Mittel entwickelt. Die US-Regierung besitzt eine nicht ausschließliche, nicht übertragbare, nicht unterlizenzierbare, weltweite, limitierte unwiderrufliche Lizenz zur Nutzung der Daten nur in Verbindung mit und zur Unterstützung des Vertrags der US-Regierung, unter dem die Daten bereitgestellt wurden. Sofern in den vorliegenden Bedingungen nicht anders angegeben, dürfen die Daten ohne vorherige schriftliche Genehmigung von NetApp, Inc. nicht verwendet, offengelegt, vervielfältigt, geändert, aufgeführt oder angezeigt werden. Die Lizenzrechte der US-Regierung für das US-Verteidigungsministerium sind auf die in DFARS-Klausel 252.227-7015(b) (Februar 2014) genannten Rechte beschränkt.

Markeninformationen

NETAPP, das NETAPP Logo und die unter <http://www.netapp.com/TM> aufgeführten Marken sind Marken von NetApp, Inc. Andere Firmen und Produktnamen können Marken der jeweiligen Eigentümer sein.