

6.1 Technische Verfahren

6.1.1 Sicherungsattribute

Siehe Buch bisheriges Kapitel 6.1

6.1.2 Snapshots

Ein Snapshot (Schnappschuss) ist eine Momentaufnahme. Übertragen auf das Thema Datensicherung bedeutet ein Snapshot also eine momentane Situationsaufnahme auf einem Medium, meist einer Disk oder einem Speichersystem.

Als Technologie ist Snapshot ein Verfahren zur Aufzeichnung von Veränderungen auf einem Speichersystem.

Dabei können die Veränderungen entweder als Versionen innerhalb der bestehenden Datenstruktur mitgespeichert werden oder als separate Datenkopie in einer eigenen Struktur erhalten werden.

Snapshots können auf unterschiedlicher Ebene implementiert werden:

- Im Dateisystem: NTFS (Volume Shadow Copy Service), ZFS oder UFS
- Auf Blockebene: Gesteuert durch den Controller einer Speichereinheit, z.B. durch den RAID-Controller



- Auf Anwendungsebene: Die Funktion Snapshot kann in Anwendungen integriert werden, z.B. in eine Datenbankapplikation.

Bei den Verfahren selber werden zwei Möglichkeiten unterschieden:

- Copy-on-Write (CoW)
- Redirect-on-Write (RoW)

Das CoW-Verfahren werden beim Schreiben von Datenblöcken Kopien der Änderungen angelegt. Nach dem erstmaligen Aufzeichnen der Blockstruktur werden nur noch die Änderungen der Datenblöcke nachgeführt. Es werden keine Datensätze überschrieben sondern immer neu erzeugt. Die Speicherung des Snapshots und der History-Daten erfolgt nacheinander auf getrennte Speicherbereiche.

Das RoW-Verfahren erstellt beim ersten Snapshot lediglich eine Liste aller auf dem Datenträger gespeicherten Datenblöcke und erfasst die Metadaten über die belegten Blöcke. Die Daten selber bleiben unangetastet. Daher kann ein solcher Snapshot auch sekundenschnell erfolgen.

Nachfolgend werden nur noch die Änderungen an den Datenblöcken gespeichert. Die Snapshots und die History-Dateien werden in einen reservierten Speicherbereich geschrieben. Bei Änderungen an den Datenblöcken werden diese in diesen Speicherbereich umgeleitet so dass sie direkt dort verzeichnet sind.

Die Konsequenz dieser Umleitung ist, dass im Snapshot-Speicherbereich ein Mix von Originaldaten und Snapshots liegt. Wird jetzt ein Snapshot gelöscht, müssen diese Daten abgeglichen werden. Ein Hersteller der dieses Verfahren einsetzt ist z.B. Netapp.

Das CoW-Verfahren benötigt mehr Leistung und Platz, das RoW-Verfahren bietet demgegenüber weniger Sicherheit.

6.1.3 Deduplizierung

Die Deduplizierung bzw. Deduplikation beschreibt ein Verfahren, um mehrfach gespeicherte Daten die sich sehr ähnlich oder identisch sind zu analysieren und Redundanzen zu beseitigen. Dadurch kann Speicherplatz eingespart werden, da die mehrfach vorhandenen Daten durch Platzhalter in Form von Referenzadressen ersetzt werden.

Beim einfachsten Verfahren werden dabei die Dateien selber verglichen. Identische Dateien werden dabei nach ihrer Speicherung anhand ihres gleichen Hash-Wertes erkannt. Eine Datei wird dann vollwertig gespeichert. Für alle anderen identischen Dateien werden lediglich Referenzen angelegt. Single Instance Storage (SIS) ist ein Vertreter dieser Form und wurde z.B. von Windows bis Server 2012 eingesetzt.

Komplexere Verfahren organisieren die Deduplikation dagegen auf Block-, Segment- oder gar Bit-Ebene.

Dabei kann die Deduplizierung entweder während des Speichern (Inline Processing genannt) oder nachträglich erfolgen, d.h. nach der ersten Speicherung (Post Processing). Währendem das erste Verfahren mehr Zeit zum Speichern benötigt wegen der Berechnung der Datenwerte benötigt das zweite Verfahren deutlich mehr Speicherplatz, weil die Daten zuerst als Ganzes und erst später dedupliziert gespeichert werden.

Beide Verfahren arbeiten dabei auf Block-Ebene, es werden also grundsätzlich nicht Dateien untersucht, sondern Datenblöcke und entsprechend auch Blöcke dedupliziert.

Eine Tracking-Datenbank fungiert hierbei als Kontrollinstanz. Diese enthält die Informationen darüber, welche Blöcke sich bereits auf dem System (Storage oder Backup) befinden und welche Daten erstmalig gespeichert werden. Ebenso werden alle Veränderungen an Datenblöcken protokolliert. Für eine Wiederherstellung erfolgt die

Rekonstruktion der konkreten Daten dann anhand der Informationen in dieser Tracking-Datenbank.

Die Unterschiede zwischen den Hersteller bestehen in den Algorithmen welche eingesetzt werden, darunter Komprimierungsalgorithmen und Verfahren zur Entfernung von Redundanzen. Am häufigsten zum Einsatz kommen blockbasierte Methoden bzw. Methoden, die auf Datensegmenten fester oder variabler Länge basieren (EMC, Hitachi, NetApp, Quantum, Veritas etc.).

Die Deduplizierung wurde durch die Hersteller von Datensicherungen eingeführt um auch bei ausgefeilten Datensicherungskonzepten die Datenflut im Griff zu haben.

Mittlerweile findet sich „Dedup“ wie das Verfahren abgekürzt wird aber in der Werbebeschreibung jedes grösseren Speichersystems. Ich zitiere aus einer aktuellen Werbung des Speichersystemherstellers EMC:

Die EMC Data Domain: Deduplizierungsspeichersysteme für Backup und Recovery der nächsten Generation. Die skalierbaren Data Domain-Systeme zeichnen sich durch High-Speed-Inline-Deduplizierung und netzwerkeffiziente Replikation aus. Ein einziges System kann die Speicheranforderungen um das 10- bis 30-fache reduzieren und bis zu 28,5 Petabyte logische Kapazität schützen.

Dabei erhält die Deduplizierung überall dort den Vorrang wo Platz vor Performance geht und das ist insbesondere in Zusammenhang mit Cloud-Angeboten von Bedeutung. Denn wer in die Cloud speichert benötigt Bandbreite – je weniger Daten er also über das Internet senden muss umso weniger Bandbreite und Zeit benötigt er. Dadurch wird die Deduplizierung auch zu einem wichtigen Faktor bei der Replizierung von Datenbeständen über mehrere Standorte.

Eines haben aber alle Algorithmen zur Datenreduzierung gemeinsam: Sie benötigen Rechenkapazität, um den Algorithmus auszuführen und die einzelnen Daten-Bits zu verfolgen. Der Gewinn an Platz geht also immer einher mit einem Einsatz von Performance und das führt oft zur Auslagerung der Dedup von den primären Speichersystemen im Arbeitsnetzwerk auf spezialisierte Systeme, d.h. Appliances, eine Kombination von Hard- und Software.

Und hier liegt denn auch die Krux der Deduplikation: sie ist in keiner Weise normiert oder zwischen den Herstellern kompatibel. Wer also mit einem Hersteller seine Daten verwaltet und dedupliziert muss alle diese Daten zuerst wieder duplizieren, bevor er sie auf ein anderes System umziehen kann – wenn Sie jetzt 80 TB auf Ihrem Speichersystem haben und 80% Deduplizierungsrate - dann sind das rasch 400 TB Platz die Sie so eben mal benötigen um die Daten auf eine Migration vorzubereiten.