Dateisystem - Ein Hotel für Daten

> Die Beschreibung trifft am ehesten auf HDDs also Festplatten zu. Bei SSDs ist das Verhalten etwas anders.

Dateien löschen

Wenn man Dateien von seinem Gerät löscht, geht man in der Regel davon aus, dass sind wirklich weg sind. Tatsächlich sind sie aber noch da und können mit speziellen Programmen wieder hergestellt werden.

Wie ist das möglich?

Man kann sich ein Dateisystem, in dem Dateien und Ordner organisiert sind, wie ein Hotel vorstellen. Ein Hotel hat eine Rezeption, die Überblick über alle Gäste hat. Zusätzlich hat das Hotel keinen automatischen Zimmerservice.

Die Gäste sind die Daten, die Rezeption ist der MBR (Master Boot Record) und die Übersicht ist die Partitionstabelle.

Wenn ein Gast auscheckt, meldet er/sie das bei der Rezeption. Die vermerkt "Gast in Zimmer 301 hat ausgecheckt" und markiert den Raum in der Übersicht als frei. Weil es aber keinen Zimmerservice gibt, bleibt der Raum in dem Zustand, wie der Gast ihn verlassen hat. Nun könnte der Gast, der vorher darin gewohnt hat, wiederkommen und würde seinem alten Zimmer wieder zugewiesen werden. Oder falls etwas vermisst wird, könnte die Spurensicherung kommen und mit dem, was sie im Zimmer vorfinden, den Gast und seine Eigenschaften rekonstruieren. Das wären die Spezialprogramme, die Daten wieder herstellen können. Erst wenn jemand neues in das Zimmer möchte, wird der Zimmerservice gerufen und räumt auf. Damit guckt die Spurensicherung dumm aus der Wäsche, weil alle Spuren weg sind. Auch wenn der Gast wiederkommen würde, würde ihm oder ihr ein anderes Zimmer zugewiesen werden.

Größe ≠ Größe auf Datenträger

Eventuell ist einem schon mal die abweichende Größenangabe eines Ordners oder einer Datei in den Datei-/Ordnereigenschaften aufgefallen. Der Wert "Größe" zeigt die tatsächliche Größe der Datei an. Der Wert "Größe auf Datenträger" den Platz, den sie auf dem Datenträger einnimmt.

Wenn wir beim Hotel-Vergleich bleiben, können wir uns die Daten wieder als Gäste und die Größe als Platz/Zimmer vorstellen. Das Hotel hat bei seiner Erbauung festgelegt, dass es nur 3-Bett-Zimmer geben wird. Wenn eine Reisegruppe mit genau 3 Leuten eincheckt, belegen Sie 1 Zimmer.

Wenn jetzt eine Gruppe A mit 4 Leuten und eine Gruppe B mit 2 Leuten einchecken, dann belegt Gruppe A 2 Zimmer (ein komplettes und eins, bei dem noch 2 Betten frei sind). Weil es aber doof ist, wenn man bei jemand fremdes mit im Zimmer schläft, bekommt Gruppe B ein eigenes Zimmer bei dem 1 Bett frei bleibt. Schaut man jetzt auf den Raumplan steht dort: 3 Zimmer belegt, 6 Gäste. 2 Betten sind "verschenkt".

Nun kann man beim Bauen eines neuen Hotels sagen "Hey, ich weiß, dass wir nur kleine Gruppen aufnehmen werden, deshalb bauen wir nur 2-Bett-Zimmer". In diesem Fall wären ebenfalls 3 Zimmer belegt, aber kein Bett wäre "verschenkt".

Nachteil dieser kleinen Zimmergröße wäre, dass die Anzahl der Schlüssel ebenfalls stark zunimmt. Und in einem Notfall müsste die Feuerwehr jeden einzelnen Raum aufschließen und durchsuchen. Das kostet sehr viel Zeit.

Bei Datenträgern nennt man diese Zimmergröße Sektorengröße. Wenn man vorher weiß, welche Art von Daten man speichern wird, kann man durch die Wahl der Sektorengröße die Nutzung des Platzes optimieren. Einen Notfall, wie oben beschrieben, gibt es eventuell nicht, aber die Zugriffszeiten auf die einzelnen kleinen Sektoren erhöhen sich sehr stark. Das Betriebssystem muss sich jeden Sektor anschauen und seine Daten erfassen bevor es eigentlich die Nutzdaten anschaut. Das nennt man Overhead. Das kann sich z. B. beim Kopieren von Dateien auswirken. Es dauert länger, weil jeder kleine Sektor gelesen werden muss.

Fragmentierung

Das Wort Fragmentierung bedeutet Zersplitterung, Zerteilung.

Wir schauen uns wieder unser Hotel an. Das Hotel hat mehrere Zimmer, mehrere Gänge und mehrere Etagen. Wenn jetzt eine große Reisegruppe eincheckt, kann sie Glück haben und alle bekommen nebeneinanderliegende Zimmer. Die Reiseleiterin braucht für die Verteilung von Information für den nächsten Tag also nur von einem Zimmer zum nächsten zu gehen. Wenn das Hotel aber schon mit weiteren Gruppen oder Personen belegt ist, wird unsere Reisegruppe sehr wahrscheinlich aufgeteilt und auf verschiedenen Gängen und Etagen untergebracht. Die Reiseleiterin muss also sehr oft die Etage wechseln oder in einen anderen Gang gehen. Das dauert.

Bei einer Festplatte ist die Reisegruppe eine große Datei, die auf mehrere Sektoren verteilt wird, und die Reiseleiterin der Lesekopf der Festplatte. Dieser muss sich bei einer hohen Fragmentierung

sehr viel bewegen um alle einzelnen Sektoren auszulesen, die zu einer Datei gehören.

Anders als bei einem Hotel kann man das Dateisystem auch defragmentieren. Dabei wird in mehreren Durchläufen geschaut, wie stark die Dateien zerstreut sind und werden dann wieder zusammen, also benachbart, auf die Festplatte geschrieben. Dadurch verringern sich die Zugriffszeiten und das System ist theoretisch auch wieder etwas performanter. Zumindest muss sich der Lesekopf nicht mehr so viel bewegen.

Created 2025-06-03 07:16:51 UTC by flori
Updated 2025-06-03 09:52:03 UTC by flori