

Themen

	Seite	
Medien für die Datensicherung	290	1
Methoden der Datensicherung	292	2
3-2-1-Regel	294	3
Großvater-Vater-Sohn-Prinzip	296	4
Türme von Hanoi	298	5
Datensicherung von mobilen Geräten	300	6
Software-Lizenzmodelle	302	7

Methoden der Datensicherung

Für das Anlegen von Sicherheitskopien gibt es drei grundlegende Methoden:

- Vollsicherung
- Differenzielle Sicherung
- Inkrementelle Sicherung

Vollsicherung

Bei der Vollsicherung werden bei jeder Sicherung die Daten eines Laufwerks oder eines Verzeichnisses vollständig auf ein Sicherungsmedium kopiert.

Das Erstellen einer Vollsicherung, die Verwaltung der Sicherungen und auch die Wiederherstellung der Daten sind einfach zu bewerkstelligen. Das vollständige Kopieren der Daten benötigt jedoch viel Zeit und vor allem viel Speicherplatz.

Differenzielle Sicherung

Bei der differenziellen Sicherung findet anfangs eine Vollsicherung statt. Bei allen folgenden Sicherungen werden nur noch die Dateien gespeichert, die seit der letzten Vollsicherung geändert wurden oder neu hinzugekommen sind. In der Grafik sind sie gelb gefärbt.

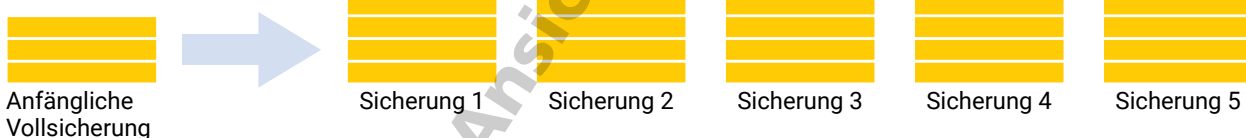
Dadurch werden für die differenzielle Sicherung weniger Speicherplatz und Zeit benötigt als für regelmäßige Vollsicherungen. Für das Wiederherstellen der Daten werden die letzte Vollsicherung und die jüngste differenzielle Sicherungsdatei benötigt. Dadurch ist die Wiederherstellung etwas aufwendiger als bei der Vollsicherung.

Inkrementelle Sicherung

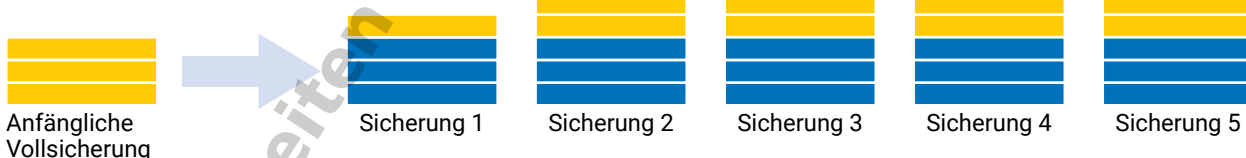
Auch bei der inkrementellen Sicherung findet anfangs eine Vollsicherung statt. Bei allen folgenden Sicherungen werden dann nur noch die Dateien gespeichert, die seit der letzten Sicherung geändert wurden oder neu hinzugekommen sind. Sie sind in der Grafik gelb gefärbt.

Für die inkrementelle Sicherung wird dadurch deutlich weniger Speicherplatz und Zeit benötigt als für die Vollsicherung oder die differenzielle Sicherung. Die Wiederherstellung der Daten ist allerdings kompliziert und zeitaufwendig, da neben der letzten Vollsicherung alle nachfolgenden Sicherungsdateien benötigt werden und der Reihe nach wiederhergestellt werden müssen.

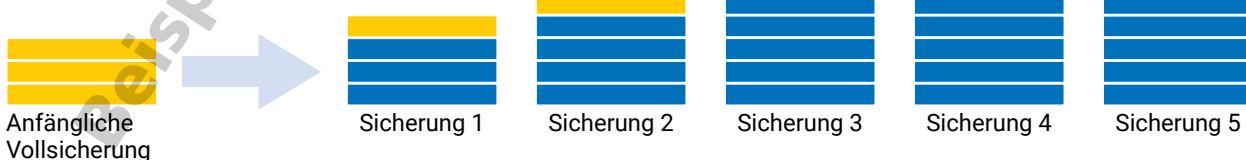
Vollständige Sicherung



Differenzielle Sicherung



Inkrementelle Sicherung



Methoden der Datensicherung

Aufgabe 1

Beschreibe das Vorgehen bei der Vollsicherung.

Bei der Vollsicherung werden bei jeder Sicherung die Daten eines kompletten Laufwerks oder eines Verzeichnisses vollständig auf ein Sicherungsmedium kopiert.

Bei der Wiederherstellung wird die jüngste Vollsicherung genutzt.

Aufgabe 2

Beschreibe das Vorgehen bei der differenziellen Sicherung.

Bei der differenziellen Sicherung findet anfangs eine Vollsicherung statt. Bei allen folgenden Sicherungen werden nur noch die Dateien gespeichert, die seit der letzten Vollsicherung geändert wurden oder neu hinzugekommen sind.

Bei der Wiederherstellung werden die jüngste Vollsicherung und die jüngste differenzielle Sicherungsdatei genutzt.

Aufgabe 3

Beschreibe das Vorgehen bei der inkrementellen Sicherung.

Bei der inkrementellen Sicherung findet anfangs eine Vollsicherung statt. Bei allen folgenden Sicherungen werden nur noch die Dateien gespeichert, die seit der letzten Sicherung geändert wurden oder neu hinzugekommen sind.

Bei der Wiederherstellung werden die jüngste Vollsicherung und alle nachfolgenden Sicherungsdateien in der Reihenfolge ihrer Speicherung genutzt.

Aufgabe 4

Nenne die Vor- und Nachteile der Sicherungsmethoden Vollsicherung und inkrementelle Sicherung.

	Vorteile	Nachteile
Vollsicherung	– einfach zu erstellen und wiederherzustellen – geringer Zeitaufwand für das Wiederherstellen der Daten	– großer Speicherbedarf – hoher Zeitaufwand für das Erstellen der Sicherung
Inkrementelle Sicherung	– geringer Speicherbedarf – geringer Zeitaufwand für das Erstellen der Sicherung	– kompliziert wiederherzustellen – hoher Zeitaufwand für das Wiederherstellen der Daten

Türme von Hanoi

Der französische Mathematiker Édouard Lucas (1842–1891) erfand 1883 ein Spiel, das heute unter dem Namen „Türme von Hanoi“ bekannt ist. Ziel des Spiels ist es, alle Scheiben des linken Turms nach rechts zu bewegen und dabei nie eine größere Scheibe auf eine kleinere zu legen.

Die Anzahl der Züge, die notwendig sind, um den kompletten Turm nach rechts zu bewegen, hängt von der Höhe des Turms ab. Bei drei Scheiben kommt man mit sieben Zügen aus, bei vier Scheiben – wie in unserem Beispiel – sind es 15.

Mit der Formel $\text{Anzahl Züge} = 2^{\text{Anzahl Scheiben}} - 1$ kann man berechnen, wie viele Züge für das komplette Umschichten eines Turmes mindestens benötigt werden.

Beim Umschichten des Turms werden die einzelnen Scheiben unterschiedlich häufig bewegt. Dieses Prinzip ist die Basis der Sicherungsstrategie „Türme von Hanoi“, die von dem Spiel abgeleitet wurde.

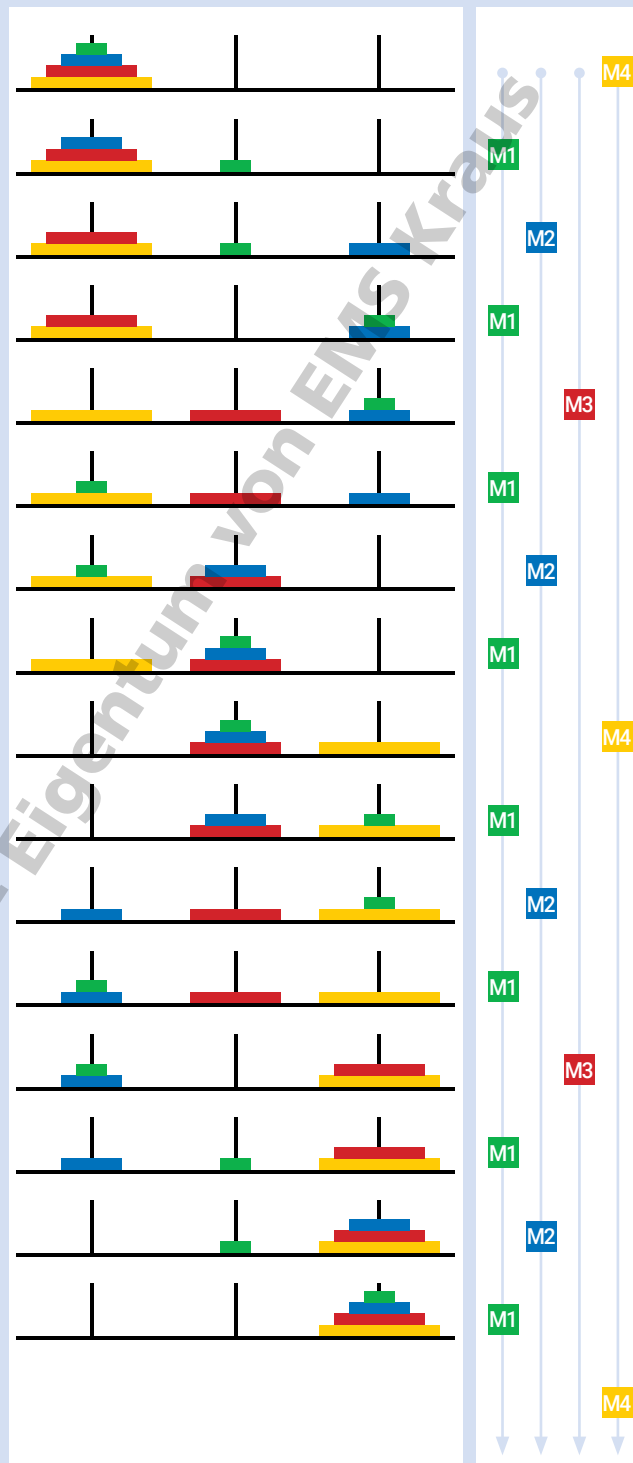
Jeder Scheibe des Spiels entspricht bei dieser Sicherungsstrategie ein Sicherungsmedium. Das Medium **M1** entspricht in unserem Beispiel der kleinsten Scheibe und wird am häufigsten, nämlich alle zwei Tage für die Sicherung verwendet.

Die zweite Scheibe wird in unserem Beispiel bei jedem vierten Zug bewegt. Entsprechend wird das Medium **M2** an jedem vierten Tag verwendet.

Die beiden größeren Scheiben in unserem Beispiel werden nur bei jedem achten Zug bewegt. Entsprechend werden die Medien **M3** und **M4** auch nur an jedem achten Tag für die Sicherung verwendet.

Damit man von Beginn an stets eine Sicherheitskopie der letzten acht Tage zur Verfügung hat, ist es wichtig, den Zyklus mit einer anfänglichen Sicherheitskopie auf dem Medium **M4** zu beginnen. Am 8. Tag wird das Medium **M4** dann erstmals wieder überschrieben.

Der sich auf diese Weise ergebende Zyklus wird nach dem 15. Tag kontinuierlich fortgesetzt.



Türme von Hanoi

Aufgabe 1

Spieler mit deinem Partner das Spiel „Türme von Hanoi“.

Aufgabe 2

Beschreibe das Vorgehen bei der Datensicherung nach der Strategie der „Türme von Hanoi“.

Das Ziel des Spiels „Türme von Hanoi“ ist es, alle Scheiben des Turms von links nach rechts zu bewegen und dabei nie eine größere Scheibe auf eine kleinere zu legen.

Jeder Scheibe des Spiels entspricht bei dieser Sicherungsstrategie ein Sicherungsmedium. Im gleichen Rhythmus, in dem die Scheiben beim Spiel bewegt werden, werden die Sicherungsmedien mit einer neuen Sicherungskopie überschrieben.

Aufgabe 3

Wie viele Züge werden beim Spiel „Türme von Hanoi“ benötigt, um einen Turm komplett umzuschichten? Notiere auch die Berechnungsformel.

a) bei drei Scheiben

$$\text{Anzahl Züge} = 2^3 - 1 = 8 - 1 = 7$$

b) bei fünf Scheiben

$$\text{Anzahl Züge} = 2^5 - 1 = 32 - 1 = 31$$

Aufgabe 4

Warum ist es sinnvoll, den Sicherungszyklus mit einer anfänglichen Sicherheitskopie auf dem Medium zu beginnen, das am seltensten überschrieben wird?

Wenn man den Zyklus mit einer anfänglichen Sicherheitskopie auf dem Medium beginnt, das am seltensten überschrieben wird, hat man von Beginn an stets eine Sicherungskopie der letzten acht Tage zur Verfügung.

Aufgabe 5

Erstelle einen Plan für die Sicherung nach der Strategie „Türme von Hanoi“ für die fünf Medien M1, M2, M3, M4 und M5.

Start					M5
Tag 1	M1				
Tag 2		M2			
Tag 3	M1				
Tag 4			M3		
Tag 5	M1				
Tag 6		M2			
Tag 7	M1				
Tag 8				M4	
Tag 9	M1				
Tag 10		M2			
Tag 11	M1				
Tag 12			M3		
Tag 13	M1				
Tag 14		M2			
Tag 15	M1				
Tag 16					M5
Tag 17	M1				
Tag 18		M2			
Tag 19	M1				
Tag 20			M3		
Tag 21	M1				
Tag 22		M2			
Tag 23	M1				
Tag 24				M4	
Tag 25	M1				
Tag 26		M2			
Tag 27	M1				
Tag 28			M3		
Tag 29	M1				
Tag 30		M2			
Tag 31	M1				
Tag 32					M5
Tag 33	M1				
Tag 34		M2			
Tag 35	M1				
Tag 36			M3		
Tag 37	M1				
Tag 38		M2			
Tag 39	M1				
Tag 40				M4	