



universität
uulm



Betriebssysteme SS 2024

Dateisysteme II

Tutorium 08

Inhaltsverzeichnis

1 File Allocation Table

2 New Technology File System

3 Zuverlässige Dateisysteme

File Allocation Table (FAT)

- Eine “uralte” Dateisystemimplementierung
- Die Dateiverwaltung basiert auf:
 - Verkettung der Datenblöcke in speziellen Plattenblöcken
 - Einträge können frei, beschädigt oder belegt sein
 - Jede einzelne Datei wird als verkettete Liste dargestellt
 - Mehrfache Kopien der FAT möglich für fehlertoleranz
- FAT32 Wird heutzutage meist nur noch verwendet bei
 - USB-Sticks
 - Optischen Speichermedien

Aufgabe - FAT8

Cluster	00 ₁₆	01 ₁₆	02 ₁₆	03 ₁₆	04 ₁₆	05 ₁₆	06 ₁₆	07 ₁₆	08 ₁₆	09 ₁₆	0A ₁₆	0B ₁₆	0C ₁₆	0D ₁₆	0E ₁₆	0F ₁₆
	-	03 ₁₆	FF ₁₆	02 ₁₆	06 ₁₆	0B ₁₆	FF ₁₆	00 ₁₆	FF ₁₆	F7 ₁₆	0C ₁₆	0D ₁₆	0E ₁₆	08 ₁₆	FF ₁₆	00 ₁₆

Aufgabe: Listen Sie alle Dateien der FAT mit ihren zugehörigen Clustern in korrekter Reihenfolge auf. Der Wert 00₁₆ markiert hierbei einen freien Cluster, der Wert F7₁₆ einen defekten Cluster, und der Wert FF₁₆ das Ende einer Datei.

Aufgabe - FAT8

Cluster	00 ₁₆	01 ₁₆	02 ₁₆	03 ₁₆	04 ₁₆	05 ₁₆	06 ₁₆	07 ₁₆	08 ₁₆	09 ₁₆	0A ₁₆	0B ₁₆	0C ₁₆	0D ₁₆	0E ₁₆	0F ₁₆
	-	03 ₁₆	FF ₁₆	02 ₁₆	06 ₁₆	0B ₁₆	FF ₁₆	00 ₁₆	FF ₁₆	F7 ₁₆	0C ₁₆	0D ₁₆	0E ₁₆	08 ₁₆	FF ₁₆	00 ₁₆

Aufgabe: Listen Sie alle Dateien der FAT mit ihren zugehörigen Clustern in korrekter Reihenfolge auf. Der Wert 00₁₆ markiert hierbei einen freien Cluster, der Wert F7₁₆ einen defekten Cluster, und der Wert FF₁₆ das Ende einer Datei.

Lösung:

Datei A: 01₁₆ - 03₁₆ - 02₁₆

Datei B: 04₁₆ - 06₁₆

Datei C: 05₁₆ - 0B₁₆ - 0D₁₆ - 08₁₆

Datei D: 0A₁₆ - 0C₁₆ - 0E₁₆

Aufgabe - Dateiverwaltung FAT8

Aufgabe: Geben Sie die nötige Clusterzahl für die folgenden Dateien an und ordnen Sie diese den Dateien aus der vorherigen FAT zu falls möglich. Gehen Sie dabei von einer Clustergröße von 8 KByte aus.

- Datei 1: 31 KByte
- Datei 2: 18 KByte
- Datei 3: 14 KByte
- Datei 4: 500 Byte

Datei	Größe	Nötige Clusterzahl	Dateizuordnung
Datei 1	31 KByte		
Datei 2	18 KByte		
Datei 4	14 KByte		
Datei 5	500 Byte		

Aufgabe - Dateiverwaltung FAT8

Aufgabe: Geben Sie die nötige Clusterzahl für die folgenden Dateien an und ordnen Sie diese den Dateien aus der vorherigen FAT zu falls möglich. Gehen Sie dabei von einer Clustergröße von 8 KByte aus.

- Datei 1: 31 KByte
- Datei 2: 18 KByte
- Datei 3: 14 KByte
- Datei 4: 500 Byte

Lösung:

Datei	Größe	Nötige Clusterzahl	Dateizuordnung
Datei 1	31 KByte	4	C
Datei 2	18 KByte	3	A oder D
Datei 4	14 KByte	2	B
Datei 5	500 Byte	1	Unbekannt

New Technology File System (NTFS)

- Wurde als ursprüngliches Dateisystem für Windows NT eingeführt
- Ermöglicht die Verwaltung von sehr großen Dateien
- Die Dateiverwaltung basiert auf
 - Clustern: 512 Bytes bis 4 Kilobytes groß, werden auf eine Menge aufeinanderfolgender Blöcke abgebildet
 - Mehreren Strömen pro Datei
 - Dateiname, Zugriffsrechte, Attribute, Zeitstempel sind jeweils in eigenen Datenströmen abgebildet

Master File Table (MFT)

- Eine große Tabelle mit gleich langen Einträgen
- Die Länge der Einträge ist abhängig von der Cluster-Größe
- Einträge in der MFT bestehen aus:
 - Standardinformation: Länge, MS-DOS Attribute, Zeitstempel, Anzahl Hard Links, Sequenznummer gültiger File Reference
 - Dateiname, kann mehrfach vorkommen
 - Zugriffsrechte
 - Eigentliche Daten

NTFS - Beispiel

Angenommen es existiert eine Datei `karl-heinz.jpg` mit einer Größe von 72 KByte, welche auf die Cluster 0, 8, 15 und die darauffolgenden Cluster aufgeteilt ist. Geben Sie den MFT-Eintrag für diese Datei an und nehmen Sie dabei eine Clustergröße von 8 KByte an.

NTFS - Beispiel

Angenommen es existiert eine Datei `karl-heinz.jpg` mit einer Größe von 72 KByte, welche auf die Cluster 0, 8, 15 und die darauffolgenden Cluster aufgeteilt ist. Geben Sie den MFT-Eintrag für diese Datei an und nehmen Sie dabei eine Clustergröße von 8 KByte an.

Lösung:

⟨ Länge: 72 KByte, Rest: Unbekannt ⟩ (Standardinfo)
⟨ Dateiname: karl-heinz.jpg ⟩ (Dateiname)
⟨ Zugriffsrechte: Unbekannt ⟩ (Rechte)
⟨ Namenloser Strom, Daten ⟨ Extent 0,0,1 ⟩
⟨ Extent 1,8,1 ⟩ ⟨ Extent 2,15,7 ⟩ ⟩ (Datenstrom)

Zuverlässige Dateisysteme

- Mögliche Gefahren für die Konsistenz von Dateisystemen
 - Stromausfälle
 - Systemabstürze
- Kann zu inkonsistenten Metadaten führen
- Zuverlässige Dateisysteme schaffen hier Abhilfe:
 - Journaling Filesystem
 - Log-Structured Filesystem

Journaling Filesystem

Verwendung bei NTFS:

- Änderungen an MFT und Dateien werden protokolliert
- Jede Änderung entspricht einer Transaktion im Protokoll
- Vor der eigentlichen Änderung findet immer eine Protokollierung statt
- Bei Fehlern muss überprüft werden ob alle Änderungen ausgeführt wurden
- Transaktionen können entweder wiederholt oder rückgängig gemacht werden

Log-Structured Filesystem

- Änderungen erfolgen auf Kopien
- Veränderte Blöcke werden als neue Blöcke gespeichert
- Nachdem alle Änderungen erledigt sind wird der Verweis auf den alten Block durch den Verweis auf den neuen Block ersetzt