

Treiberentwicklung, Echtzeit- und Betriebssysteme

Prof. Dr. rer. nat. Peter Gerwinski

16. Juni 2025

Treiberentwicklung, Echtzeit- und Betriebssysteme

1 Einführung

2 Unix

3 Treiberentwicklung

4 Speicherverwaltung

4.1 Mikrocontroller

4.2 Speichersegmentierung

4.3 Speicherschutz (*Protected Mode*)

4.4 Virtueller Speicher

5 Dateisysteme

5.1 FAT

5.2 Unix-Dateisysteme

...

4 Speicherverwaltung

4.4 Virtueller Speicher

Hardware-Untersützung durch *Memory Management Unit (MMU)*

- Unterteilung des Speichers in *Seiten* (typischerweise: 4 kiB)
- Zeiger: Zugriff auf *virtuellen Speicher*
- Tabelle innerhalb der MMU: Zuordnung der Seiten zu physikalischem oder nicht zugeordnetem Speicher
- Anwendung: ausgelagerter Speicher, bei Zugriff: Exception
Betriebssystem kann ausgelagerte Seite bereitstellen
- Weitere Anwendungen:
 - *Shared Memory*
 - Datei in Speicher abbilden
 - kontrollierter Direktzugriff auf Speicher
- Hardware-Fehler können zu Sicherheitslücken führen,
z. B. *Meltdown* (2017)

5 Dateisysteme

5.1 FAT

MS-DOS und kompatible Systeme, „kleinster gemeinsamer Nenner“

Unterteilung des Datenträgers in *Cluster*

File Allocation Table (FAT)

- Belegung der Cluster
- Dateien: verkettete Listen

Verzeichnisse

- Dateiname
- Meta-Daten
- Start-Cluster

Besonderheiten

- starke Fragmentierung
- Dateinamen: 8.3 + zusätzliche Einträge
- begrenztes Wurzelverzeichnis
- Zeit-Auflösung: 2 Sekunden

5.2 Unix-Dateisysteme

Unix-kompatible Dateisysteme: *Index Nodes (inodes)*

Unterteilung des Datenträgers in *Blöcke*

Superblock

- Meta-Daten zum Datenträger
- Zeiger auf Wurzelverzeichnis

Verzeichnisse

- Dateiname
- Zeiger auf inode

inode

- Meta-Daten zur Datei
- direkte und indirekte Zeiger auf Blöcke

Besonderheiten

- Fragmentierung i. d. R. kein Problem
- Der inode „ist“ die Datei.
- Pseudo-Dateien oder sehr kurze Dateien:
Daten direkt im inode