

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Grundlagen der Informationstechnik	3
2.1	Bit	3
2.2	Repräsentation von Zahlen	4
2.2.1	Dezimalsystem	5
2.2.2	Dualsystem	5
2.2.3	Oktalsystem	6
2.2.4	Hexadezimalsystem	7
2.3	Datei- und Speichergrößen	8
2.4	Informationsdarstellung	10
2.4.1	ASCII-Kodierung	10
2.4.2	Unicode	13
2.4.3	Darstellung von Zeichenketten	13
3	Grundlagen der Betriebssysteme	17
3.1	Einordnung der Betriebssysteme in die Informatik	17
3.2	Positionierung und Kernfunktionalitäten von Betriebssystemen	19
3.3	Entwicklung der Betriebssysteme	20
3.3.1	Zweite Generation von Computern	23
3.3.2	Dritte Generation von Computern	23
3.3.3	Vierte Generation von Computern	25

3.4	Betriebsarten	26
3.4.1	Stapelbetrieb und Dialogbetrieb.	26
3.4.2	Einzelprogrammbetrieb und Mehrprogrammbetrieb	28
3.4.3	Einzelbenutzerbetrieb und Mehrbenutzerbetrieb	29
3.5	8/16/32/64 Bit-Betriebssysteme.	30
3.6	Echtzeitbetriebssysteme.	31
3.6.1	Harte und weiche Echtzeitbetriebssysteme.	31
3.6.2	Architekturen von Echtzeitbetriebssystemen.	32
3.7	Verteilte Betriebssysteme.	33
3.8	Architektur des Betriebssystemkerns.	36
3.8.1	Monolithische Kerne	36
3.8.2	Minimale Kerne	38
3.8.3	Hybride Kerne	39
3.9	Schichtenmodell.	39
4	Grundlagen der Rechnerarchitektur	43
4.1	Von-Neumann-Architektur.	43
4.1.1	Hauptprozessor.	44
4.1.2	Von-Neumann-Zyklus	45
4.1.3	Busleitungen.	46
4.2	Ein-/Ausgabegeräte	51
4.3	Digitale Datenspeicher.	54
4.4	Speicherhierarchie	56
4.4.1	Register	57
4.4.2	Cache	58
4.4.3	Hauptspeicher.	61
4.4.4	Festplatten	61
4.4.5	Solid State Drives.	65
4.5	RAID	70
4.5.1	RAID 0.	74
4.5.2	RAID 1.	75
4.5.3	RAID 2.	76
4.5.4	RAID 3.	76
4.5.5	RAID 4.	78

4.5.6	RAID 5.....	79
4.5.7	RAID 6.....	80
4.5.8	RAID-Kombinationen	80
5	Speicherverwaltung	83
5.1	Konzepte zur Speicherverwaltung	83
5.1.1	Statische Partitionierung	84
5.1.2	Dynamische Partitionierung.....	85
5.1.3	Buddy-Speicherverwaltung	89
5.2	Speicheradressierung in der Praxis	92
5.2.1	Real Mode	93
5.2.2	Protected Mode und virtueller Speicher	96
5.2.3	Seitenorientierter Speicher (Paging)	98
5.2.4	Segmentorientierter Speicher (Segmentierung).....	108
5.2.5	Aktueller Stand beim virtuellen Speicher	110
5.2.6	Kernelspace und Userspace	111
5.3	Seitenersetzungsstrategien	112
5.3.1	Optimale Strategie	113
5.3.2	Least Recently Used.....	114
5.3.3	Least Frequently Used	115
5.3.4	First In First Out.....	116
5.3.5	Clock/Second Chance	117
5.3.6	Random	118
6	Dateisysteme	119
6.1	Technische Grundlagen der Dateisysteme.....	120
6.2	Blockadressierung bei Linux-Dateisystemen	121
6.2.1	Minix	123
6.2.2	ext2/3/4.....	125
6.3	Dateisysteme mit Dateizuordnungstabellen	128
6.3.1	FAT12.....	133
6.3.2	FAT16.....	134
6.3.3	FAT32.....	134

6.3.4	VFAT	136
6.3.5	exFAT	137
6.4	Journaling-Dateisysteme	139
6.5	Extent-basierte Adressierung	141
6.5.1	ext4	142
6.5.2	NTFS	144
6.6	Copy-on-Write	147
6.6.1	ZFS	147
6.6.2	Btrfs	149
6.6.3	ReFS	149
6.7	Datenzugriffe mit einem Cache beschleunigen.	150
6.8	Defragmentierung	151
7	Systemaufrufe	153
7.1	Benutzermodus und Kernelmodus	153
7.2	Systemaufrufe und Bibliotheken	154
7.3	Ablauf eines Systemaufrufs	158
8	Prozessverwaltung	161
8.1	Prozesskontext	162
8.2	Prozesszustände	164
8.3	Struktur eines Prozesses im Speicher	170
8.4	Prozesse erzeugen mit fork	174
8.5	Prozesse ersetzen mit exec	180
8.6	Prozesswechsel und Scheduling von Prozessen.	184
8.6.1	Prioritätengesteuertes Scheduling	186
8.6.2	First Come First Served	188
8.6.3	Round Robin	188
8.6.4	Shortest Job First / Shortest Process Next.	190
8.6.5	Shortest Remaining Time First	190
8.6.6	Longest Job First	191
8.6.7	Longest Remaining Time First.	191
8.6.8	Highest Response Ratio Next.	192
8.6.9	Earliest Deadline First	192

8.6.10	Fair-Share-Scheduling	193
8.6.11	Multilevel-Scheduling	194
8.6.12	Scheduling moderner Linux-Betriebssysteme.....	196
9	Interprozesskommunikation	205
9.1	Kritische Abschnitte und Wettlaufsituationen	205
9.2	Synchronisation von Prozessen	208
9.2.1	Definition der Ausführungsreihen- folge durch Signalisierung.....	209
9.2.2	Schutz kritischer Abschnitte durch Sperren	212
9.2.3	Verhungern und Deadlock	213
9.3	Kommunikation von Prozessen	219
9.3.1	Gemeinsamer Speicher (System V)	219
9.3.2	POSIX-Speichersegmente	226
9.3.3	Nachrichtenwarteschlangen (System V)	230
9.3.4	POSIX- Nachrichtenwarteschlangen	237
9.3.5	Kommunikationskanäle (Pipes)	243
9.3.6	Sockets	251
9.4	Kooperation von Prozessen	266
9.4.1	Semaphoren nach Dijkstra	267
9.4.2	Semaphoren (System V)	271
9.4.3	POSIX-Semaphoren	279
9.4.4	Mutex	287
9.4.5	Monitor	289
10	Virtualisierung	291
10.1	Partitionierung	292
10.2	Hardware-Emulation	293
10.3	Anwendungsvirtualisierung	295
10.4	Vollständige Virtualisierung	296

10.5	Paravirtualisierung	299
10.6	Hardware-Virtualisierung	300
10.7	Betriebssystem-Virtualisierung	302
Glossar		305
Literatur		313
Stichwortverzeichnis		319