

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	6
2.3	Datei- und Speichergrößen	8
2.4	Informationsdarstellung	9
2.4.1	ASCII-Kodierung	10
2.4.2	Unicode	12
2.4.3	Darstellung von Zeichenketten	12
3	Grundlagen der Betriebssysteme	15
3.1	Einordnung der Betriebssysteme in die Informatik	15
3.2	Positionierung und Kernfunktionalitäten von Betriebssystemen	16
3.3	Entwicklung der Betriebssysteme	19
3.3.1	Zweite Generation von Computern	20
3.3.2	Dritte Generation von Computern	21
3.3.3	Vierte Generation von Computern	22
3.4	Betriebsarten	23
3.4.1	Stapelbetrieb und Dialogbetrieb	23

3.4.2	Einzelprogrammbetrieb und Mehrprogrammbe-	25
3.4.3	Einzelbenutzerbetrieb und Mehrbenutzerbetrieb	26
3.5	8/16/32/64 Bit-Betriebssysteme	27
3.6	Echtzeitbetriebssysteme	27
3.6.1	Harte und weiche Echtzeitbetriebssysteme	28
3.6.2	Architekturen von Echtzeitbetriebssystemen	29
3.7	Verteilte Betriebssysteme	30
3.8	Architektur des Betriebssystemkerns	32
3.8.1	Monolithische Kerne	33
3.8.2	Minimale Kerne	34
3.8.3	Hybride Kerne	35
3.9	Schichtenmodell	36
4	Grundlagen der Rechnerarchitektur	39
4.1	Von-Neumann-Architektur	39
4.1.1	Hauptprozessor	40
4.1.2	Von-Neumann-Zyklus	41
4.1.3	Busleitungen	41
4.2	Ein-/Ausgabegeräte	45
4.3	Digitale Datenspeicher	48
4.4	Speicherhierarchie	49
4.4.1	Register	52
4.4.2	Cache	52
4.4.3	Hauptspeicher	55
4.4.4	Festplatten	55
4.4.5	Solid State Drives	58
4.5	RAID	64
4.5.1	RAID 0	67
4.5.2	RAID 1	67
4.5.3	RAID 2	68
4.5.4	RAID 3	69
4.5.5	RAID 4	70
4.5.6	RAID 5	71
4.5.7	RAID 6	72
4.5.8	RAID-Kombinationen	72

5	Speicherverwaltung	75
5.1	Konzepte zur Speicherverwaltung	75
5.1.1	Statische Partitionierung	76
5.1.2	Dynamische Partitionierung	77
5.1.3	Buddy-Speicherverwaltung	80
5.2	Speicheradressierung in der Praxis	84
5.2.1	Real Mode	84
5.2.2	Protected Mode und virtueller Speicher	88
5.2.3	Seitenorientierter Speicher (Paging)	90
5.2.4	Segmentorientierter Speicher (Segmentierung)	98
5.2.5	Aktueller Stand beim virtuellen Speicher	99
5.2.6	Kernelspace und Userspace	101
5.3	Seitenersetzungsstrategien	103
5.3.1	Optimale Strategie	104
5.3.2	Least Recently Used	104
5.3.3	Least Frequently Used	105
5.3.4	First In First Out	106
5.3.5	Clock / Second Chance	107
5.3.6	Random	107
6	Dateisysteme	109
6.1	Technische Grundlagen der Dateisysteme	110
6.2	Blockadressierung bei Linux-Dateisystemen	110
6.2.1	Minix	113
6.2.2	ext2/3	114
6.3	Dateisysteme mit Dateizuordnungstabellen	117
6.3.1	FAT12	122
6.3.2	FAT16	122
6.3.3	FAT32	123
6.3.4	VFAT	123
6.4	Journaling-Dateisysteme	125
6.5	Extent-basierte Adressierung	127
6.5.1	ext4	128
6.5.2	NTFS	129
6.6	Copy-on-Write	131
6.7	Datenzugriffe mit einem Cache beschleunigen	132
6.8	Defragmentierung	133

7	Systemaufrufe	135
7.1	Benutzermodus und Kernelmodus	135
7.2	Systemaufrufe und Bibliotheken	136
7.3	Ablauf eines Systemaufrufs	140
8	Prozessverwaltung	143
8.1	Prozesskontext	143
8.2	Prozesszustände	144
8.3	Struktur eines Prozesses im Speicher	151
8.4	Prozesse erzeugen mit fork	153
8.5	Prozesse ersetzen mit exec	159
8.6	Prozesswechsel und Scheduling von Prozessen	163
8.6.1	Prioritätengesteuertes Scheduling	165
8.6.2	First Come First Served	166
8.6.3	Round Robin	167
8.6.4	Shortest Job First/Shortest Process Next	168
8.6.5	Shortest Remaining Time First	169
8.6.6	Longest Job First	169
8.6.7	Longest Remaining Time First	170
8.6.8	Highest Response Ratio Next	170
8.6.9	Earliest Deadline First	171
8.6.10	Fair-Share-Scheduling	171
8.6.11	Multilevel-Scheduling	172
9	Interprozesskommunikation	175
9.1	Kritische Abschnitte und Wettlaufsituationen	175
9.2	Synchronisation von Prozessen	178
9.2.1	Definition der Ausführungsreihenfolge durch Signalisierung	179
9.2.2	Schutz kritischer Abschnitte durch Sperren	181
9.2.3	Verhungern und Deadlock	183
9.3	Kommunikation von Prozessen	187
9.3.1	Gemeinsamer Speicher (Shared Memory)	188
9.3.2	Nachrichtenwarteschlangen (Message Queue)	195
9.3.3	Kommunikationskanäle (Pipes)	203
9.3.4	Sockets	210
9.4	Kooperation von Prozessen	222

9.4.1	Semaphor	223
9.4.2	Mutex	228
9.4.3	Monitor	228
10	Virtualisierung	231
10.1	Partitionierung	232
10.2	Hardware-Emulation	233
10.3	Anwendungsvirtualisierung	234
10.4	Vollständige Virtualisierung	235
10.5	Paravirtualisierung	237
10.6	Hardware-Virtualisierung	239
10.7	Betriebssystem-Virtualisierung	239
	Glossar	243
	Literatur	253
	Sachverzeichnis	257