

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	vii
Vorwort zur deutschen Ausgabe	xi
1 Einleitung	1
1.1 Was ist ein Betriebssystem?	2
1.1.1 Das Betriebssystem als erweiterte Maschine	2
1.1.2 Das Betriebssystem als Ressourcenverwalter	3
1.2 Geschichte der Betriebssysteme	4
1.2.1 Die erste Generation (1945-1955): Röhren und Klinkenfelder	4
1.2.2 Die zweite Generation (1955-1965): Transistoren und Stapelsysteme	5
1.2.3 Die dritte Generation (1965-1980): IC und Multiprogrammierung	6
1.2.4 Die vierte Generation (1980-1990): Personalcomputer	9
1.2.5 Geschichte von MINIX	10
1.3 Betriebssystemkonzepte	12
1.3.1 Prozesse	12
1.3.2 Dateien	14
1.3.3 Die Shell	17
1.4 Systemaufrufe	18
1.4.1 Systemaufrufe zur Prozeßverwaltung	18
1.4.2 Systemaufrufe für die Signalisierung	21
1.4.3 Systemaufrufe zur Dateiverwaltung	23
1.4.4 Systemaufrufe zur Katalogverwaltung	28
1.4.5 Systemaufrufe für Schutzmechanismen	30
1.4.6 Systemaufrufe zur Zeitverwaltung	31
1.5 Betriebssystemstrukturen	31
1.5.1 Monolithische Systeme	31
1.5.2 Schichtenmodell	33
1.5.3 Virtuelle Maschinen	34
1.5.4 Auftraggeber-Auftragnehmer Modell	35
1.6 Ausblick auf den Rest des Buches	36
1.7 Zusammenfassung	37
2 Prozesse	39
2.1 Einführung in das Prozeßkonzept	39
2.1.1 Das Prozeßmodell	39
2.1.2 Implementierung von Prozessen	42
2.2 Interprozeßkommunikation	44
2.2.1 Wettkampfbedingungen	44
2.2.2 Kritische Abschnitte	45
2.2.3 Gegenseitiger Ausschluß durch aktives Warten	46
2.2.4 Sleep und Wakeup	49
2.2.5 Semaphore	51
2.2.6 Ereigniszähler	53
2.2.7 Monitore	55
2.2.8 Botschaftentransport	58
2.2.9 Äquivalenz der Basisoperationen	62

2.3	Klassische IPC Probleme	66
2.3.1	Das Problem der speisenden Philosophen	66
2.3.2	Das Leser-Schreiber-Problem	68
2.4	Prozeß-Scheduling	69
2.4.1	Round-Robin Scheduling	71
2.4.2	Scheduling nach Prioritäten	71
2.4.3	Mehrfache Warteschlangen	72
2.4.4	Shortest-Job-First	73
2.4.5	Apriori-Scheduling	75
2.4.6	Zweistufiges Scheduling	75
2.5	Überblick der Prozesse in MINIX	76
2.5.1	Die interne Struktur von MINIX	76
2.5.2	Prozeßverwaltung in MINIX	77
2.5.3	Interprozeßkommunikation in MINIX	78
2.5.4	Scheduling in MINIX	79
2.6	Prozeßimplementation in MINIX	79
2.6.1	Organisation des MINIX Quellcodes	79
2.6.2	Die gemeinsamen Header-Dateien	81
2.6.3	Prozeßdatenstrukturen und Header-Dateien	83
2.6.4	Systeminitialisierung	85
2.6.5	Unterbrechungsbearbeitung in MINIX	86
2.6.6	Die Dienstprogramme des Kernels in Assembler	89
2.6.7	Interprozeßkommunikation in MINIX	90
2.6.8	Scheduling in MINIX	91
2.7	Zusammenfassung	92
3	Eingabe und Ausgabe	97
3.1	Prinzipien der Ein- und Ausgabehardware	97
3.1.1	Ein- und Ausgabegeräte	97
3.1.2	Gerätekontroller	98
3.2	Prinzipien für die Ein- und Ausgabesoftware	102
3.2.1	Entwurfsziele der Ein- und Ausgabesoftware	102
3.2.2	Prozeduren zur Unterbrechungsbearbeitung	103
3.2.3	Gerätetreiber	103
3.2.4	Geräteunabhängige Ein- und Ausgabesoftware	104
3.2.5	Ein- und Ausgabesoftware der Benutzerebene	106
3.3	Verklemmungen	107
3.3.1	Betriebsmittel	108
3.3.2	Charakterisierung von Verklemmungen	109
3.3.3	Der Vogel Strauß Algorithmus	112
3.3.4	Entdecken und Beheben	112
3.3.5	Verhinderung von Verklemmungen	113
3.3.6	Vermeidung von Verklemmungen	115
3.4	Überblick der Ein- und Ausgabe in MINIX	119
3.4.1	Unterbrechungsbearbeitung in MINIX	119
3.4.2	Gerätetreiber in MINIX	119
3.4.3	Geräteunabhängige Ein- und Ausgabesoftware in MINIX	122
3.4.4	Benutzerebene der Ein- und Ausgabesoftware in MINIX	122
3.4.5	Verklemmungsbehandlung in MINIX	122

3.5	RAM-Disks	123
3.5.1	RAM-Disk Hardware und Software	123
3.5.2	Überblick über den RAM-Disk-Treiber in MINIX	124
3.5.3	Implementierung des RAM-Disk-Treibers in MINIX	125
3.6	Platten	126
3.6.1	Plattenhardware	126
3.6.2	Plattensoftware	127
3.6.3	Überblick über den Diskettentreiber in MINIX	131
3.6.4	Implementierung des Diskettentreibers in MINIX	133
3.7	Zeitgeber	136
3.7.1	Zeitgeberhardware	136
3.7.2	Zeitgebersoftware	137
3.7.3	Überblick über den Zeitgebertreiber in MINIX	139
3.7.4	Implementierung des Zeitgebertreibers in MINIX	140
3.8	Datensichtstationen	141
3.8.1	Hardware der Datensichtstation	141
3.8.2	Software der Datensichtstation	145
3.8.3	Überblick über den Treiber der Datensichtstation in MINIX	151
3.8.4	Implementation des Treibers der Datensichtstation in MINIX	157
3.9	Die Systemtask in MINIX	161
3.10	Zusammenfassung	165
4	Speicherverwaltung	171
4.1	Speicherverwaltung ohne Auslagerung oder Seitenwechsel	171
4.1.1	Einprogrammbetrieb ohne Auslagerung oder Seitenwechsel	171
4.1.2	Mehrprogrammbetrieb und Speichergebrauch	172
4.1.3	Mehrprogrammbetrieb mit festen Partitionen	174
4.2	Auslagerung	177
4.2.1	Mehrprogrammbetrieb mit variablen Partitionen	177
4.2.2	Speicherverwaltung mit Bitvektoren	179
4.2.3	Speicherverwaltung mit verketteten Listen	179
4.2.4	Speicherverwaltung mit dem Buddy-System	181
4.2.5	Speicherzuordnung für die Auslagerung	183
4.2.6	Analyse der Auslagerungssysteme	183
4.3	Virtuelle Speicher	184
4.3.1	Seitenwechsel	185
4.3.2	Segmentierung	188
4.4	Seitenersetzungsalgorithmen	190
4.4.1	Optimale Seitenersetzung	190
4.4.2	NRU Seitenersetzungsalgorithmus	191
4.4.3	First-In-First-Out Seitenersetzung	192
4.4.4	LRU Seitenersetzungsalgorithmus	193
4.4.5	LRU durch Software simulieren	194
4.5	Entwurfsentscheidungen für Seitenersetzungssysteme	196
4.5.1	Das Working-Set-Modell	196
4.5.2	Lokale gegenüber globalen Zuweisungsstrategien	197
4.5.3	Seitengröße	199
4.5.4	Implementationsgesichtspunkte	200

4.6	Überblick über die Speicherverwaltung in MINIX	202
4.6.1	Einteilung des Speichers	203
4.6.2	Bearbeitung der Botschaften	205
4.6.3	Datenstrukturen und Algorithmen des Speicherverwalters	206
4.6.4	Die Systemaufrufe FORK, EXIT und WAIT	208
4.6.5	Der EXEC Systemaufruf	209
4.6.6	Der BRK Systemaufruf	212
4.6.7	Signalbearbeitung	212
4.6.8	Andere Systemaufrufe	213
4.7	Implementierung der Speicherverwaltung in MINIX	213
4.7.1	Die Header-Dateien	214
4.7.2	Das Hauptprogramm	215
4.7.3	Implementierung von FORK, EXIT und WAIT	215
4.7.4	Implementierung von EXEC	217
4.7.5	Implementierung von BRK	218
4.7.6	Implementierung der Signalbearbeitung	218
4.7.7	Implementierung der anderen Systemaufrufe	220
4.7.8	Dienstprogramme des Speicherverwalters	220
4.8	Zusammenfassung	221
5	Dateisystem	225
5.1	Die Benutzersicht des Dateisystems	225
5.1.1	Grundlagen	225
5.1.2	Kataloge	228
5.2	Entwurf des Dateisystems	229
5.2.1	Plattenverwaltung	230
5.2.2	Speicherung der Dateien	232
5.2.3	Struktur der Kataloge	234
5.2.4	Gemeinsam genutzte Dateien	236
5.2.5	Zuverlässigkeit des Dateisystems	238
5.2.6	Leistung des Dateisystems	242
5.3	Dateidienste	245
5.3.1	Schnittstellenebene	245
5.3.2	Atomare Sicherung	246
5.3.3	Parallelitätskontrolle	248
5.3.4	Transaktionen	249
5.3.5	Mehrfachkopien von Dateien	250
5.4	Sicherheit	250
5.4.1	Die Sicherheitsumgebung	251
5.4.2	Berühmte Sicherheitslücken	252
5.4.3	Sicherheitsattacken	254
5.4.4	Entwurfsprinzipien für Sicherheitsfragen	255
5.4.5	Echtheit der Benutzeridentität	256
5.5	Schutzmechanismen	259
5.5.1	Schutzbereiche	259
5.5.2	Zugriffskontrollliste	262
5.5.3	Berechtigungen	263
5.5.4	Schutzmodelle	265
5.5.5	Heimliche Kanäle	266

5.6	Überblick über das MINIX Dateisystem	268
5.6.1	Botschaften	269
5.6.2	Einteilung des Dateisystems	270
5.6.3	Bitvektoren	272
5.6.4	I-Nodes	273
5.6.5	Der Block-Cache	274
5.6.6	Kataloge und Pfade	275
5.6.7	Dateideskriptoren	277
5.6.8	Pipes und Spezialdateien	278
5.6.9	Ein Beispiel für den READ Systemaufruf	279
5.7	Implementierung des MINIX Dateisystems	280
5.7.1	Die Header-Dateien	280
5.7.2	Tabellenverwaltung	282
5.7.3	Das Hauptprogramm	286
5.7.4	Operationen auf gewöhnlichen Dateien	287
5.7.5	Kataloge und Pfade	292
5.7.6	Andere Systemaufrufe	295
5.7.7	Die Schnittstelle zu den Ein- und Ausgabegeräten	297
5.7.8	Allgemeine Dienstprogramme	298
5.8	Zusammenfassung	298
6	Literatur	303
6.1	Literaturempfehlungen	303
6.1.1	Einführung und allgemeine Werke	303
6.1.2	Prozesse	304
6.1.3	Ein- und Ausgabe	305
6.1.4	Speicherverwaltung	306
6.1.5	Dateisysteme	306
6.2	Alphabetisches Literaturverzeichnis	307
	Sachregister	315