

Inhalt

VORWORT	5
INHALT	9
ABBILDUNGEN	13
ABBILDUNGS-NACHWEIS	16
 KAPITEL 1	 EINFÜHRENDE DISKUSSIONEN
1.1	AUFGABEN EINES BETRIEBSSYSTEMS 17
1.1.1	Allgemeine Einführung 17
1.1.2	Hardware-Grundlagen und Terminologie 18
1.2	AUFBAU EINES EINFACHEN BETRIEBSSYSTEMS 21
1.2.1	Konstruktion 21
1.2.2	Leistungsabschätzung 23
1.3	INTERRUPTS UND PROZESSE 25
1.3.1	Umschalten des Prozessors 25
1.3.2	Prozesse 27
1.4	TYPEN VON BETRIEBSSYSTEMEN 28
 KAPITEL 2	 DAS PROZESS-KONZEPT
2.1	ZERLEGUNG EINES BETRIEBSSYSTEMS IN PROZESSE . . . 32
2.2	AUFBAU UND DARSTELLUNG VON PROZESSEN 34
2.2.1	Aufbau 34
2.2.2	Darstellung 38
2.3	VERWALTUNG DER PROZESSE 40
2.3.1	Prozeß-Zustände 40
2.3.2	Prozeßwechsel 43
2.3.3	Verwaltung und Zuordnung mehrerer Prozessoren . 45
 KAPITEL 3	 PROZESS-STEUERUNG
3.1	KRITISCHE ABSCHNITTE 49
3.1.1	Gegenseitige Ausschließung 49
3.1.2	Probleme der Koordination kritischer Abschnitte . 51
3.1.3	Synchronisation 52
3.2	SYNCHRONISATIONSVERFAHREN 55
3.2.1	Aktives Warten ("busy waiting") 55
3.2.2	Blockierung der Interrupts 56
3.2.3	Spezielle Zugriffsoperationen 56
3.2.4	Semaphore 58
3.2.5	Ereignisse ("events") 59
3.2.6	Prozeß-Teilung ("fork") 60
3.2.7	Monitore 61
3.2.8	Verteilte Prozesse 63

3.2.9	Nachrichten-Systeme	64
3.2.10	Pfad-Ausdrücke ("path expressions")	64
3.2.11	Software-gesteuerte Interrupts (ASTs)	65
3.2.12	Komplexe Synchronisationsverfahren	66
3.2.13	Spezielle Hardware-Mechanismen	68
3.2.14	Synchronisation von Multiprozessoren	70
3.3	DEADLOCKS	72
3.3.1	Charakterisierung	72
3.3.2	Verhinderung	74
3.3.3	Entdeckung	75
3.3.4	Behebung	77
3.3.5	Vermeidung	78
3.3.6	Vergleich und Alternativen	82
3.4	INTERPROZESS-KOMMUNIKATION	84
3.4.1	Techniken	84
3.4.2	E/A-Systeme und Interprozeß-Kommunikation	85

KAPITEL 4 SCHEDULING

4.1	ZIELE, STRATEGIEN, ALGORITHMEN UND REALISIERUNG	87
4.2	DETERMINISTISCHE MODELLE	88
4.2.1	Einführung	89
4.2.2	Optimales Scheduling von Doppelprozessoren	91
4.2.3	Optimales Scheduling von Präzedenz-Bäumen	95
4.2.4	Scheduling unabhängiger Tasks	97
4.2.5	Scheduling nach Prioritätslisten	99
4.2.6	Scheduling mit Preemption und Prozessor-Sharing	101
4.2.7	Systeme verschiedener Prozessoren	106
4.2.8	Minimisierung der Verweilzeit	107
4.3	WAHRSCHEINLICHKEITS-MODELLE	109
4.3.1	Warteschlangen	109
4.3.2	Das M/M/1-System	113
4.3.3	Scheduling-Verfahren	115
4.3.3.1	First-Come-First-Serve (FCFS)	116
4.3.3.2	Shortest-Job-First (SJF)	117
4.3.3.3	Shortest-Remaining-Time (SRT)	118
4.3.3.4	Externe Prioritäten	118
4.3.3.5	Dynamische Prioritäten	119
4.3.3.6	Round-Robin (RR) und Processor-Sharing (PS)	119
4.3.3.7	Highest-Response-Ratio-Next (HRN)	122
4.3.3.8	Shortest-Elapsed-Time (SET)	123
4.3.3.9	Shortest-Attained-Service-First (SASF)	124
4.3.3.10	Strategie-Kurven	125
4.3.4	Scheduling von Timesharing-Systemen	127
4.4	SCHEDULING VON PERIPHERIE-SPEICHER-ZUGRIFFEN	131
4.4.1	Latenz durch Rotation	131
4.4.2	Latenz durch Positionierung	132
4.5	BEISPIEL EINES SCHEDULERS	134

KAPITEL 5 HAUPTSPEICHER-VERWALTUNG

5.1	PROBLEMSTELLUNG	138
5.2	GRUNDLAGEN DER SPEICHERVERWALTUNG	141
5.2.1	Speicher-Hierarchie	141
5.2.2	Virtueller Speicher	143
5.2.3	Segmentierung	146
5.2.4	Paging	148

5.2.5	Kombinierte Verfahren	149
5.3	STRATEGIEN ZUR SPEICHERVERWALTUNG	150
5.3.1	Speicherbelegung	150
5.3.2	Kompaktifizierung	152
5.3.3	Fragmentierung	153
5.3.4	Einfluß der Seitenlänge	155
5.3.5	Der Kompressionsfaktor	159
5.3.6	Vergleich von Paging und Segmentierung	160
5.3.7	Einfluß der Lade-Strategie	161
5.3.8	Einfluß der Ersetzungs-Strategie	163
5.3.9	Das Erweiterungs-Problem	166
5.4	DAS WORKING-SET-MODELL	169
5.4.1	Lokalität	169
5.4.2	Das Working-Set-Prinzip	171
5.4.3	Eigenschaften von Working Sets	172
5.4.4	Thrashing	174
5.5	BEISPIEL EINER SPEICHERVERWALTUNG	177
5.5.1	Mechanismen	177
5.5.2	Strategien	181
5.5.3	Zusammenfassung	184

KAPITEL 6 E/A-SYSTEME

6.1	EINFÜHRENDE DISKUSSIONEN	185
6.1.1	Aufgaben von E/A-Systemen	185
6.1.2	Technologie von Peripherie-Speichern	187
6.1.3	Einige Begriffe	188
6.1.4	Programmier-Schnittstellen der E/A	190
6.1.5	Beispiel eines E/A-Systems	191
6.2	ELEMENTE VON E/A-SYSTEMEN	193
6.2.1	Interrupts	194
6.2.1.1	Programmierte E/A	194
6.2.1.2	Charakteristika von Interrupt-Systemen	194
6.2.1.3	Vektorisierung	195
6.2.1.4	Interrupt-Bearbeitung	196
6.2.1.5	Beispiel eines Interrupt-Systems	196
6.2.1.6	Beispiel einer Interrupt-Bearbeitung	198
6.2.1.7	Allgemeine Bemerkungen	200
6.2.2	Bus-Systeme	201
6.2.2.1	Rechner-Architekturen	201
6.2.2.2	Aufgaben eines Bus	203
6.2.2.3	Beispiel eines Bus	204
6.2.3	Kanäle	208
6.2.4	Controller	212
6.2.5	Treiber-Programme	214
6.2.5.1	Aufgaben eines Treibers	214
6.2.5.2	Die E/A-Datenbasis	215
6.2.5.3	Aufbau eines Treibers	216
6.2.5.4	Treiber-Hierarchien	217
6.2.6	Verteilte Systeme	220
6.2.6.1	Verteilte Rechner-Architekturen	220
6.2.6.2	Rechnernetze und das ISO-Referenzmodell	223
6.2.6.3	Funktionale Leistungen eines Rechnernetzes	226
6.3	ALLGEMEINE VERFAHREN	227
6.3.1	Unterteilung in Ebenen	227
6.3.2	Synchronisierung	229
6.3.3	Puffer-Verwaltung	230
6.3.4	Datenstrukturen	231

6.4	BEISPIELE VON E/A-SYSTEMEN	232
6.4.1	FORTRAN-77	232
6.4.2	E/A unter UNIX	234
6.4.3	Das Multics-E/A-System	235

KAPITEL 7 DATEI-SYSTEME

7.1	DATEI-TYPEN	238
7.1.1	Grundlagen	238
7.1.2	Physikalische Dateien	239
7.1.3	Dateien mit Satzstruktur	241
7.1.4	Verwaltung des Speicher-Mediums	245
7.2	DATEI-VERWALTUNG	246
7.2.1	Datei-Identifikation	246
7.2.2	Datei-Kataloge	248
7.2.3	Zugriffsschutz	250
7.3	DATENTRÄGER-VERWALTUNG	252
7.3.1	Datenträger-Kennsätze	252
7.3.2	Datensicherheit	254
7.4	BEISPIELE VON DATEI-SYSTEMEN	255
7.4.1	Ein modulares Datei-System	255
7.4.2	Das Datei-System von TENEX	259
7.4.3	Das Datei-System von UNIX	259
7.4.4	Das Datei-System von VMS	260

KAPITEL 8 DATENSCHUTZ

8.1	DER BENUTZER	264
8.1.1	Problemstellung	264
8.1.2	Identifikation des Benutzers	266
8.1.3	Authentisierung	266
8.2	SCHUTZ VON DATEN-AGGREGATEN	269
8.2.1	Das Referenz-Monitor-Konzept	269
8.2.1.1	Das allgemeine Modell	269
8.2.1.2	Subjekte	271
8.2.1.3	Objekte	271
8.2.1.4	Die Autorisations-Datenbasis	272
8.2.1.5	Das Audit-Log	273
8.2.2	Schutz von Dateien	273
8.2.3	Schutz von Speicherbereichen	274
8.2.3.1	Speicherschutz im Hauptspeicher	274
8.2.3.2	Beispiel eines Speicherschutzes	276
8.2.3.3	Speicherschutz auf Peripherie-Speichern	279
8.3	BENUTZERPROFILE	280
8.3.1	Benutzer-Umgebungen	280
8.3.2	Schutzprofile	281
8.3.3	Berechtigungs-Profile	282
8.4	WECHSEL DER SCHUTZ-STUFE	284
8.4.1	Bedeutung der Schutz-Stufe	284
8.4.2	Speicher-orientierter Schutz	285
8.4.3	Prozessor-orientierter Schutz	286
8.4.4	Beispiel eines Modus-Wechsels	287

LITERATUR	291
---------------------	-----

INDEX	294
-----------------	-----