

Per Brinch Hansen

Betriebssysteme

Mit 86 Bildern

Technische Hochschule Darmstadt
FACHBEREICH INFORMATIK
B I B L I O T H E K
Inventar-Nr.: 3368
Sachgebiete: _____
Standort: _____



Carl Hanser Verlag
München Wien 1977

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Vorwort | V |
| 1. Ein Überblick über Betriebssysteme | 1 |
| 1.1 Der Zweck eines Betriebssystems | 1 |
| 1.1.1 Gemeinsame Benutzung von Betriebsmitteln | 1 |
| 1.1.2 Virtuelle Maschinen | 2 |
| 1.1.3 Betriebssysteme und Benutzerprogramme | 3 |
| 1.2 Technologischer Hintergrund | 5 |
| 1.2.1 Rechenanlagen und Stapelauftragprofile | 5 |
| 1.2.2 Stapelverarbeitungssysteme | 6 |
| 1.2.3 Spulensysteme | 10 |
| 1.2.4 Interaktive Systeme | 14 |
| 1.3 Die Ähnlichkeiten der Betriebssysteme | 17 |
| 1.4 Auslegungskriterien | 18 |
| 1.4.1 Einzwecksysteme | 19 |
| 1.4.2 Allzwecksysteme | 20 |
| 1.5 Literatur | 21 |
| 2. Sequentielle Prozesse | 23 |
| 2.1 Einführung | 23 |
| 2.2 Abstraktion und Struktur | 23 |
| 2.3 Berechnungen | 26 |
| 2.3.1 Daten und Operationen | 26 |
| 2.3.2 Prozesse | 28 |
| 2.3.3 Rechenanlagen und Programme | 31 |
| 2.4 Datenstrukturen | 33 |
| 2.4.1 Grunddatentypen | 33 |
| 2.4.2 Strukturierte Datentypen | 34 |
| 2.5 Programmstrukturen | 36 |
| 2.5.1 Grundanweisungen | 36 |
| 2.5.2 Strukturierte Anweisungen | 37 |
| 2.6 Programmkonstruktion | 41 |
| 2.6.1 Der Bankalgorithmus | 41 |
| 2.6.2 Eine hierarchische Lösung | 44 |
| 2.6.3 Schlußfolgerung | 47 |
| 2.7 Literatur | 51 |

| | |
|--|-----|
| 3. Gleichzeitige Prozesse | 53 |
| 3.1 Gleichzeitigkeit | 53 |
| 3.1.1 Definition | 53 |
| 3.1.2 Gleichzeitige Anweisungen. | 55 |
| 3.1.3 Ein Beispiel: Kopieren | 56 |
| 3.2 Funktionelle Systeme | 58 |
| 3.2.1 Programmverifizierung | 58 |
| 3.2.2 Zeitabhängige Fehler | 60 |
| 3.2.3 Unabhängige Prozesse | 62 |
| 3.2.4 Der Begriff „Geschichte einer Rechnung“ | 66 |
| 3.2.5 Die Eigenschaft der „Abgeschlossenheit“ | 69 |
| 3.2.6 Nichtfunktionelle Systeme. | 73 |
| 3.3 Wechselseitiger Ausschluß | 74 |
| 3.3.1 Gemeinsame Benutzung von Betriebsmitteln | 75 |
| 3.3.2 Gemeinsame Benutzung von Daten | 79 |
| 3.3.3 Kritische Bereiche | 81 |
| 3.3.4 Schlußfolgerung | 84 |
| 3.4 Prozeßkooperation | 86 |
| 3.4.1 Prozeßkommunikation | 86 |
| 3.4.2 Semaphoren | 90 |
| 3.4.3 Bedingte kritische Bereiche | 95 |
| 3.4.4 Ein Beispiel: Nachrichtenpuffer | 97 |
| 3.4.5 Ein Beispiel: Leser und Schreiber | 103 |
| 3.4.6 Ein Vergleich der Werkzeuge | 111 |
| 3.4.7 Ereigniswarteschlangen | 112 |
| 3.4.8 Schlußfolgerung | 118 |
| 3.5 Verklemmungen | 118 |
| 3.5.1 Das Verklemmungsproblem | 118 |
| 3.5.2 Permanente Betriebsmittel | 119 |
| 3.5.3 Hierarchische Betriebsmittelzuweisung | 122 |
| 3.5.4 Hierarchische Prozeßkommunikation | 124 |
| 3.6 Literatur | 127 |
| 4. Prozessorverwaltung | 129 |
| 4.1 Einführung | 129 |
| 4.2 Kurzfristige Steuerung | 130 |
| 4.2.1 Prozeßbeschreibungen | 131 |
| 4.2.2 Ein Grundmonitor | 133 |
| 4.2.3 Prozeßimplementierung. | 134 |
| 4.2.4 Die Implementierung von Semaphoren und Ereignissen | 138 |
| 4.2.5 Prozessormultiplexen | 141 |
| 4.2.6 Zeitbeschränkungen | 145 |
| 4.2.7 Schlußfolgerung | 147 |
| 4.3 Literatur | 147 |

| | |
|---|-----|
| 5. Speicherverwaltung | 149 |
| 5.1 Speichertechnologie | 150 |
| 5.1.1 Speicherkomponenten | 150 |
| 5.1.2 Hierarchische Speicher | 151 |
| 5.2 Speicheradressierung. | 153 |
| 5.2.1 Programmsegmentierung | 153 |
| 5.2.2 Einzelsegmentberechnungen | 155 |
| 5.2.3 Vielsegmentberechnungen | 158 |
| 5.2.4 Programmverschiebung | 161 |
| 5.2.5 Schlußfolgerung | 163 |
| 5.3 Plazierungsalgorithmen | 164 |
| 5.3.1 Aufeinanderfolgende Segmente | 164 |
| 5.3.2 Seitenweise Segmente | 167 |
| 5.3.3 Schlußfolgerung | 172 |
| 5.4 Speichermultiplexen | 172 |
| 5.4.1 Zugriff bei Bedarf | 173 |
| 5.4.2 Prozeßverhalten | 176 |
| 5.4.3 Belastungskontrolle | 178 |
| 5.4.4 Verfeinerungen | 182 |
| 5.4.5 Schlußfolgerung | 184 |
| 5.5 Literatur | 185 |
| | |
| 6. Steuerungsalgorithmen | 186 |
| 6.1 Modell für ein Warteschlangensystem | 187 |
| 6.1.1 Teilmodell für die eintreffenden Stapelaufträge | 188 |
| 6.1.2 Das Ausführungsmodell | 190 |
| 6.1.3 Leistungsmaße | 193 |
| 6.1.4 Ein Erhaltungssatz | 194 |
| 6.2 Nichtunterbrechende Steuerung | 197 |
| 6.2.1 „Wer zuerst kommt, mahlt zuerst“ | 199 |
| 6.2.2 Der kürzeste Stapelauftrag ist der nächste | 200 |
| 6.2.3 „Der Stapelauftrag mit dem höchsten Antwortverhältnis ist der nächste“ | 202 |
| 6.3 Unterbrechende Steuerung. | 205 |
| 6.3.1 Rundlaufsteuerung | 206 |
| 6.3.2 Begrenztes Austauschen | 214 |
| 6.4 Literatur | 216 |
| | |
| 7. Schutz von Betriebsmitteln | 217 |
| 7.1 Einführung | 217 |
| 7.2 Das Klassenkonzept | 218 |
| 7.3 Fähigkeiten. | 224 |
| 7.4 Schlußfolgerung | 226 |
| 7.5 Literatur | 226 |

| | |
|--|-----|
| 8. Eine Fallstudie: RC 4000 | 228 |
| 8.1 Systemziele | 228 |
| 8.2 Grundbegriffe | 229 |
| 8.2.1 Programme und interne Prozesse | 230 |
| 8.2.2 Dokumente und externe Prozesse | 231 |
| 8.2.3 Monitor | 231 |
| 8.3 Prozeßkommunikation | 232 |
| 8.3.1 Nachrichten und Antworten | 232 |
| 8.3.2 Vorteile der Nachrichtenpufferung | 234 |
| 8.3.3 Ereignisgrundoperationen | 235 |
| 8.4 Externe Prozesse | 238 |
| 8.4.1 Ein- und Ausgabe | 238 |
| 8.4.2 Wechselseitiger Ausschluß | 240 |
| 8.4.3 Prozeßidentifikation | 240 |
| 8.4.4 Ersetzung von externen Prozessen | 241 |
| 8.5 Interne Prozesse | 242 |
| 8.5.1 Steuerungsgrundoperationen | 242 |
| 8.5.2 Prozeßhierarchie | 244 |
| 8.6 Betriebsmittelschutz | 245 |
| 8.6.1 Prozessorzuweisung | 246 |
| 8.6.2 Speicherzuweisung | 247 |
| 8.6.3 Nachrichtenpuffer und Prozeßbeschreibungen | 247 |
| 8.6.4 Peripheriegeräte | 248 |
| 8.6.5 Privilegierte Operationen | 249 |
| 8.7 Besonderheiten des Monitors | 249 |
| 8.7.1 Echtzeitsynchronisation | 249 |
| 8.7.2 Dialogzugriff | 250 |
| 8.7.3 Dateisystem | 251 |
| 8.8 Das Grundbetriebssystem | 254 |
| 8.8.1 Prozeßsteuerung | 254 |
| 8.8.2 Systeminitialisierung | 257 |
| 8.9 Größe und Leistung | 258 |
| 8.10 Implementierungsdetails | 260 |
| 8.10.1 Prozeßkommunikation | 260 |
| 8.10.2 Prozeßsteuerung | 264 |
| 8.10.3 Unterbrechung und Ein- und Ausgabe | 270 |
| 8.10.4 Unterbrechbare Monitorprozeduren | 272 |
| 8.11 Ein kritischer Überblick | 272 |
| 8.11.1 Systemvorteile | 272 |
| 8.11.2 Systemnachteile | 273 |
| 8.12 Literatur | 276 |
| Übungen | 278 |
| Kapitel 1 | 278 |

| | |
|--|-----|
| <i>Inhaltsverzeichnis</i> | XV |
| Kapitel 3 | 282 |
| Kapitel 4 | 290 |
| Kapitel 5 | 292 |
| Kapitel 6 | 295 |
| Antworten | 303 |
| Kapitel 1 | 303 |
| Kapitel 3 | 305 |
| Kapitel 4 | 315 |
| Kapitel 5 | 318 |
| Kapitel 6 | 321 |
| Sachwortverzeichnis | 329 |
| Register zum Sachwortverzeichnis | 333 |
| Gesamtliteraturverzeichnis | 335 |
| Verzeichnis der Algorithmen | 340 |
| Gesamtregister. | 341 |