

Andrew S. Tanenbaum

Moderne Betriebssysteme

2. überarbeitete Auflage

**übersetzt von Prof. Dr. Uwe Baumgarten
Technische Universität München**

**IVarson
Studium**

ein Imprint der Pearson Education Deutschland GmbH

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----|
| Vorwort | 9 |
| Vorwort zur Übersetzung | 11 |
| Über den Autor | 11 |
| 1 Einführung | 13 |
| 1.1 Was ist ein Betriebssystem? | 15 |
| 1.2 Geschichte der Betriebssysteme | 18 |
| 1.3 Unterschiedliche Arten von Betriebssystemen | 30 |
| 1.4 Überblick über die Computer-Hardware | 32 |
| 1.5 Betriebssystemkonzepte | 48 |
| 1.6 Systemaufrufe | 59 |
| 1.7 Strukturen der Betriebssysteme | 71 |
| 1.8 Forschung im Bereich Betriebssysteme | 78 |
| 1.9 Überblick über das Buch | 80 |
| 1.10 Metrische Einheiten | 81 |
| 1.11 Zusammenfassung | 82 |
| Übungen | 83 |
| 2 Prozesse und Threads | 87 |
| 2.1 Prozesse | 87 |
| 2.2 Threads | 96 |
| 2.3 Interprozesskommunikation | 117 |
| 2.4 Klassische Probleme der Interprozesskommunikation | 141 |
| 2.5 Scheduling | 148 |
| 2.6 Forschung über Prozesse und Threads | 169 |
| 2.7 Zusammenfassung | 169 |
| Übungen | 170 |
| 3 Deadlocks | 177 |
| 3.1 Ressourcen | 178 |
| 3.2 Einführung in Deadlocks | 181 |
| 3.3 Der Vogel-Strauß-Algorithmus | 185 |
| 3.4 Deadlocks erkennen und beheben | 186 |

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|------------|
| 3.5 | Deadlock-Verhinderung | 192 |
| 3.6 | Deadlock-Vermeidung | 198 |
| 3.7 | Sonstige Punkte zu Deadlocks | 201 |
| 3.8 | Forschung über Deadlocks | 202 |
| 3.9 | Zusammenfassung | 203 |
| | Übungen | 204 |
| 4 | Speicherverwaltung | 209 |
| 4.1 | Grundlagen der Speicherverwaltung | 210 |
| 4.2 | Swapping | 216 |
| 4.3 | Virtueller Speicher | 222 |
| 4.4 | Seitenersetzungsalgorithmen | 234 |
| 4.5 | Modellierung von Seitenersetzungsstrategien | 249 |
| 4.6 | Design-Kriterien | 254 |
| 4.7 | Die Implementierung | 263 |
| 4.8 | Segmentierung | 269 |
| 4.9 | Forschung über Speicherverwaltung | 282 |
| 4.10 | Zusammenfassung | 283 |
| | Übungen | 284 |
| 5 | Ein- und Ausgabe | 291 |
| 5.1 | Grundsätzliches über Ein/Ausgabegeräte | 291 |
| 5.2 | Grundlagen über Software zur Ein-/Ausgabe | 305 |
| 5.3 | Schichten der Ein-/Ausgabe-Software | 310 |
| 5.4 | Plattenspeicher | 323 |
| 5.5 | Uhren | 352 |
| 5.6 | Zeichenorientierte Terminals | 359 |
| 5.7 | Grafische Benutzungsoberflächen | 368 |
| 5.8 | Netzwerk-Terminals | 381 |
| 5.9 | Energieverwaltung | 389 |
| 5.10 | Forschung über Ein-/Ausgabe | 397 |
| 5.11 | Zusammenfassung | 398 |
| | Übungen | 400 |
| 6 | Dateisysteme | 407 |
| 6.1 | Dateien | 408 |
| 6.2 | Verzeichnisse | 421 |
| 6.3 | Implementierungen von Dateisystemen | 427 |
| 6.4 | Beispiele von Dateisystemen | 461 |
| 6.5 | Forschung über Dateisysteme | 478 |

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----|
| 6.6 | Zusammenfassung | 480 |
| | Übungen | 481 |
| 7 | Multimedia-Betriebssysteme | 487 |
| 7.1 | Einführung in Multimedia | 487 |
| 7.2 | Multimedia-Dateien | 492 |
| 7.3 | Videokompression | 497 |
| 7.4 | Multimedia-Prozess-Scheduling | 503 |
| 7.5 | Beispiel eines Multimedia-Dateisystems | 509 |
| 7.6 | Dateiorganisation | 516 |
| 7.7 | Caching | 527 |
| 7.8 | Plattenspeicher-Scheduling für Multimedia | 529 |
| 7.9 | Forschung über Multimedia | 533 |
| 7.10 | Zusammenfassung | 534 |
| | Übungen | 535 |
| 8 | Multiprozessorsysteme | 539 |
| 8.1 | Multiprozessoren | 541 |
| 8.2 | MultiComputer | 563 |
| 8.3 | Verteilte Systeme | 587 |
| 8.4 | Forschung zu Multiprozessorsystemen | 616 |
| 8.5 | Zusammenfassung | 617 |
| | Übungen | 618 |
| 9 | IT-Sicherheit | 623 |
| 9.1 | Grundlagen der Sicherheit | 623 |
| 9.2 | Grundlagen der Kryptographie | 627 |
| • 9,-3 | Benutzerauthentifikation | 631 |
| 9.4 | Angriffe von innerhalb des Systems | 647 |
| | Angriffe von außerhalb des Systems | 659 |
| | Schutzmechanismen | 690 |
| | Vertrauenswürdige Systeme | 699 |
| | Forschung im Bereich der Sicherheit | 712 |
| \$M | Zusammenfassung | 713 |
| | Übungen | 714 |
| | Fallstudie 1: UNIX und Linux | 721 |
| t l | Die Geschichte von UNIX | 721 |
| 3.2 | Überblick über UNIX | 730 |
| | Prozesse in UNIX | 739 |
| J.4 | Speicherverwaltung in UNIX | 760 |

| | | |
|-----------|---|-------------|
| 10.5 | Ein-/Ausgabe in UNIX | 773 |
| 10.6 | Das UNIX-Dateisystem | 782 |
| 10.7 | Sicherheit in UNIX | 804 |
| 10.8 | Zusammenfassung | 807 |
| | Übungen | 809 |
| 11 | Fallstudie 2: Windows 2000 | 815 |
| 11.1 | Die Geschichte von Windows 2000 | 815 |
| 11.2 | Windows-2000-Programmierung | 823 |
| 11.3 | Systemstruktur | 830 |
| 11.4 | Prozesse und Threads in Windows 2000 | 849 |
| 11.5 | Speicherverwaltung | 865 |
| 11.6 | Ein/Ausgabe in Windows 2000 | 877 |
| 11.7 | Das Windows-2000-Dateisystem | 883 |
| 11.8 | Sicherheit in Windows 2000 | 899 |
| 11.9 | Caching in Windows 2000 | 903 |
| 11.10 | Zusammenfassung | 905 |
| | Übungen | 907 |
| 12 | Entwurf von Betriebssystemen | 911 |
| 12.1 | Der Kern des Entwurfsproblems | 911 |
| 12.2 | Schnittstellenentwurf | 914 |
| 12.3 | Implementierung | 922 |
| 12.4 | Effizienz | 938 |
| 12.5 | Projektverwaltung | 945 |
| 12.6 | Trends beim Entwurf von Betriebssystemen | 950 |
| 12.7 | Zusammenfassung | 953 |
| | Übungen | 954 |
| 13 | Literaturangaben | 959 |
| 13.1 | Empfehlungen für weiterführende Literatur | 959 |
| 13.2 | Alphabetische Literaturliste | 968 |
| A | Fachwörterverzeichnis | 989 |
| | Englisch - Deutsch | 989 |
| | Deutsch — Englisch | 997 |
| | Register | 1007 |