



Thorsten Diehl, Diplom-Informatiker (FH)
Seit 1997 am Zentrum der Medizinischen Informatik, Klinikum der J.W. Goethe-Universität, AG, © T. Diehl 2000



Betriebssysteme

Grundlagen & Einführung



Thorsten Diehl, Diplom-Informatiker (FH)
Seit 1997 am Zentrum der Medizinischen Informatik, Klinikum der J.W. Goethe-Universität, AG, © T. Diehl 2000



Vorstellung

Thorsten Diehl, Diplom-Informatiker (FH)
Seit 1997 am Zentrum der Medizinischen Informatik.
Software-Entwickler im Bereich medizinische Klassifikation.
Bei Bedarf Netzwerker und Datenbanker.
Stichworte: Java, Perl, XML, HTML, SQL, Linux



Thorsten Diehl, Diplom-Informatiker (FH)
Seit 1997 am Zentrum der Medizinischen Informatik, Klinikum der J.W. Goethe-Universität, AG, © T. Diehl 2000



Fahrplan

Betriebssysteme im Überblick

- Definition von "Betriebssystem"
- Historisches
- Betriebssystemstrukturen



Betriebssystem-Grundlagen (Windows 2000 - ausgewählte Ergänzungen)

von
Ralf Starzetz
Zentrum der Medizinischen Informatik
Klinikum der J.W.Goethe-Universität



Gliederung

- Die Benutzerverwaltung
- Datenträgermanagement
- Besondere „Dienste“



Windows 2000

Die Benutzerverwaltung

- Benutzerkonten einrichten
- Kennwörter vergeben
- Benutzergruppen verwalten
- Sicherheitsrichtlinien verwalten



Zentrum der Mathematischen Informatik, Institut der J.W. Goethe-Universität, © W. Giers 2001



Windows 2000

Datenträgermanagement

- Der Disk-Manager
- Partitionen verwalten
- bestehende Partitionen erweitern



Zentrum der Mathematischen Informatik, Institut der J.W. Goethe-Universität, © W. Giers 2001



Windows 2000

Besondere Dienste I

- Internet-bezogene Dienste
 - Webserver
 - FTP-Server
 - gemeinsame Nutzung der Internetverbindung



Zentrum der Mathematischen Informatik, Institut der J.W. Goethe-Universität, © W. Giers 2001



Windows 2000

Besondere Dienste II

- Telnet
- Faxdienst
- RAS-Dienst



Ich bedanke mich
für Ihre Aufmerksamkeit!



Betriebssystem-Grundlagen (Windows -Praxis)

von
Ralf Starzetz
Zentrum der Medizinischen Informatik
Klinikum der J.W. Goethe-Universität



Gliederung I

- Die Oberfläche
- Die Systemsteuerung
- Programme installieren, starten und beenden
- Die Dateiverwaltung



Gliederung II

- Peripheriegeräte einrichten
- Die Datenträgerverwaltung
- Zugang zum Internet / E-Mail-Versand und Empfang
- zusätzliche Dienstprogramme
- Multimedia



Windows -Praxis

**In vielen Punkten gleichen sich Windows
98 und Windows 2000 stark:**

**Grundlegende Funktionen müssen nur einmal
erarbeitet werden!**



Windows -Praxis

Die Oberfläche

- Windows starten und beenden
- Komponenten der Oberfläche
- Fenstersteuerung



Windows -Praxis

Die Systemsteuerung

- Elemente und Funktionen



Zentrum der Mathematischen Informatik, Institut der J.W. Goethe-Universität, © W. Götze 2001



Windows -Praxis

Programme installieren, starten und beenden

- Programme installieren
- Programme entfernen
- Programme starten und beenden
- Programme automatisch starten
(Systemstart / zeituhrgesteuert)
- Datenaustausch zwischen Programmen



Zentrum der Mathematischen Informatik, Institut der J.W. Goethe-Universität, © W. Götze 2001



Windows -Praxis

Die Dateiverwaltung

- Mit “Ordnern” arbeiten
- Dateien markieren und auswählen
- Dateien verschieben, kopieren und löschen
- Dateien umbenennen
- Dateien suchen
- Verknüpfungen mit Dateien herstellen



Zentrum der Mathematischen Informatik, Institut der J.W. Goethe-Universität, © W. Götze 2001



Windows -Praxis

Einschub:

Dateien kompromieren

Der Klassiker: “WINZIP”

z.B. unter www.winzip.de herunterzuladen



Windows -Praxis

Peripheriegeräte einrichten I

- Grundsätzliches Vorgehen
- Druckerinstallation
- Installations- / Konfigurationshinweise für:
 - Grafikkarte
 - Netzwerkkarte
 - Soundkarte



Windows -Praxis

Peripheriegeräte einrichten II

- Installations- / Konfigurationshinweise für:
 - ISDN-Karte
 - Modem
 - Maus
 - Scanner
 - Monitor
 - ...



Windows -Praxis

Die Datenträgerverwaltung

- Laufwerksbuchstaben zuweisen
- Datenträger formatieren
- Datenträger auf Fehler überprüfen
- Datenträger aufräumen



Windows -Praxis

Zugang zum Internet

- Das DFÜ-Netzwerk
 - Grundlagen
 - Einrichtung
 - Rückblick: Vorsicht Dialer!
- Browser-Installation



Windows -Praxis

E-Mail Versand und Empfang

- E-Mail-Clients
 - Installation
 - Konfiguration



Windows -Praxis

Zusätzliche Dienstprogramme

- MS Paint
- Kodak Imaging
- Wordpad
- Wählhilfe
- ...



Windows -Praxis

Multimedia

- Anschließen von
 - Videorekorder
 - Videokamera
 - Digitalkamera
 - Musikinstrumenten
 - Spiele-Zubehör
 - ...



Ich bedanke mich
für Ihre Aufmerksamkeit!



Betriebssystem-Grundlagen (Windows - Einführung)

von
Ralf Starzetz
Zentrum der Medizinischen Informatik
Klinikum der J.W. Goethe-Universität



Gliederung

- Windows - ein kurzer Rückblick
- Windows - der aktuelle Stand
- Die „Entwicklungslinie“
- Ausgewählte technische Aspekte
 - Das Dateisystem
 - Multitasking
 - Die Registry



Windows - ein kurzer Rückblick

Grobe Versionshistorie

- DOS
- DOS + Windows
- Windows 95 / Windows NT
- Windows 98 / Windows ME
- Windows 2000
- Windows XP



Windows - der aktuelle Stand I

Aktuelle Version:

WINDOWS XP



Windows - der aktuelle Stand II

XP - “Highlights”:

- Registrierzwang
- Verzicht auf DOS-Kompatibilität
- erhöhte Stabilität



Windows - der aktuelle Stand III

Vorsicht bei XP!

Kompatibilitätsprobleme!

- Hardware
- Software



Die Entwicklungslinie I

Windows-Grundideen:

- Grafisches Betriebssystem
- leicht zu erlernen
- universell einsetzbar
- einfache Programmentwicklung
- ...



Die Entwicklungslinie II

Ausgewählte Entwicklungstendenzen:

- Windows ist ein vollwertiges Betriebssystem;
nicht nur eine grafische Erweiterung
- Die "Multi-User-Fähigkeiten" nehmen zu
- Die Stabilität nimmt architekturbedingt zu
- Die Kompatibilität nimmt architekturbedingt ab



Das Dateisystem I

Entwicklung des Windows-Dateisystems:

- FAT
- FAT32
- NTFS



Das Dateisystem II

Vorteile des NTFS-Dateisystems:

- Unterscheidung zwischen Groß- und Kleinschreibung (bessere Kompatibilität)
- UNICODE-Standard
- Unterstützung großer Speichermedien durch 64-bit-Zeiger
- Unterstützung fortgeschrittener Plattenorganisation (Spiegelung; Bildung logischer Volumes, etc.)



Multitasking I

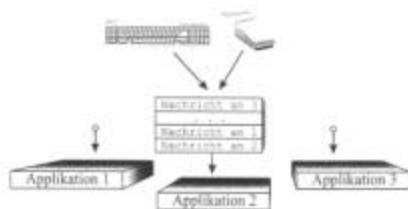
Eine kurze Historie:

- DOS / WIN 3.1
kooperatives Multitasking:
Die Anwendung trägt eine "hohe Verantwortung"
- seit WIN 95
präemptives Multitasking:
Die Anwendung wird hinsichtlich ihrer Auswirkungen "beschnitten"



Multitasking II

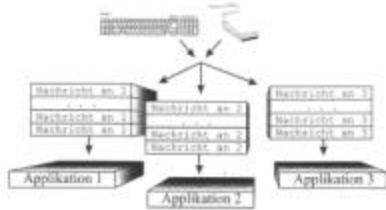
Kooperatives Multitasking





Multitasking III

Präemptives Multitasking





Die Registry I

Seit Windows 95 existiert eine “Registry”:

- Registrierdatenbank zur Ablage von hardware-, software- und benutzerspezifischen Einstellungen des Betriebssystems



Die Registry II

“Registry”

=

zentraler “Konfigurations-Container”

- es ergeben sich alle Vor- und Nachteile, die man bereits aus Überlegungen bezüglich zentraler Datenhaltung kennt



Zentrum der Medizinischen Informatik, Villmann des J.W. Goethe-Universität, © W. Giers 2001



Demonstration

**Einschub:
Demonstration von**

- Dos-Shell
- Registry-Editor
- Prozess-Übersicht
- CPU-Auslastung



Zentrum der Medizinischen Informatik, Villmann des J.W. Goethe-Universität, © W. Giers 2001



Ich bedanke mich
für Ihre Aufmerksamkeit!



Linux



Linux

- Historisches
- Technisches
- Distributionen
- Open Source und GPL
- Die Shell
- Desktops (KDE)



Linux Historisches

1991 vom finnischen Studenten Linus Torvalds entworfen.
1994 Kernelversion 1.0
1996 Kernelversion 2.0
1999 Kernelversion 2.2.0
2002 aktuelle Kernelversion 2.4.19

Der Kernel ist der Betriebssystemkern, s. "Monolithisches System".
Die Versionsnummer des Kernels ist **unabhängig** von den Versionsnummern der Linux-Distributionen einzelner Hersteller!



Linux

Technisches

Linux ist u.a. für folgende Rechnerarchitekturen verfügbar:

x86-basierte PC (ab 386er),
DEC (Compaq) Alpha AXP,
Sun SPARC,
Motorola 68000 (Atari, Amiga),
PowerPC
...



Linux

Technisches

Pro Linux

- Multiuser (mehrere Benutzer mit eigenen Verzeichnissen)
- Multitasking (gleichzeitige Ausführung von mehreren Prozessen)
- Multiprozessorunterstützung auf Intel- und SPARC-Rechnern
- Hohe Sicherheit (dank Multiuser-Konzept)
- Hohe Stabilität (fast keine Systemabstürze)
- Netzwerkfähigkeit
- Open Source (GPL)



Linux

Distributionen

Dabei handelt es sich um Programmpakete, die Linux zusammen mit weiterer Software beinhalten und meist noch Installationstools beisteuern, die die Installation relativ einfach gestalten. Zudem erhält man noch ein Handbuch mit einer Einführung in die Grundlagen des Systems.

Die bekanntesten Distributionen sind:

- SuSE Linux (aktuelle Version 8.1, ca. 50 €)
- Red Hat Linux (aktuelle Version 8.0, ca. 50 €)
- Mandrake Linux (aktuelle Version 9.0, ca. 70 €)
- Debian GNU Linux (aktuelle Version 3.0, ca. 25 €)



Linux

Open Source und GPL

„Quelloffen“ (open source) bedeutet nicht nur freien Zugang zum Quellcode. Bei quelloffener Software müssen die Lizenzbestimmungen in Bezug auf die Weitergabe der Software bestimmten Kriterien entsprechen.



Linux

Open Source und GPL

Kriterien von Open Source:

- Freie Weitergabe.
- Quellcode
- Abgeleitete Software.
- Unversehrtheit des Quellcodes des Autors.
- Keine Diskriminierung von Personen oder Gruppen.
- Keine Einschränkungen bezüglich des Einsatzfeldes.
- Weitergabe der Lizenz.
- Die Lizenz darf nicht auf ein bestimmtes Produktpaket beschränkt sein.
- Die Lizenz darf die Weitergabe zusammen mit anderer Software nicht einschränken.



Linux

Open Source und GPL

Die GPL (GNU General Public License) erfüllt die zuvor genannten Kriterien und ist die am meisten verwendete Lizenz für Open Source Software.



Linux Die Shell

Nach einem erfolgreichen Login startet das System den Kommandozeileninterpreter, der als Shell bezeichnet wird. Über die Shell kann der Benutzer das Betriebssystem auffordern, Programme zu starten oder Kommandos auszuführen.

Weil die Shell den Status eines normalen Benutzerprogramms hat, kann sie nach belieben ausgetauscht werden. Unter Linux hat sich die Bourne Again Shell "bash" als Standardshell durchgesetzt. Weitere Shells sind sh, csh, ksh.



Linux Die bash





Linux Die bash

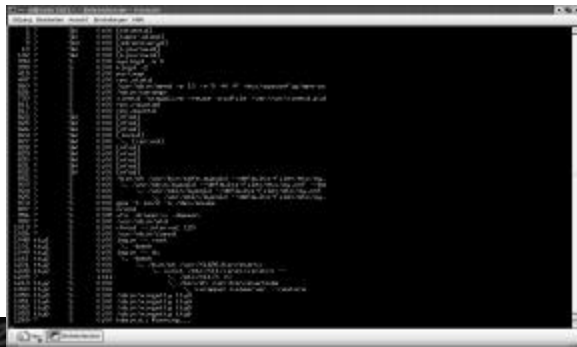
Beispiel: Das Kommando ps

Mit ps kann der Benutzer sich auflisten lassen, welche Prozesse das System gerade ausführt.



© T. Dierl 2002
Fakultät für Informatik, Universität der Saarland
Fakultät für Informatik, Universität der Saarland

Linux Die bash





© T. Dierl 2002
Fakultät für Informatik, Universität der Saarland
Fakultät für Informatik, Universität der Saarland

Linux Desktops (KDE)





© T. Dierl 2002
Fakultät für Informatik, Universität der Saarland
Fakultät für Informatik, Universität der Saarland

Linux Anwendungen

Mittlerweile ist unter Linux Software für fast alle Anwendungsbereiche vorhanden. Darunter sind sehr viele Open Source und Public Domain Programme, die auch professionellen Ansprüchen genügen, z. B. The Gimp, Mozilla, Apache, PostgreSQL, gcc, usw.





Linux Anwendungen

Sehr Unvollständige Liste von Software, die für Linux verfügbar ist:

Office-Bereich

- StarOffice (kommerziell)
- OpenOffice (Open Source, kostenlos)
- KOffice (Open Source, kostenlos)
- WordPerfect (kommerziell)
- LaTeX (Open Source, kostenlos)





Linux Anwendungen

Sehr Unvollständige Liste von Software, die für Linux verfügbar ist:

Grafik-Bereich

- The Gimp, Funktionsumfang ähnlich Photoshop (Open Source, kostenlos)
- Blender, High-End 3D Animations Studio
- gPhoto, ansprechen von digitalen Kameras
- dia, Diagrammeditor ähnlich Visio (Open Source, kostenlos)





Linux Anwendungen

Linux in der Medizin

Das *Open Med Portal* beschäftigt sich mit dem Einsatz von Linux im Bereich der Medizin.

<http://www.openmed.org>





Linux Links

Rund um Linux.
www.pro-linux.de - Sehr gut gemachte Linux-Seite
www.ixsoft.de - Webshop mit großer Software-Auswahl für Linux.

Distributionen
www.suse.de - Homepage der SuSE-Distribution
www.redhat.de - Deutsche Homepage der Red Hat-Distribution
www.debian.org - Homepage der Debian-Distribution
www.linux-mandrake.com - Homepage der Mandrake-Distribution



Fahrplan

Prozesse

- Was ist ein Prozess?
- Das Prozessmodell
- Prozesskommunikation
- Verständigungsprobleme
- Prozess-Scheduling



Fahrplan

Speicherverwaltung

- Ohne Swapping und Paging
- Virtueller Speicher
- Seitenwechsel (Paging)



Fahrplan

Dateisysteme

- Dateien
- Verzeichnisse



Fahrplan

Desktops

Abgrenzung grafischer Benutzeroberflächen vom Betriebssystem.



Fahrplan

Beispiele für Betriebssysteme

- Linux
- Microsoft Windows



Betriebssysteme

- Definition von "Betriebssystem"
- Historisches
- Betriebssystemstrukturen



Aufgaben eines Betriebssystems

- Startet und beendet den Rechnerbetrieb
- Lädt Programme, startet und beendet sie
- Verwaltet Hauptspeicher bei Mehrprogrammbetrieb (Multi-Tasking)
- Steuert die Prozessorzuteilung bei Multi-Tasking
- Regelt den Datentransport zwischen Hauptspeicher und E/A-Geräten
- Dateiverwaltung
- Prüft Zugangsberechtigung von Benutzern



Was ist ein Betriebssystem?

- Systemprogramme
 - Compiler
 - Kommandointerpreter
 - Betriebssysteme
 - ...
- Anwendungsprogramme
 - Textverarbeitung
 - Spiele
 - ...



Was ist ein Betriebssystem?



Ein Rechner besteht aus Hardware, Systemprogrammen und Anwendungsprogrammen.

Quelle: Moderne Betriebssysteme, A Tanenbaum, 1992



Was ist ein Betriebssystem?

Wozu wird ein Betriebssystem benötigt?

Aus Sicht des Programmierers:
Betriebssystem als virtuelle Maschine

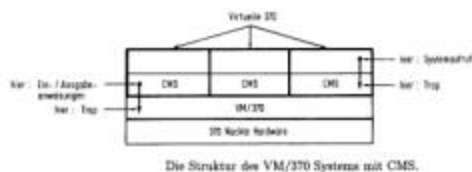
Aus Sicht des Anwenders:
Um Programme auszuführen
Als Betriebsmittelverwalter



Betriebssystem? Wofür?

Betriebssystem als virtuelle Maschine

Zweck ist es, die realen Eigenschaften der Hardware vor dem Programmierer zu "verstecken".



Die Struktur des VM/370 Systems mit CMS.

Quelle: Moderne Betriebssysteme, A Tanenbaum, 1992



Betriebssystem? Wofür?

Betriebssystem als Betriebsmittelverwalter

Zweck ist es, darüber zu wachen, wer welche Betriebsmittel (z. B. Prozessor, Speicher, Festplatten, usw.) benutzt, die Zuteilung von Betriebsmitteln und Konflikte bei der Betriebsmittelanforderung zu lösen.



Betriebssystemkomponenten

Wesentliche Komponenten eines Betriebssystems

- Dateiverwaltung: Transparenter Zugriff auf Speichermedien
- Prozessverwaltung
- Speicherverwaltung
- E/A-Verwaltung: Abstraktion der Geräteeigenschaften.



Geschichtlicher Überblick

- *Generation 1945 - 1955*
Röhren und Steckkarten.
- *Generation 1955 - 1965*
Transistoren und Stapelverarbeitung.
- *Generation 1965 - 1980*
Mehrprogrammbetrieb
- *Generation 1980 -*
Personal Computer

Einteilung nach Tanenbaum (1992)



Geschichtlicher Überblick

1945 - 1955

1. Generation: Röhren und Steckkarten.

Programmierung in absoluter Maschinensprache (kein Assembler!).

Basisfunktionen der Maschine wurden über verdrahtete Steckkarten gesteuert.

KEIN Betriebssystem.

Z1 von Konrad Zuse, ENIAC (USA) 18.000 Röhren



Forum der Medialistischen Informatik, Klausur der J.W. Goethe-Universität, © T. Diefel 2002



Geschichtlicher Überblick 1955 - 1965

2. Generation: Transistoren und Stapelverarbeitung

Erfindung des Transistors. Erstmals Trennung zwischen Hersteller, Operateuren und Programmieren.

Programmiersprachen (Assembler, FORTRAN), Lochkarten, Magnetbänder

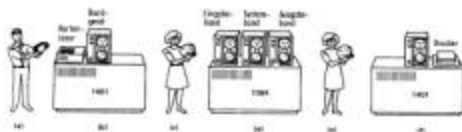
Betriebssystem. Wesentliche Aufgabe war das Einlesen und Ausführen von sog. Jobs.



Forum der Medialistischen Informatik, Klausur der J.W. Goethe-Universität, © T. Diefel 2002



Stapelverarbeitungssystem



Ein frühes Stapelverarbeitungssystem. (a) Die Programmierer bringen die Stapel zur 1401. (b) Die 1401 liest den Stapel von Jobs auf ein Band. (c) Ein Operator trägt das Eingabeband zur 7094. (d) Die 7094 führt die Berechnung durch. (e) Ein Operator trägt das Ausgabeband zur 1401. (f) Die 1401 druckt die Ausgabe.

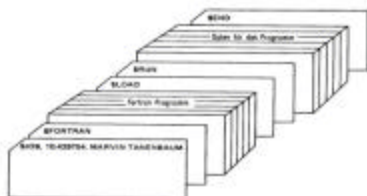
Quelle: Moderne Betriebssysteme, A Tanenbaum, 1992



Forum der Medialistischen Informatik, Klausur der J.W. Goethe-Universität, © T. Diefel 2002



Struktur eines Lochkarten-Jobs



Struktur eines typischen FMS-Jobs.

Quelle: Moderne Betriebssysteme, A Tanenbaum, 1992



Einschub: Transistoren (ab 1948)

1948 entwickelt bei Bell Labs. von J. Bardeen, W. H. Brattain, W. Shockley,

Einen Transistor kann man sich als „Schalter“ denken, der die Zustände „offen (0)“ und „geschlossen (1)“ annehmen kann.

Ein Prozessor enthält mittlerweile Millionen von Transistoren.

Vorteile gegenüber den bis dahin gebräuchlichen Röhren sind seine Robustheit und seine im Vergleich zu Röhren sehr geringe Leistungsaufnahme.





Geschichtlicher Überblick

1965 - 1980

3. Generation: Mehrprogrammbetrieb (Multi-Tasking)

- Zunahme der kommerziellen Datenverarbeitung. E/A-Wartezeit wird signifikant.
- IBM entwickelt erstes Multi-Tasking-OS: OS/360.
Wesentliche Neuerungen waren:
Während ein Job auf Ende seiner E/A-wartet, kann die CPU einen anderen Job bedienen.
Jobs können von Karten eingelesen und auf Platten abgespeichert werden, die Zwischenspeicherung auf Magnetband entfiel.
Timesharing (Mehrbenutzerbetrieb [Multi-User]).





Geschichtlicher Überblick seit 1980

4. Generation: Personal Computer

Vielzahl von Betriebssystemen (Intel-Prozessoren):

- MS-DOS und Clone.
- MS-Windows
- IBM OS/2
- Linux
- BSD-Unix (FreeBSD, OpenBSD, NetBSD)
- BeOS





Betriebssystemstrukturen

- Monolithische Systeme
- Client-Server-Modell



Betriebssystemstrukturen

Monolithische Systeme

Das gesamte BS besteht aus einem einzigen großen Software-Objekt.

Kernmodus

In diesem Modus sind alle Befehle erlaubt. In diesem Modus läuft das Betriebssystem.

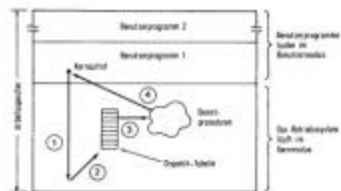
Benutzermodus

In diesem Modus laufen alle Anwendungsprogramme. Hier sind nicht alle Befehle erlaubt.



Betriebssystemstrukturen

Monolithische Systeme

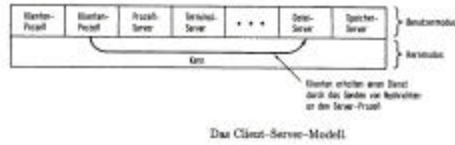


Die Durchführung eines Systemaufrufs: (1) Das Benutzersystem ruft über einen Trap in den Kern. (2) Das Betriebssystem bestimmt die Nummer des angeforderten Dienstes. (3) Das Betriebssystem initialisiert den Systemaufruf und ruft ihn auf. (4) Die Kontrolle wird an das Benutzersystem zurückgegeben.



Betriebssystemstrukturen

Client-Server-Modell



Das Client-Server-Modell

Quelle: Moderne Betriebssysteme, A Tanenbaum, 1992



Betriebssystemstrukturen

Client-Server-Modell

Idee: Soviel Funktionen wie möglich aus dem Betriebssystemkern auslagern.

Vorteile:

- Jeder Teil des BS wird kleiner und besser handhabbar.
- Alle Server laufen im User-Mode, d. h. sie haben keinen unmittelbaren Zugriff auf die Hardware.
- Gut geeignet für verteilte Systeme.



Prozesse

- Was ist ein Prozess?
- Das Prozessmodell
- Prozesskommunikation
- Verständigungsprobleme
- Prozess-Scheduling



Prozesse

Das Prozesskonzept ist das wichtigste Konzept in jedem Betriebssystem.

Ein Prozess ist die Abstraktion eines laufenden Programms.



Prozesse Definitionen

Programm: Eine zur autom. Verarbeitung in einem Computer geeignete Darstellung eines Algorithmus.

Umgebung: Menge der Dinge, die bei der Ausführung eines Programms manipuliert werden. Teile der Umgebung sind

- die Register des Prozessors
- Daten im Hauptspeicher
- Betriebsmittel (z. B. Drucker, Dateien)
- das Programm selbst

Prozess: Ausführung eines Programms auf einem Prozessor in seiner Umgebung. Die Umgebung gehört zu dem Prozess und nicht zu dem Programm.

Prozesszustand: Schnappschuß der Umgebung eines Prozesses zu einem Zeitpunkt.



Prozesse

Wozu überhaupt Prozesse?

- Moderne Betriebssysteme beherrschen Multi-Tasking.
- Multi-Tasking in Einprozessorsystemen = Pseudo-Parallelität.
- Prozessor muss zwischen Programmen wechseln können.
- Wechsel zwischen Programmen = Wechsel zwischen Prozessen.



Prozesse Multi-Tasking

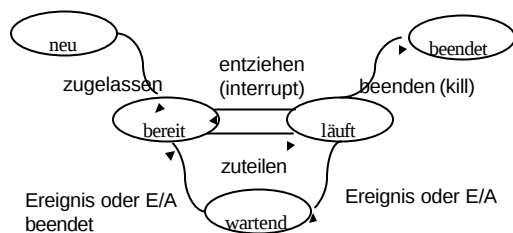
Gründe für Multi-Tasking (Mehrprogrammbetrieb)

- Teilung physischer Ressourcen (Drucker, etc.).
- Teilung logischer Ressourcen.
Information werden von mehreren Prozessen genutzt.
- Bequemlichkeit
Der Benutzer kann mehrere Tasks gleichzeitig wie z.B. editieren, kompilieren und drucken nutzen.



Prozesszustände

Der Lebenszyklus eines Prozesses





Prozesszustände

- Neu** : Wenn erlaubt, wird der Prozess vom BS erzeugt.
- Bereit** : Prozess wartet auf zuteilung der CPU.
- Laufend**: Prozess arbeitet.
- Wartend**: Prozess stoppt, bis ein Ereignis oder eine E/A beendet ist.
- Beendet**: Prozess hat seine Aufgabe abgeschlossen und gibt seine Ressourcen frei.



Prozessübergänge

- Zuteilen** : Der Prozess bekommt die CPU zugeteilt.
Übergang von *Bereit* zu *Laufend*.
- Entziehen**: Prozess bekommt die CPU entzogen.
Übergang von *Laufend* zu *Bereit*.
- Ereignis** : Prozess wartet auf Ende eines Ereignisses oder einer E/A.
Übergang von *Laufend* zu *Wartend*.



Prozess-Unterbrechung

1. Während Prozess A rechnet, tritt eine Unterbrechung auf.
2. Der Prozessor setzt seine Programmausführung im BS fort.
3. Der Zustand von Prozess A wird gespeichert.
4. Ein neuer (bereiter) Prozess B wird ausgewählt (vom Scheduler).
5. Der Zustand von Prozess B wird geladen.
6. Die Bearbeitung von Prozess B wird fortgesetzt.



Unterbrechungbehandlung

Prozessverwaltung	Speicherverwaltung	Datenverwaltung
Register Programmzähler Programmstatuswort Stack-Pointer Prozessnummer Prozessbelegungszeitpunkt verbleibende Prozesszeit Prozesspriorität des Kindes Zeitpunkt des Alarms Zeiger auf Nachrichten unbearbeitete Signale Prozessnummer verschiedene Anzeige-Bits	Zeiger auf Teilsegment Zeiger auf Datensegment Zeiger auf BSS-Segment Teilmittlungsstatus Segmentstatus Prozessnummer Eingangsnummern Prozessgruppe reale UID effektive UID RM-Mode für Signale verschiedene Anzeige-Bits	UMASK-Modus Warteschlange aktuelles Verzeichnis Dateibeschreibung effektive UID effektive GID Systemaufrufparameter verschiedene Anzeige-Bits

Einige typische Felder in einem Eintrag der Prozess-Tabelle

Quelle: Moderne Betriebssysteme, A Tanenbaum, 1992



Prozesse

Wir unterscheiden

- unabhängige Prozesse
- kooperierende Prozesse



Unabhängige Prozesse

Merkmale

- Zustand wird nicht von anderen Prozessen beeinflusst.
- Ausführung ist deterministisch, d.h. Resultat ist nur abhängig vom Input.
- Ausführung ist reproduzierbar.
- Ausführung kann ohne Seiteneffekte gestoppt und wieder fortgesetzt werden.



Kooperierende Prozesse

Merkmale

- Zustand *wird* von anderen Prozessen beeinflusst.
- Ausführung ist *nicht* deterministisch, d.h. Resultat ist abhängig von anderen Prozessen.



Prozesskommunikation

cat kapitel01 kapitel02 kapitel03 | grep Prozess

Der Prozess, der das Programm *cat* ausführt, hängt drei Dateien aneinander und gibt das Ergebnis aus. Der Prozess, der das Programm *grep* ausführt, sucht daraus alle Zeilen heraus, die das Wort „Prozess“ enthalten.

Die Ausgabe des ersten Prozesses muß also an den zweiten Prozess übergeben werden. Es besteht also die Notwendigkeit einer *Prozesskommunikation*.



Prozesskommunikation

In vielen Betriebssystemen findet die Prozesskommunikation über einen gemeinsam genutzten Speicherbereich statt (shared memory).

Problem: Wie kann verhindert werden, dass zwei Prozesse gleichzeitig in den shared memory schreiben (Synchronisationsproblem).



Prozesskommunikation

Beispiel: Drucker-Spooler.

Ein Prozess, der eine Datei ausdrucken möchte, schreibt den Dateinamen in das Spooler-Verzeichnis. Ein anderer Prozess, der Drucker-Dämon, prüft periodisch, ob dort auszudruckende Dateien eingetragen worden sind, druckt sie ggf. aus und löscht ihre Namen aus dem Verzeichnis.



Prozesskommunikation

Beispiel: Drucker-Spooler.

Liste der zu druckenden Dateien ist durchnummeriert 0, 1, 2, ...

out enthält die Nummer der nächsten zu druckenden Datei.

in enthält die nächste freie Listenposition.

Alle Prozesse können auf in und out zugreifen.



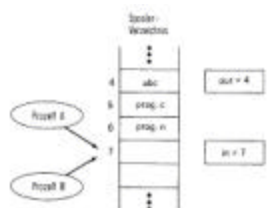
Prozesskommunikation

Beispiel: Drucker-Spooler.

1. Die Prozesse A und B entscheiden sich gleichzeitig, eine Datei zu drucken.
2. Prozess A liest die Variable in und speichert ihren Wert, z. B. 7, lokal.
3. Das Betriebssystem entzieht Prozess A jetzt die CPU.
4. Prozess B liest jetzt ebenfalls die Variable in und erhält ebenfalls 7.
5. Prozess B speichert den Dateinamen an Position 7 ab.
6. Prozess B erhöht den Wert von in auf 8 und wendet sich anderen Dingen zu.
7. Prozess A ist wieder an der Reihe und trägt den Namen seiner Datei an Position 7 in die Liste und überschreibt den Eintrag von Prozess B.
8. A erhöht den Wert von in auf 8.



Prozesskommunikation



Zwei Prozesse wollen zum gleichen Zeitpunkt auf einen gemeinsam benutzten Speicher zugreifen.

Quelle: Moderne Betriebssysteme, A Tanenbaum, 1992



Strom der Medialität und Information, Klausur der J.W. Goethe-Universität, © T. Dier 2008



Prozesskommunikation

Situationen in denen zwei oder mehr Prozesse gemeinsam benutzte Daten lesen und schreiben und die Endergebnisse von der zeitlichen Reihenfolge der Lese- und Schreiboperationen abhängig sind, nennt man *zeitkritische Abläufe* (race conditions).



Strom der Medialität und Information, Klausur der J.W. Goethe-Universität, © T. Dier 2008



Prozesskommunikation

Das Philosophenproblem (Dijkstra, 1965):

- Fünf Philosophen sitzen um einen Tisch herum.
- Jeder Philosoph hat einen Teller Spaghetti vor sich.
- Damit ein Philosoph die Spaghetti essen kann, braucht er zwei Gabeln.
- Zwischen je zwei Tellern liegt eine Gabel.



Strom der Medialität und Information, Klausur der J.W. Goethe-Universität, © T. Dier 2008



Prozesskommunikation

Ein klassisches Prozesskommunikationsproblem



Abstraktion in der Prozesskommunikation.

Quelle: Moderne Betriebssysteme, A. Tanenbaum, 1992



Prozess-Scheduling

Wenn mehr als ein Prozess ausgeführt werden kann, muß das Betriebssystem entscheiden, welcher Prozess als erster ausgeführt wird. Der Teil des Betriebssystems, der diese Entscheidung trifft, wird Scheduler genannt und der von ihm verwendete Algorithmus Scheduling-Algorithmus.



Prozess-Scheduling

Kriterien für einen guten Scheduling-Algorithmus:

- **Fairness:** Jeder Prozess erhält einen gerechten Anteil der CPU-Zeit.
- **Effizienz:** Die CPU ist immer vollständig ausgelastet.
- **Antwortzeit:** Die Antwortzeit für die interaktiv arbeitenden Benutzer wird minimiert.
- **Verweilzeit:** Die Wartezeit auf die Ausgabe von Stapelaufträgen wird minimiert.
- **Durchsatz:** Die Anzahl der Aufträge, die in einem bestimmten Zeitintervall ausgeführt werden, wird maximiert.



Prozess-Scheduling

Scheduling-Algorithmen

Round-Robin-Scheduling

ist der älteste, einfachste, fairste und am weitesten verbreitetste Algorithmus.

Jeder Prozess bekommt für ein gewisses Zeitintervall (Quantum) die CPU zugeteilt. Ist das Quantum eines Prozesses abgelaufen, wird ihm die CPU entzogen und der nächste Prozess ist an der Reihe.



Prozess-Scheduling Scheduling-Algorithmen

Weitere Scheduling-Algorithmen sind

- Prioritäts-Scheduling
- Mehrere Schlangen
- Shortest-Job-First
- Garantiertes Scheduling



Speicherverwaltung

- Ohne Swapping und Paging
- Virtueller Speicher
- Seitenwechsel (Paging)



Speicherverwaltung

Jedem Prozess muss, damit er ablaufen kann, ein Bereich des Arbeitsspeichers zugeteilt werden.

Arbeitsspeicher: Großes Feld aus Bytes, die jeweils eine eigene Adresse haben.



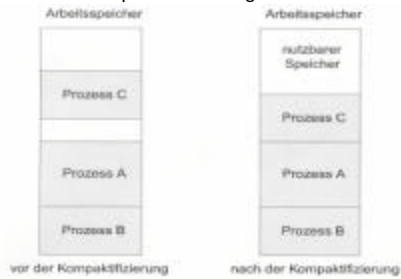
© T. Dierl 2000



Speicherverwaltung

Ohne Swapping und Paging

Der gesamte Prozess wird in einem zusammenhängenden Teil des Arbeitsspeichers untergebracht.





© T. Dierl 2000



Speicherverwaltung

Ohne Swapping und Paging

Merkmale der Speicherverwaltung ohne Swapping / Paging:

- Die rein statistische Verwaltung führt zur Fragmentierung.
- Defragmentierung des Arbeitsspeichers notwendig.
- Enge Kopplung der Arbeitsspeicheradressen an Prozessadressen.
- Maximaler Speicherplatz eines Prozesses und die Anzahl der maximal gleichzeitig ausführbarer Prozessor hängt ab von der Größe des vorhandenen Arbeitsspeichers.



© T. Dierl 2000



Speicherverwaltung

Virtueller Speicher

Der virtuelle Speicher ist ein Mechanismus, der Arbeitsspeicheradressen von Prozessadressen entkoppelt.

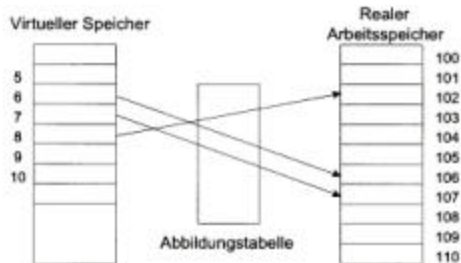
- Bei virtueller Adressierung darf jeder Prozess alle Adressen (0 bis ...FFFF) verwenden. Die Größe des Adressraums ergibt sich durch die Größe des Adressteils von Maschinenbefehlen. Z. B. bei 32-Bit-Adressen ist ein Adressraum von 4 GB möglich, auch wenn der physikalische Arbeitsspeicher erheblich kleiner ist.
- Jeder Prozess hat seinen eigenen virtuellen Adressraum.
- Keine Fragmentierung mehr, da zusammenhängende virtuelle Adressräume.



Speicherverwaltung

Virtueller Speicher

Virtueller Speicher auf realen Arbeitsspeicher





Speicherverwaltung

Virtueller Speicher

Virtueller Speicher auf realen Arbeitsspeicher

- Umrechnung der Adressen im virtuellen Speicher des Prozesses in Adressen im Realspeicher.
- Aufspaltung des Speichers in Blöcke von 2^n Bytes. Gebräuchlich sind 1 KB, 2KB und 4 KB mit 1 KB = 1024 Bytes.
- Blöcke im virtuellen Speicher nennt man "Seiten", Blöcke im realen Speicher heißen "Kacheln".



Speicherverwaltung

Seitenwechsel (Paging)

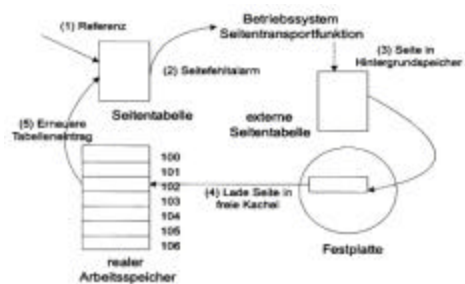
Was passiert, wenn der virtuelle Speicher größer ist, als der dem Prozess tatsächlich zur Verfügung steht? Teile des Prozesses werden auf die Festplatte ausgelagert (Paging / Swapping).

Wird jetzt eine Seite benötigt, die sich gerade nicht im Arbeitsspeicher befindet, muss das Betriebssystem die Seite von der Festplatte in den Arbeitsspeicher kopieren.



Speicherverwaltung

Seitenwechsel (Paging)





Speicherverwaltung

Seitenwechsel (Paging)

Falls beim Laden einer neuen Seite keine freie Kachel vorhanden ist, muss eine andere Seite ausgewählt werden und auf den Hintergrundspeicher (Swap-Area) ausgelagert werden.

Auslagerungsstrategien

FIFO: First In First Out.

LRU: Least Recently Used.



Dateisysteme

- Dateien
- Verzeichnisse



© T. Dierf 2000
Klinikum der Medizinischen Fakultät, Universität der Saarland



Dateisysteme

Alle Computeranwendungen müssen Informationen abspeichern und wiederfinden.

Forderungen :

- Es muß möglich sein, sehr große Mengen von Informationen zu speichern.
- Die Informationen müssen die Terminierung der Prozesse, die diese verwenden, überleben.
- Es muß für mehrere Prozesse möglich sein, gleichzeitig auf die Informationen zuzugreifen.



© T. Dierf 2000
Klinikum der Medizinischen Fakultät, Universität der Saarland



Dateisysteme

Die Lösung für diese Probleme besteht darin, daß die Informationen auf externen Speichermedien in Einheiten, genannt **Dateien**, abgelegt werden.

Als Ganzes betrachtet, wird der Teil des Betriebssystems, der sich mit Dateien beschäftigt, als **Dateisystem** bezeichnet.



© T. Dierf 2000
Klinikum der Medizinischen Fakultät, Universität der Saarland



Dateisysteme Benennung von Dateien

Die Regeln zur Benennung von Dateien variieren von System zu System. Aber alle Betriebssysteme erlauben die Verwendung von Zeichenketten mit der Länge von bis zu acht Buchstaben. Meistens sind auch Ziffern und verschiedene Sonderzeichen zugelassen.

Gültige Dateinamen wären danach `zinfo`, `bad-nauheim`, `Bild-5.2`

Einige Dateisysteme unterscheiden auch zwischen Groß- und Kleinbuchstaben. `zinfo`, `Zinfo`, `ZINFO`, `zInFo`, sind demnach Namen für unterschiedliche Dateien.



Dateisysteme

Benennung von Dateien

Viele Betriebssysteme unterstützen zweiteilige Dateinamen. Die beiden Namensbestandteile sind durch einen Punkt getrennt, z. B. `myproc.c`

Der Teil nach dem Punkt wird als Dateinamenserweiterung bezeichnet.

Die Dateinamenserweiterung ist in vielen Fällen nur eine Konvention, durch die aber dem Betriebssystem keine Informationen über die Datei übermittelt werden.



Dateisysteme

Dateitypen

Die meisten Betriebssysteme unterstützen verschiedene Dateitypen. UNIX (Linux) und Windows kennen gewöhnliche Dateien, Verzeichnisse, zeichenorientierte Spezialdateien und blockorientierte Spezialdateien.

Gewöhnliche Dateien: Dateien mit den Benutzerdaten.

Verzeichnisse: Systemdateien zur Verwaltung der Dateisystemstruktur.

Zeichenorientierte Spezialdateien: Modellierung von Ein-/Ausgabegeräten.

Blockorientierten Spezialdateien: Modellierung von ext. Speichermedien.



Dateisysteme

Dateizugriff

Für den Zugriff auf Dateien gibt es zwei Zugriffsarten:

Sequentieller Zugriff

Die Datensätze einer Datei werden, beginnend am Anfang, der Reihe nach gelesen. Das Überspringen von Datensätzen ist nicht möglich.

Direktzugriff (random access)

Die Datensätze einer Datei können in einer beliebigen Reihenfolge gelesen werden.



Dateisysteme

Dateiattribute

Jede Datei hat ihren Namen und ihre Daten.

Zusätzlich verbinden alle Betriebssysteme weitere Informationen mit jeder Datei, etwa Datum und Uhrzeit ihrer Erzeugung und ihre Größe.

Die Menge der Attribute unterscheidet sich von System zu System u. U. beachtlich.



Dateisysteme

Dateiattribute

Dateiattribute unter Linux

Zugriff	Benutzer		Größe	Datum	Name
rw-rw-r--	1 di	di	8 Sep 13 10:04	bs_inhalt.aux	
rw-rw-r--	1 di	di	1296 Sep 13 10:04	bs_inhalt.dvi	
rw-rw-r--	1 di	di	5058 Sep 13 10:04	bs_inhalt.log	
rw-rw-r--	1 di	di	11813 Sep 13 10:05	bs_inhalt.ps	
rw-rw-r--	1 di	di	1108 Sep 13 10:04	bs_inhalt.tex	
rwxtw----	1 di	di	167101 Okt 8 2002	js-s44.jpg	
rwxtw----	1 di	di	71071 Okt 8 2002	js-s45.jpg	
rwxtw----	1 di	di	116043 Okt 8 2002	js-s46.jpg	
rw-rw-r--	1 di	di	2426941 Okt 8 15:28	tischvorlage-bs.sxi	
rwxtw----	1 di	di	2030080 Okt 2 20:19	tischvorlage.ppt	



Dateisysteme

Dateiattribute

Dateiattribute unter DOS

Datum	Zeit	Art	Größe	Name
08.10.2002	11:40		0	Log.txt
05.08.2002	10:26	<DIR>		mysql
09.07.2002	12:21	<DIR>		Palm
04.03.2002	09:58	<DIR>		porta
01.10.2002	15:24	<DIR>		Programme
28.01.2002	09:21	<DIR>		SAUNTIMP
18.04.2002	12:37		2.314.474	seite11.pdf
03.07.2002	08:44		136	SerialSync.txt
08.10.2002	10:52	<DIR>		temp
04.03.2002	09:05	<DIR>		URBAN
14.05.2002	09:35	<DIR>		Vortrag



Dateisysteme Verzeichnisse

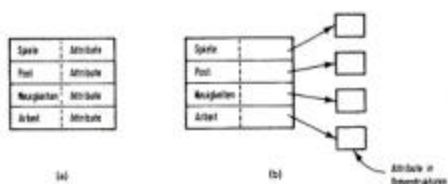
Um Dateien zu verwalten, bietet das Dateisystem normalerweise **Verzeichnisse** an.

Ein Verzeichnis enthält typischerweise einen Eintrag je Datei. Dieser Eintrag enthält den Dateinamen, die Dateiattribute und die Adresse auf dem Speichermedium, wo die Daten gespeichert sind.





Dateisysteme Verzeichnisse



Verzeichnisse: (a) Attribute innerhalb des Verzeichniseintrags.
(b) Attribute anderswo.

Quelle: Moderne Betriebssysteme, A Tanenbaum, 1992





Dateisysteme Verzeichnisse

Öffnen einer Datei

- Betriebssystem durchsucht Verzeichnis nach dem Dateinamen.
- Extrahieren der Dateiattribute.
- Ablegen der Dateiattribute in einer Tabelle im Hauptspeicher.





Dateisysteme Verzeichnisse

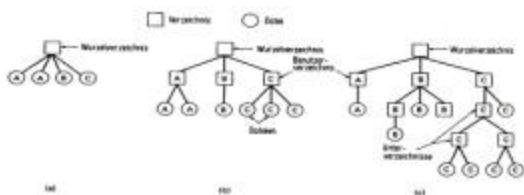
Verhindern von Namenskonflikten

Problem: Jeder Dateiname muß *eindeutig* sein, um sicherzustellen, das auch die richtige Datei ausgewählt wird.

Lösung: Es wird eine Hierarchie verwendet (Verzeichnisbaum). Die Eindeutigkeit der Dateinamen wird durch *Pfade* sichergestellt.



Dateisysteme Verzeichnisse



Drei Designs von Dateisystemen. (a) Ein einzelnes Verzeichnis, das von allen Benutzern gemeinsam benutzt wird. (b) Ein Verzeichnis pro Benutzer. (c) Willkürlicher Baum pro Benutzer. Die Buchstaben zeigen den Besitzer des Verzeichnisses oder der Datei an.

Quelle: Moderne Betriebssysteme, A. Tanenbaum, 1992



Dateisysteme Verzeichnisse

Spezifizieren von Dateinamen in einem Verzeichnisbaum.

Absoluter Pfadname: /usr/ast/mbox

Vom Wurzelverzeichnis (/) ausgehend, wird jeder Datei ein absoluter Pfadname zugewiesen.



Dateisysteme Verzeichnisse

Spezifizieren von Dateinamen in einem Verzeichnisbaum.

relativer Pfadname: ast/mbox

Alle Pfadname, die nicht im Wurzelverzeichnis beginnen,
werden relativ zum aktuellen (Arbeits-) Verzeichnis benutzt.



Dateisysteme Verzeichnisse

Die beiden unterstehenden Befehle führen die gleiche
Aktion aus, falls im zweiten Fall das aktuelle Verzeichnis
/usr/ast ist.

```
cp /usr/ast/mbox /home/di/backup/mbox.bak
```

```
cp mbox /home/di/backup/mbox.bak
```



Dateisysteme Verzeichnisse

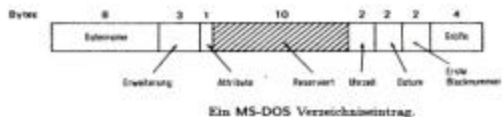
Die meisten Betriebssysteme, die ein hierarchisches
Dateisystem unterstützen, haben zwei besondere Einträge in
jedem Verzeichnis:

" ." und " . ." (Punkt und Punkt-Punkt)

Punkt zeigt auf das aktuelle Verzeichnis, während Punkt-Punkt
auf das nächste übergeordnete Verzeichnis
(Elternverzeichnis)
zeigt.



Verzeichnisse unter MS-DOS



Quelle: Moderne Betriebssysteme. A Tanenbaum, 1992

Verzeichniseintrag ist 32 Bytes lang.
Enthält den Dateinamen, die Attribute und die Nummer des ersten Plattenblocks.



Verzeichnisse unter Linux



Quelle: Moderne Betriebssysteme. A. Tanenbaum, 1992

I-Node (Index-Node): Tabelle, die die Attribute und die Plattenadressen der Dateiblöcke auflistet.



Wort- verzeichnis	Node E für /est/	Black 132 Verzeichnis /est/	1-Node 26 für /est/	Black 106 Verzeichnis /est/est
1 **		6 *		26 *
2 ..	Maße Größe	1 **	Maße Größe	0 **
4 tern	Übersetzung	19 gleich	Übersetzung	64 gram
7 dem	132	30 arit	406	82 books
14 lib		51 jam		80 indus
9 ess		26 ast		81 ethnic
6 var		45 bal		17 uni
8 trip				

Die Suche nach *var* liefert
1-Node 6

1-Node 6 besagt,
dass /est/ in
Black 132 liegt

/est/ liegt in
1-Node 26

1-Node 26 besagt,
dass /est/est/ in
Black 106 liegt

/est/est/ liefert
1-Node 58

Quelle: Moderne Betriebssysteme, A. Tanenbaum, 1992





Desktops

Desktops

Abgrenzung grafischer Benutzeroberflächen vom Betriebssystem.



Desktops

Grafische Benutzeroberflächen, Abgrenzung vom Betriebssystem.

- Bereitstellung einer komfortablen Schnittstelle zur Bedienung von Anwendungsprogrammen und zum Aufruf von Betriebssystemdiensten.
- Bildliche Umsetzung von Betriebssystemdiensten (Papierkorb, ...)

Windows: Enge Verzahnung zwischen Betriebssystem und Desktop.

Linux: Strenge Trennung zwischen Betriebssystem und Desktop. Der Desktop ist ebenfalls ein 'normales' Anwendungsprogramm.



Danke für Ihre Aufmerksamkeit
