# Betriebssysteme

Marko Schütz

30. Juni 1998

# Überblick

- Prozesse
- Speicher-Verwaltung
- Datei-System
- Ein- / Ausgabe
- Shells

# Überblick Prozesse

- Definition
- Prozeßwechsel
- Kommunikation zwischen Prozessen
- Scheduling

# Überblick Speicher-Verwaltung

- Swapping
- Frei-Speicher Verwaltung
- virtueller Speicher
- Ersetzungs-Strategien

# Überblick Datei-System

- Objekte: Dateien, Verzeichnisse, Verweise, spezielle Dateien
- Plattenplatz-Verwaltung
- Zuverlässigkeit, Konsistenz

# Überblick Ein- / Ausgabe

- Gerätearten
- einheitliche Schnittstelle
- Verklemmungen
- Schichten

| |
|---|
| Ein- / Ausgabe Software des Benutzers |
| geräteunabhängige Ein- / Ausgabe-Software |
| Gerätetreiber |
| Interupt-Behandlung |
| Hardware |

# Verklemmungen

Eine Situation, in der mehrere Prozesse jeweils auf ein Ereignis warten, ohne etwas anderes zu tun solange das Ereignis nicht eintritt, und in der das erwartete Ereignis nur von jeweils einem der Prozesse verursacht werden könnte, heißt *Verklemmung* (engl. *deadlock*).

| Prozeß | $A$ | $B$ |
|---|---|---|
| hat Zugriff auf | Drucker | Band |
| fordert Zugriff auf | Band | Drucker |

Für das Zustandekommen von Verklemmungen müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- gegenseitiger Ausschluß
- Halten und Warten
- Nicht entziehbar
- zirkuläres Warten

# Umgang mit Verklemmungen

- Ignorieren
  - Vorteil: einfach, selten
  - Nachteil: *können* eintreten
- Erkennen und Brechen
  - Vorteil: einfach, geeignet für Batchsysteme
  - Nachteil: zurück zu Ausgangszustand
- Ausschliessen einer der Bedingungen ????? überarbeiten

  - gegenseitiger Ausschluß: nicht alle Resourcen können gemeinschaftlich nutzbar gemacht werden
  - Halten und Warten: schlechte Resourcen-Auslastung, Variante: “alles loslassen”
  - Nicht entziehbar: manche Resourcen können nicht sinnvoll entzogen werden
  - zirkuläres Warten:

- vorsichtige Vergabe von Betriebsmitteln (Bankier-Algorithmus)

# Definition Prozesse

- Programm in Bearbeitung
  - Programm: passiv
  - Prozeß: aktiv
- - Mono-Programming $\Rightarrow$ nur ein Prozeß zu jeder Zeit
  - Multi-Programming $\Rightarrow$ mehrere Prozesse können (pseudo)-parallel laufen
- Motivation: hat $1$ Prozeß einen Leerlauf-Anteil von $i$, dann haben $n$ solche Prozesse einen Leerlauf-Anteil von $i^n$
- Hierarchie: Ein Prozeß kann Unterprozesse starten

# Prozeß-Kontrollblock

- Zustand {aktiv, blockiert, bereit}
- Programm-Zähler
- Prozessor-Register
- Information für Speicherverwaltung
- Information für Abrechnung
- Information über I/O Status
- Information für Scheduling
- ...

# Scheduling

Der Algorithmus, der einen Prozeß von mehreren bereiten aktiviert, heißt *Scheduling-Algorithmus*.

- Ziele (z.T. konkurrierend)
  - Fairneß
  - Effizienz
  - Antwortzeit
  - Durchsatz
  - Wartezeit bei Stapelbetrieb
- Strategien
  - präemptives Scheduling
  - kooperatives Scheduling
  - beenden lassen
- Algorithmen
  - Round Robin S.
  - Prioritäts-S.
  - mehrere Schlangen
  - für Stapelverarbeitung: kürzester Job zuerst

# Kommunikation zwischen Prozessen

- Produzent-Konsument-Problem
- kritische Abschnitte
- gegenseitiger Ausschluß
  - geschäftiges Warten
    - Unterbrechungen ausschalten
    - Sperr-Variablen
    - striktes Abwechseln
    - Peterson's Lösung
    - TSL
  - Blockieren
    - Schlafen und Wecken
    - Semaphoren
    - Botschaften
- Speisende Philosophen

# Frei-Speicher Verwaltung

- Bit-Vektor
- verkettete Liste
  - erster passende
  - am besten passender
  - nächster passender
  - am schlechtesten passender
  - schnell passender
- Buddy-System

# virtueller Speicher

- virtuelle Adresse
- MMU
- Paging
- Ersetzungs-Strategien
  - optimal
  - not recently used
  - FIFO
    - 2. Chance
  - least recently used
  - not frequently used
  - Altern

# Objekte des Datei-Systems

- reguläre Dateien
- Verzeichnisse
  - Arbeits-D.
  - Pfade
  - Struktur
- Verweise
  - hard
  - symbolisch
  - generelle Probleme
- spezielle Dateien

# Plattenplatz-Verwaltung

- Blöcke oder zusammenhängend
- Blockgröße
- Dateigröße: Median 1K
- Frei-Speicher
  - verkettete Liste
  - Bit-Map
- Datei-Aufteilung
  - verkettete Liste
  - FAT
  - i-nodes

# Zuverlässigkeit, Konsistenz

- Backup
- Konsistenz-Prüfung
  - Blöcke
  - Dateien

# Aufgaben eines Betriebssystems

- Ausführen von Programmen
- Verwalten und Abrechnen der Betriebsmittel
- Wahren von Integrität und Verfügbarkeit der Daten und Betriebsmittel
- Abstrahieren der Hardware (*virtuelle Maschine*)
- Unterstützen der Programmentwicklung

# Frei verfügbare Betriebssysteme

- Linux
- *BSD
  - FreeBSD
  - NetBSD
  - OpenBSD
- The Hurd
- OpenDOS
- Wine

# Shell

Programm, welches als Schnittstelle zwischen Benutzer und Betriebssystem zur Verfügung steht.

Beispiel: Index für eine Text-Datei erzeugen.

1. 
```
cat MeinGrosserText |\
tr -s "[:space:][:blank:]" "\n"
```

2. 
```
cat MeinGrosserText |\
tr -s "[:space:][:blank:]" "\n" |\
tr "[:upper:]" "[:lower:]" | sort |\
uniq | comm -23 - derDieDas
```