

Betriebssysteme I

FH München

WS 2006/07

Hans-Georg Eßer

hans-georg.esser@fhm.edu

Zur Vorlesung (2)

Voraussetzungen:

- **C** – Grundlagen der Programmierung in C
- **Rechnerarchitekturen** – grober Aufbau eines Computers (Prozessor, Hauptspeicher, Peripherie etc.)
- **Unix-Shell** – Benutzung der Standard-Shell *bash* unter Linux → Bash-Crashkurs
- **Python** – Programme lesen können (für Praktikum: auch programmieren)

Zur Vorlesung (1)

Termine

Betriebssysteme I: Mo / Mi 8:15-9:45 Uhr

Betriebssysteme II: Die 8:15-9:45 Uhr

5-Minuten-Pause jeweils ca. 9:00 Uhr

Web-Seite

<http://fhm.hgesser.de/>
(Folien, Skript, Informationen)

Zur Vorlesung (3)

Praktika:

- 2 Termine (mittwochs) in diesem Semester
- An Linux-PCs
(Rechnerraum 3.026 von Prof. Schnörr)
- Praktische Beispiele in **Python** umsetzen
- Teilnahme freiwillig, nicht prüfungsrelevant

Ankündigung der Praktikumstermine:
Montags vorher; auf der Web-Seite

Zur Vorlesung (4)

Hausaufgaben:

- freiwillig ...
- Gruppenarbeit empfohlen
- „Mindestteilnehmerzahl“

Kurzvorträge:

- ebenfalls freiwillig
- Themenvorschläge von Ihnen oder mir

Zur Vorlesung (6)

Skript

- Nach Abschluss jedes Themas kommt das passende Kapitel auf die Web-Seite
- Beta-Charakter → Feedback?
- Semesterende: Überarbeitete Fassung
- BS I und II zusammen

Es gibt viel Literatur...

Zur Vorlesung (5)

Vernetzung:

- Teilnehmerliste ausfüllen
- Name, Mail-Adresse (alle Angaben freiwillig)
- News-Verteiler
- Teilnehmerdaten öffentlich

Mailingliste:

Bei Bedarf Einrichtung einer Mailingliste zur Diskussion der Themen

Zur Vorlesung (7)

Sprechstunde: –

Fragen:

direkt in der Vorlesung (Handzeichen)
oder danach
oder per E-Mail

Über den Dozenten

Hans-Georg Eßer

- Dipl.-Math. (RWTH Aachen, 1997)
Dipl.-Inform. (RWTH Aachen, 2005)
- Chefredakteur Computerzeitschrift (2000-)
- Autor diverser Computerbücher
- Lehrauftrag an der FH München:
Betriebssysteme I / II
- ~~Betreuung von Diplomarbeiten~~

Wofür Betriebssysteme?

„Klicken Sie auf Schließen.“

- VHS-Kurs Windows, Linux etc.??
 - Nicht: „Wie bediene ich ... ?“, sondern:
„Wie und warum funktioniert ... intern?“
 - Konsequenzen für Anwendungsentwickler
 - Sicherheitsprobleme
- ... und das Thema ist auch an sich spannend

1. Einführung / Motivation

```
Sep 19 14:27:41 amd64 ssyslog-ng[7653]: STATs: dropped 0
Sep 20 01:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[29278]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 20 01:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[30103]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "age > *30d*")
Sep 20 02:00:01 amd64 ssyslog-ng[7653]: STATs: dropped 0
Sep 20 12:46:44 amd64 sshd[6516]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 62004
Sep 20 12:48:41 amd64 sshd[6609]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 62105
Sep 20 12:54:44 amd64 sshd[6694]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 62514
Sep 20 15:27:35 amd64 sshd[9077]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 64424
Sep 20 15:27:35 amd64 ssyslog-ng[7653]: STATs: dropped 0
Sep 20 16:37:11 amd64 sshd[10102]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 63376
Sep 20 16:37:11 amd64 ssyslog-ng[7653]: STATs: dropped 0
Sep 20 16:38:10 amd64 sshd[10140]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 63546
Sep 21 01:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[17055]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 21 01:00:01 amd64 ssyslog-ng[7653]: STATs: dropped 0
Sep 21 02:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[17981]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "age > *30d*")
Sep 21 02:00:01 amd64 ssyslog-ng[7653]: STATs: dropped 0
Sep 21 17:43:26 amd64 sshd[9081]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 64183
Sep 21 17:43:26 amd64 ssyslog-ng[7653]: STATs: dropped 0
Sep 21 17:53:39 amd64 sshd[9869]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 64253
Sep 21 18:43:26 amd64 ssyslog-ng[7653]: STATs: dropped 0
Sep 21 18:43:26 amd64 ssyslog-ng[7653]: STATs: dropped 0
Sep 22 01:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[4674]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 22 01:00:01 amd64 ssyslog-ng[7653]: STATs: dropped 0
Sep 22 02:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[5894]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "age > *30d*")
Sep 22 02:00:01 amd64 ssyslog-ng[7653]: STATs: dropped 0
Sep 22 20:23:21 amd64 ssyslog-ng[7653]: STATs: dropped 0
Sep 23 01:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[28720]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 23 01:00:01 amd64 ssyslog-ng[7653]: STATs: dropped 0
Sep 23 02:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[25595]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 23 02:00:01 amd64 ssyslog-ng[7653]: STATs: dropped 0
Sep 23 18:04:05 amd64 sshd[6554]: Accepted publickey for esser from ::ffff:192.168.1.5 port 59771 ssh2
Sep 23 18:04:05 amd64 ssyslog-ng[7653]: STATs: dropped 0
Sep 23 18:04:34 amd64 sshd[6606]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 62093
Sep 24 01:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[12436]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 24 01:00:01 amd64 ssyslog-ng[7653]: STATs: dropped 0
Sep 24 02:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[13253]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "age > *30d*")
Sep 24 02:00:01 amd64 ssyslog-ng[7653]: STATs: dropped 0
Sep 24 11:15:48 amd64 sshd[20998]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 64456
Sep 24 11:15:48 amd64 ssyslog-ng[7653]: STATs: dropped 0
Sep 24 13:49:08 amd64 sshd[2327]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 61330
Sep 24 13:49:08 amd64 ssyslog-ng[7653]: STATs: dropped 0
Sep 24 15:42:07 amd64 kernel: amd_seq_id1_event: unsupported module, tainting kernel.
Sep 24 15:42:07 amd64 ssyslog-ng[7653]: STATs: dropped 0
Sep 24 15:42:07 amd64 kernel: amd_seq_oss: unsupported module, tainting kernel.
Sep 24 20:25:31 amd64 sshd[29399]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 62566
Sep 24 20:25:31 amd64 ssyslog-ng[7653]: STATs: dropped 0
Sep 25 01:00:02 amd64 /usr/sbin/cron[662]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBUG")
Sep 25 01:00:02 amd64 ssyslog-ng[7653]: STATs: dropped 0
Sep 25 02:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[1484]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "age > *30d*")
Sep 25 02:00:01 amd64 ssyslog-ng[7653]: STATs: dropped 0
Sep 25 10:59:25 amd64 sshd[8889]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 64183
Sep 25 10:59:25 amd64 ssyslog-ng[7653]: STATs: dropped 0
Sep 25 10:59:25 amd64 ssyslog-ng[7653]: STATs: dropped 0
Sep 25 10:59:47 amd64 sshd[9211]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 64253
Sep 25 11:30:02 amd64 sshd[9372]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 62029
Sep 25 11:59:25 amd64 ssyslog-ng[7653]: STATs: dropped 0
Sep 25 14:05:37 amd64 sshd[1154]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 62822
Sep 25 14:05:37 amd64 ssyslog-ng[7653]: STATs: dropped 0
Sep 25 14:06:10 amd64 sshd[11886]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 62951
Sep 25 14:07:17 amd64 sshd[11608]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 63392
Sep 25 14:08:33 amd64 sshd[11630]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 63709
Sep 25 15:25:33 amd64 sshd[12930]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 62778
```

Aufgaben von Betriebssystemen (1)

- Abstraktionsschicht zwischen Hardware und Programmen (→ virtuelle Maschine)
- Verwaltung der vorhandenen Ressourcen
- Einheitlicher Zugriff auf Geräte einer groben Kategorie, z. B.:
 - *Datenträger* (Plattenpartition, CD, DVD, Diskette, USB-Stick, Netzwerk-Volume)
 - *Drucker* (PostScript-Laser, Etikettendrucker, Billig-Tintenstrahler, ...)

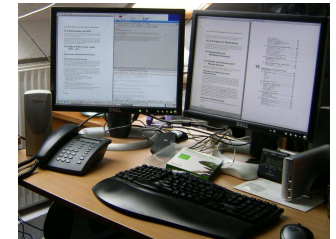
Aufgaben von Betriebssystemen (2)

- Schützt Hardware vor direkten Zugriffen (→ defekte Software)
- Befreit Software vom Zwang, die Hardware im Detail zu kennen
- Zulassen mehrerer Benutzer und Abgrenzung (Multi-user)
- Parallelbetrieb mehrerer Anwendungen (Multitasking): faire Aufteilung der Ressourcen

Beispiele (1)

Desktop-PC – die Standardaufgabe, Intel & Co.

- Anwendungsprogramme (Office, Grafik, kaufmännische Software etc.)
- Internet-Zugang und Web-basierte Anwendungen (WWW, E-Mail, File Sharing, ...)
- Datenbank-Client
- Software-Entwicklung
- Multimedia



Aufgaben von Betriebssystemen (3)

- Virtualisierung des Speichers
 - Anwendungen müssen nicht wissen, wo sie im Hauptspeicher liegen
 - Speicher über phys. RAM hinaus verfügbar (Swap etc.)

Beispiele (2)

Server-PC

Häufig ähnliche Hardware wie Desktop-PC, aber ganz andere Einsatzgebiete:

- Web- / FTP- / Mail-Server (Internet oder Intranet)
- Datenbank-Server
- „Number Crunching“ bzw. High Performance Computing (oft: Cluster)

Beispiele (3)

Industrieanwendungen

- Robotersteuerung
- automatische Navigation
- Temperaturregelung
- Motorenkontrolle
- Herzschrittmacher

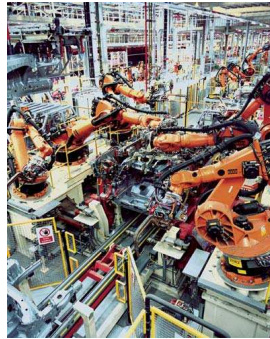


Bild: Wikipedia, KUKA Schweißanlagen

→ **Echtzeit-Betriebssysteme** (real time OS)
siehe Vorlesung Prof. Fischer

Software-Entwicklung (1)

Beim Programmieren tauchen häufig Probleme in zwei Bereichen auf:

- **Zuverlässigkeit**
Software tut nicht das, was sie soll;
unerwartetes Verhalten;
mangelnde Fehlertoleranz
- **Sicherheit**
Software ist nicht geschützt vor Angriffen
durch Dritte

Beispiele (4)

Embedded systems (ohne Echtzeit-Ansprüche)

- Mobiltelefone, PDAs,
mobile MP3/Video-Player
- Fernseher, Videorekorder,
DVD-Player
- DSL-WLAN-Router (mit Firewall etc.)
- Taschenrechner
- Videospiele-Konsolen
- Geldautomaten

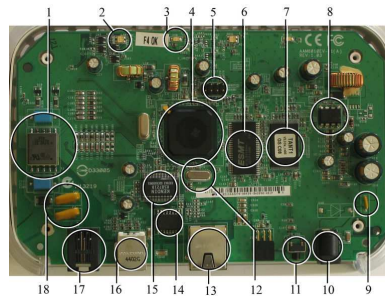


Foto: Wikipedia
(Mike1024)

Software-Entwicklung (2)

Funktionsweise des Betriebssystems nicht klar
→ fehlerhaft programmierte Anwendungen, z. B.

- Race Conditions
- Buffer Overflows

Darum verstehen und lernen, wie Betriebssystem
intern arbeitet

Prozesse und Threads (1)

Gliederung

1. Einleitung
2. Prozesse und Threads
3. Interrupts
4. Scheduler
5. Synchronisation
6. Interprozess-Kommunikation
7. Deadlocks

Prozess:

Programm, das in den Speicher geladen wurde und ausgeführt wird / werden soll

Mehr als nur der Programmcode:

- Eigene Daten
- Stack
- Programmzähler
- Umgebung

Prozesse und Threads (2)

Gliederung

1. Einleitung
2. Prozesse und Threads
3. Interrupts
4. Scheduler
5. Synchronisation
6. Interprozess-Kommunikation
7. Deadlocks

Thread:

Ähnlich wie Prozess, aber:

- mehrere Threads greifen auf gleichen Speicher zu
- Thread-Verwaltung nicht unbedingt im Kernel (→ weniger Verwaltungs-Overhead)
- User level / Kernel level

```
Sep 19 14:20:18 amd64 sshd[20974]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 6157
Sep 19 14:27:41 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 20 01:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[29278]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBU0")
Sep 20 01:00:01 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 20 02:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[30103]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "age > *30d")
Sep 20 02:00:01 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 20 12:46:44 amd64 sshd[6516]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 62004
Sep 20 12:46:44 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 20 12:48:41 amd64 sshd[6609]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 62105
Sep 20 12:54:44 amd64 sshd[6694]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 62514
Sep 20 15:27:35 amd64 sshd[9077]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 64242
Sep 20 15:27:35 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 20 16:37:11 amd64 sshd[10102]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 63375
Sep 20 16:37:11 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 20 16:38:10 amd64 sshd[10140]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 63546
Sep 21 01:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[17055]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBU0")
Sep 21 01:00:01 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 21 02:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[17878]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "age > *30d")
Sep 21 02:00:01 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 21 17:43:26 amd64 sshd[31088]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 63197
Sep 21 17:43:26 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 21 17:53:39 amd64 sshd[31269]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 64391
Sep 21 18:43:26 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 21 19:43:26 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 22 01:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[4674]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBU0")
Sep 22 01:00:01 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 22 02:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[5499]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "age > *30d")
Sep 22 02:00:01 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 22 20:23:21 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 23 01:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[24724]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "age > *30d")
Sep 23 01:00:01 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 23 02:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[25555]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "age > *30d")
Sep 23 02:00:01 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 23 18:04:05 amd64 sshd[6554]: Accepted publickey for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 60771 user
Sep 23 18:04:05 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 23 18:04:14 amd64 sshd[6606]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 62093
Sep 24 01:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[12436]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBU0")
Sep 24 01:00:01 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 24 02:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[13253]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "age > *30d")
Sep 24 02:00:01 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 24 11:15:48 amd64 sshd[20998]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 64456
Sep 24 11:15:48 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 24 13:49:08 amd64 sshd[23197]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 61330
Sep 24 13:49:08 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 24 15:42:07 amd64 kernel: snd_seq_mid_event: unsupported module, tainting kernel.
Sep 24 15:42:07 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 24 15:42:07 amd64 kernel: snd_seq_oss: unsupported module, tainting kernel.
Sep 24 20:25:11 amd64 sshd[29399]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 62566
Sep 24 20:25:11 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 25 01:00:02 amd64 /usr/sbin/cron[662]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "severity=DEBU0")
Sep 25 01:00:02 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 25 02:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[1484]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c "age > *30d")
Sep 25 02:00:01 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 25 10:59:25 amd64 sshd[8889]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 64183
Sep 25 10:59:25 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 25 10:59:47 amd64 sshd[8921]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 64253
Sep 25 11:30:02 amd64 sshd[9372]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 62029
Sep 25 11:59:25 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 25 14:05:37 amd64 sshd[11541]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 62822
Sep 25 14:05:37 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 25 14:06:10 amd64 sshd[11586]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 62951
Sep 25 14:07:17 amd64 sshd[11608]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 63192
Sep 25 14:08:33 amd64 sshd[11630]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 63709
Sep 25 15:25:33 amd64 sshd[12930]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 62778
```

Gliederung

Gliederung

1. Einleitung
2. Prozesse und Threads
3. Interrupts
4. Scheduler
5. Synchronisation
6. Interprozess-Kommunikation (IPC)
7. Deadlocks

BS II: 8. Speicherverwaltung

Interrupts

Gliederung

1. Einleitung
2. Prozesse und Threads
3. Interrupts
4. Scheduler
5. Synchronisation
6. Interprozess-Kommunikation
7. Deadlocks

- Verschiedene Interrupt-Typen
 - Hardware Interrupts
 - Software Interrupts (Trap)
 - Exceptions (z. B. Division 1/0, Zugriff auf falsche Adresse)
- Interrupt Handler

Synchronisation

Gliederung

1. Einleitung
2. Prozesse und Threads
3. Interrupts
4. Scheduler
5. Synchronisation
6. Interprozess-Kommunikation
7. Deadlocks

- Parallele Threads / Prozesse
- Zugriff auf gemeinsame Daten
- Race Conditions, kritische Abschnitte, gegenseitiger Ausschluss
- Synchronisationsmethoden: Mutex, Semaphore, Locking, Signale

Scheduler

Gliederung

1. Einleitung
2. Prozesse und Threads
3. Interrupts
4. Scheduler
5. Synchronisation
6. Interprozess-Kommunikation
7. Deadlocks

- Rechenzeit an Prozesse verteilen
- Scheduling-Prinzipien: präemptiv, kooperativ
- Scheduling-Verfahren: Round Robin S., Priority S., Shortest Job First S., etc.
- Was passiert beim Prozesswechsel?
- Ausflug: Prozessmigration

Interprozess-Kommunikation

Gliederung

1. Einleitung
2. Prozesse und Threads
3. Interrupts
4. Scheduler
5. Synchronisation
6. Interprozess-Kommunikation
7. Deadlocks

Mehrere Prozesse arbeiten gemeinsam an einer Aufgabe
→ Austausch von Informationen
→ Koordination der nächsten Schritte

- Verschiedene IPC-Techniken
- Pipelines, FIFOs
 - Gemeinsamer Speicher
 - Nachrichtenversand
 - Sockets

Deadlocks

Gliederung

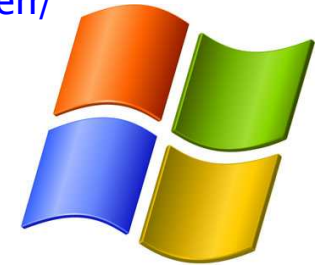
1. Einleitung
2. Prozesse und Threads
3. Interrupts
4. Scheduler
5. Synchronisation
6. Interprozess-Kommunikation
7. Deadlocks

Prozesse blockieren Betriebsmittel so, dass keiner weiter arbeiten kann
→ System bleibt stehen

- Wann / wie kommt es zu Deadlocks?
- Wie vermeidet man sie?

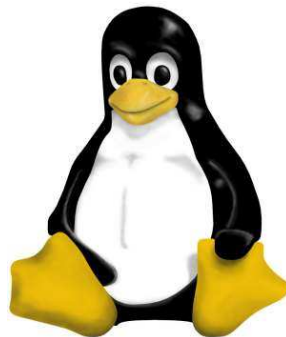
Windows

- Kein Windows in dieser Vorlesung
- Kein Windows in der Prüfung
- Bei Interesse: Folien Prof. Schnörr
<http://www.cs.fhm.edu/~schoerr/>

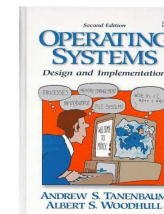


Linux

- Offene Kernel-Quellen:
 - nachlesen, wie etwas geht
 - ändern, was nicht gefällt
- Etabliertes Standardsystem für sehr viele Plattformen (PC Desktop / Server, Embedded etc.)
- läuft auch hier im Labor



Literatur (1)

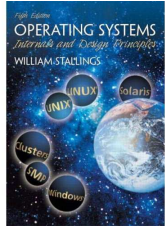


Operating Systems
Design and Implementation
(Tanenbaum, Woodhull)
Prentice Hall
(englisch)

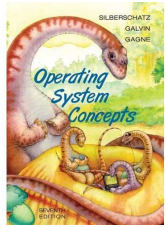


Betriebssysteme
Ein Lehrbuch mit Übungen zur Systemprogrammierung in Unix/Linux (Ehses et al.)
ISBN 3-8273-7156-2
Pearson Studium, 30 Euro

Literatur (2)



Operating Systems
Internals and Design Principles
(Stallings)
Prentice Hall, ca. 80 Euro
(englisch)



Operating System Concepts
(Silberschatz, Galvin, Gagne)
Wiley, ca. 52 Euro
(englisch)

Bash-Kurs

```
Sep 19 14:27:41 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 20 01:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[29278]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c 'severity=DEBUG')
Sep 20 01:00:01 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 20 02:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[30103]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c 'age > *30d*')
Sep 20 02:00:01 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 20 12:46:44 amd64 sshd[6516]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 62004
Sep 20 12:46:44 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 20 12:48:41 amd64 sshd[6609]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 62105
Sep 20 12:54:44 amd64 sshd[6694]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 62514
Sep 20 15:27:35 amd64 sshd[9071]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 64242
Sep 20 15:27:35 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 20 16:37:11 amd64 sshd[10102]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 63375
Sep 20 16:37:11 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 20 16:38:10 amd64 sshd[10140]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 63546
Sep 21 01:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[17055]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c 'severity=DEBUG')
Sep 21 01:00:01 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 21 02:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[17878]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c 'age > *30d*')
Sep 21 02:00:01 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 21 17:43:26 amd64 sshd[31088]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 60202
Sep 21 17:43:26 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 21 17:53:39 amd64 sshd[31269]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 60202
Sep 21 18:43:26 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 21 19:43:26 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 22 01:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[4674]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c 'severity=DEBUG')
Sep 22 01:00:01 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 22 02:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[5499]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c 'age > *30d*')
Sep 22 02:00:01 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 22 20:23:21 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 23 01:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[24729]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c 'severity=DEBUG')
Sep 23 01:00:01 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 23 02:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[25555]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c 'age > *30d*')
Sep 23 02:00:01 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 23 18:04:05 amd64 sshd[6554]: Accepted publickey for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 62566
Sep 23 18:04:05 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 23 18:04:14 amd64 sshd[6606]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 62566
Sep 24 01:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[12436]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c 'severity=DEBUG')
Sep 24 01:00:01 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 24 02:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[13253]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c 'severity=DEBUG')
Sep 24 02:00:01 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 24 11:15:48 amd64 sshd[20998]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 64183
Sep 24 11:15:48 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 24 13:49:08 amd64 sshd[23197]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 64253
Sep 24 13:49:08 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 24 15:42:07 amd64 kernel: snd_seq_mid_events
Sep 24 15:42:07 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 24 15:42:07 amd64 kernel: snd_seq_oss: unusu
Sep 24 20:25:31 amd64 sshd[29399]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 62566
Sep 24 20:25:31 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 25 01:00:02 amd64 /usr/sbin/cron[662]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c 'severity=DEBUG')
Sep 25 01:00:02 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 25 02:00:01 amd64 /usr/sbin/cron[1484]: (root) CMD (/sbin/evlogmgr -c 'age > *30d*')
Sep 25 02:00:02 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 25 10:59:25 amd64 sshd[8889]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 64183
Sep 25 10:59:25 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 25 10:59:47 amd64 sshd[9211]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 64253
Sep 25 11:30:02 amd64 sshd[9372]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 62029
Sep 25 11:30:02 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 25 14:05:37 amd64 sshd[11541]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 62822
Sep 25 14:05:37 amd64 syslog-ng[7653]: STATS: dropped 0
Sep 25 14:06:10 amd64 sshd[11586]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 62951
Sep 25 14:07:17 amd64 sshd[11608]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 63192
Sep 25 14:08:33 amd64 sshd[11630]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 63709
Sep 25 15:25:33 amd64 sshd[12930]: Accepted rsa for esser from ::ffff:87.234.201.207 port 62778
```

