

Linux: Konzepte und Implementierung

Einleitung

PD Dr. Reinhard Bündgen

buendgen@de.ibm.com

Tel. 07031/16 1130

Was ist LINUX?

- Betriebssystem (UNIX-Derivat)
- frei: open source Entwicklung
- Plattformunabhängig
 - x86 (>386), Alpha AXP, SPARC, UltraSPARC, MC680x0, PowerPC, ARM, SuperH, S/390, System z, MIPS, PA-RISC, IA-64
- graphische Benutzeroberfläche (X11, KDE, Gnome)
- Unterstützt vielfältige Geräte
- benötigt geringe Ressourcen (Speicher, Prozessorleistung, ...)
- weit verbreitet
 - Hacker, Akademia, kommerzielle Server, Hochleistungsrechnen (Beowulf)

Unix/Linux Geschichte

Unix

- 1965 MULTICS
- 1969 UNIX (Ken Thompson & Denis Richie bei AT&T auf PDP-7 und PDP-11)
- 1973 veröffentlicht
- 1981 BSD Unix
- 1982 Unix System V
- Mach
- POSIX
- kommerzielle Unixe
- DEC: Tru64, HP: HP-UX, IBM: AIX, Sequent: DYNIX/ptx, SGI: IRIX, Sun: Solaris

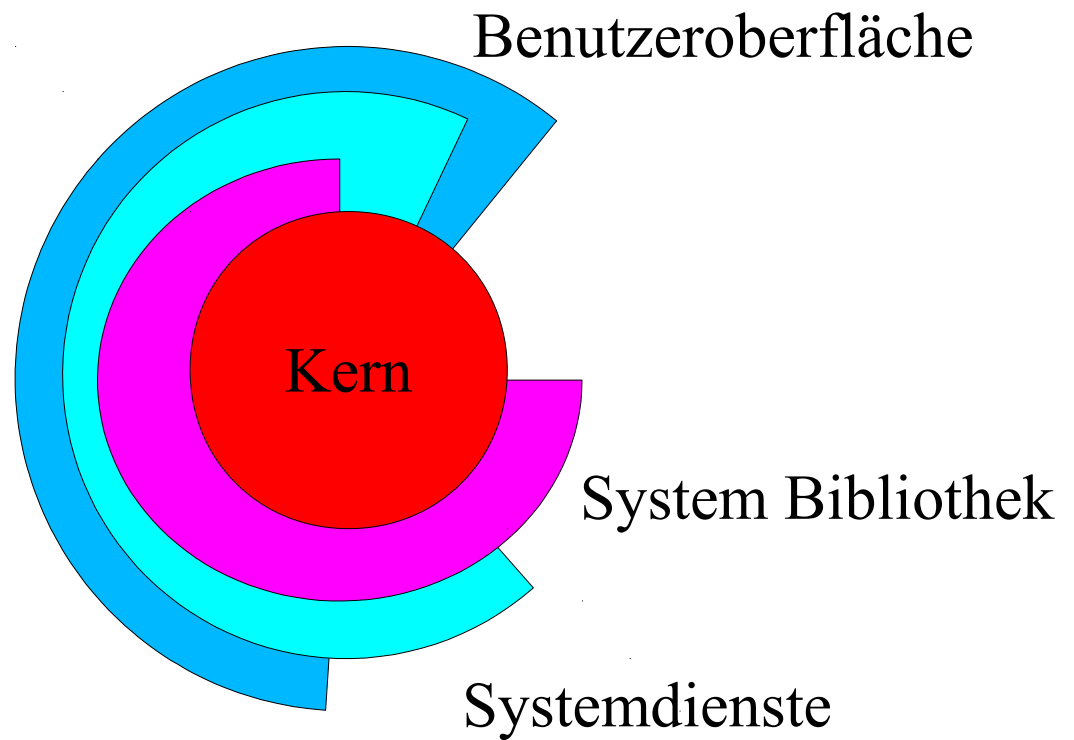
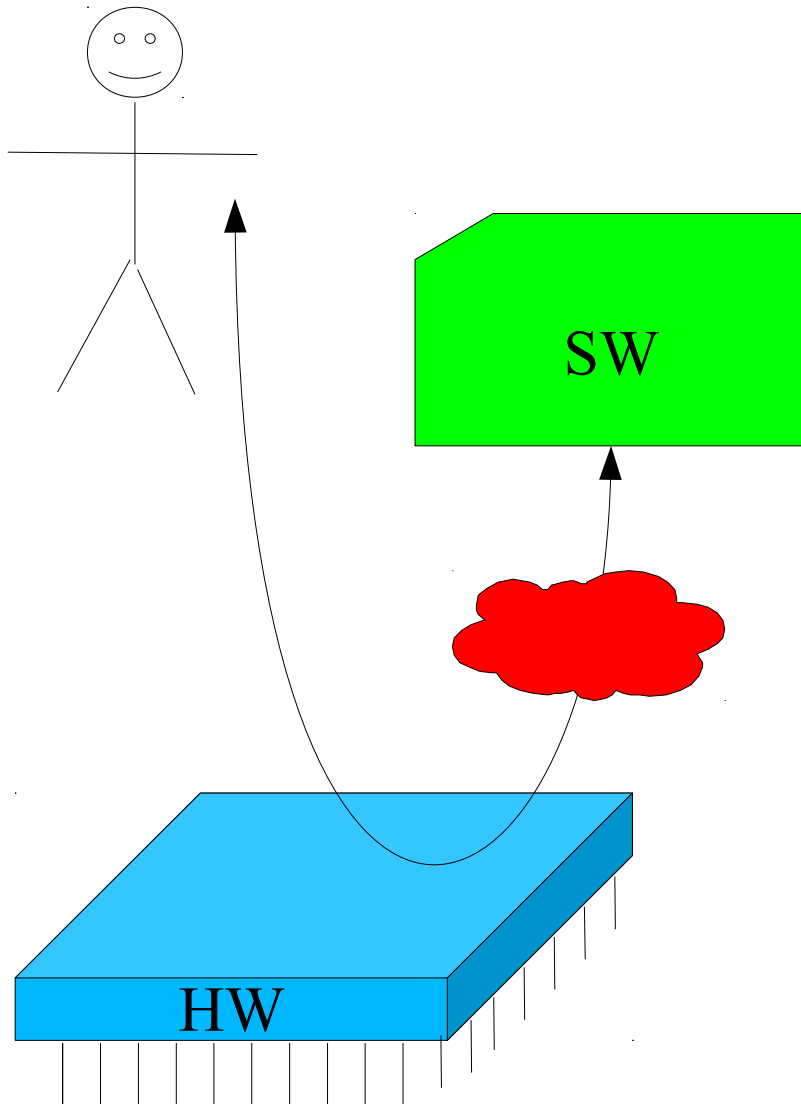
LINUX

- 1984 GNU Projekt (Richard Stallman)
- 1987 MINIX (Andrew Tanenbaum für 8088)
- 1991 LINUX (Linus Torvalds für 80386)
- LINUX 2.0: SMP Unterstützung
- 1999 LINUX auf S/390
- 2000 Linux 2.4
- 2004 Linux 2.6
- 2011 Linux 3.0

Linux BS Charakteristiken

- Multitasking
- Multiuser
- Multiprozessor
- monolithischer Kern
- VM, paging, dyn. caching
- Netzwerkunterstützung
(TCP/IP, SLIP, PPP)
- Kern: POSIX-1003.1 (teilw.
System V und BSD)
- Speicherschutz (Kern
privilegiert)
- portabel (HW unabhängig)
- demand load executables
- shared librabries
- verschiedene Formate
ausführbarer Dateien
- verschiedene Dateisysteme

Betriebssystemkomponenten



Kern vs. Distribution

Kern

- Privilegierter Code
- Schnittstelle zur HW
- Schnittstelle zur Anwender-SW
- Basisdienste
- L. Torvalds
- Open Source / GPL
- Inoffizielle Erweiterungen:
kernel patches

Distribution

- z.B. Ubuntu, Debian, Mandrake, Red Hat (RHEL, Fedora), SUSE (SLES, OpenSUSE), CentOS ...
- Umfasst
 - Kern (evtl. erweitert)
 - Systembibliothek
 - Systemdienste
 - Compiler, Dienstprogramme
 - Dateisystem
 - Konfiguration, Bootscripte
 - Installationsmechanismen
 - (Anwenderprogramme)

Linux Open Source Entwicklung

Versionen

- Neuerungen und Verbesserungen
 - LINUX Coding Style:
 - `linux/Documentation/CodingStyle`
 - Diskussion auf Mailing Liste
 - Entscheidung:
 - von Subsystem-Maintainern:
 - `linux/MAINTAINERS`
 - letztes Wort:
 - L. Torvalds
- Modell bis Version 2.5/2.6
 - Gerade (1.0, 1.2, 2.0, 2.2, 2.4)
 - Produktion
 - Bug Fixes, stabile Funktionen
 - Aktuell 2.0.40, 2.2.26, 2.4.35.2
 - Ungerade (1.1, 1.3, 2.1, 2.3, 2.5)
 - Entwicklung
 - Modell seit Version 2.6
 - Linear (kein 2.7)
 - 2.6.x.y (y nur echte bug fixes)
 - Modell seit 3.0 (= 2.6.40)
 - 3.x.y (y nur echte bug fixes)
 - Aktuell: 3.0.4 & 3.1-rc5

Open Source Lizenzen

Lizenzen:

- Public Domain
- BSD
- GPL (V2, V3)
- LGPL
- EPL
- Frei heißt nicht kostenlos
- Quellcode & Lizenz
- Angabe von Ursprung und Änderung
- keine Gewährleistung
- viraler Effekt

Linux: GPL V2

- <http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html>

Ein wenig Statistik (Oktober 2009)

- 2,7 Millionen Zeilen Code
- Red Hat Inc. in S&P500
- 10 von 10 der Top 10 jedes Industriezweigs nutzt Linux
- 88,6% der TOP 500 Super Computer benutzt Linux (vor 8 Jahren noch 0%)
- >50% aller Smartphones basieren auf Linux
- Von IDC projektiertes Wachstum (2008-2013):
 - Unix: 1,8% CAGR
 - Windows: 6,6 % CAGR
 - Linux: 23,6% CAGR

Informationen

- Web: <http://www.kernel.org/>
(Quellen)
- mailing Listen
- Linux Dokumentation Project
(LDP): <http://www.tldp.org>
- FAQs, miniFAQs
- linux/Documentation
- man & info pages
- Magazine (iX, Linux
Magazin, ...)
- <http://www.lwn.net>

Bücher

- Corbet, Rubini, Kroah-Hartmann
LINUX Device Drivers 3rd Edition,
O'Reilly, 2005 -- 2.6.10
- R. Love *Linux Kernel Development*
(3rd Edition), Novell, 2010 -- 2.6.34
- D. Bovet, M. Cesati *Understanding
the LINUX Kernel (3rd edition)*,
Addison-Wesley, 2005 -- 2.6.11
- S. Maxwell *LINUX Core Kernel
Commentary*, Coriolis, 1999 -
2.2.5 / 2.4 (2001?)
- W. R. Stevens, S.A. Rago
*Advanced Programming in the
UNIX Environment 2nd Ed*, Addison
Wesley, 2005

Betriebssystemssichten

- **Anwender**
 - GUI, Multitasking, Multiuser, Sicherheit, Dateisystem, Netzwerk
- **Anwendungsentwickler**
 - Entwicklungswerkzeuge (Compiler, Debugger, Profiler, Versionskontrolle...), Linker, Dateisystem
- **Systemprogrammierer**
 - wie Anwendungsprogrammierer + Systembibliothek, Assembler
- **Systemadministrator**
 - Installation, Konfiguration, Kern-Parameter, Systemüberwachung, Sicherheit, Geräteanschluss, Dateisystem, Netzwerk
- **BS Konfigurierer / Distributionshersteller**
 - Kernbau, Module, Bootscripte, Dateisystem
- **Kern-Programmierer, Gerätetreiberschreiber**
 - Intra-Kernschnittstellen, Kern-DS, Module

Kernnahe Kommandos

- ps
- pstree
- rdev, ramsize, vidmode,
rootflags
- top
- shutdown
- strace
- ifconfig
- traceroute
- setserial
- tunelp
- mount, umount

Übersicht

- | | | | |
|---|----------------------------------|----|-----------------------|
| 1 | Einleitung | | |
| 2 | Linux Architektur & Entwicklung | 9 | Signale |
| 3 | Adressräume & Speicherverwaltung | 10 | Geräte |
| 4 | Prozesse & Tasks | 11 | Dateisysteme |
| 5 | Ablaufplanung | 12 | Virtualisierung (kvm) |
| 6 | Systemrufe | | |
| 7 | Unterbrechungen | | |
| 8 | Synchronisationsmechanismen | | |