

Die Geschichte von UNIX - vom Mainframe zum iBook

Andreas Krennmair

krennmair@acm.org

2. November 2003

Agenda

- Vor UNIX
- Die Anfänge (“die PDP-7 in der Ecke”)
- UNIX auf breiter Front
- Linux, *BSD und Mac OS X
- Gegenwart und Zukunft - Resumee

Vor UNIX: Batchverarbeitung

Stapelverarbeitungssysteme:

- Eingabe: Lochkarten auf Eingabeband
- Verarbeitung auf speziellen Rechnern
- Ausgabe auf Ausgabeband und/oder Drucker
- 3 Rechner für eine Tätigkeit
- Wertvolle Rechenzeit geht für Bandwechsel drauf

Vor UNIX: Timesharing-Systeme

Abhilfe: Timesharing-Systeme

- mehrere Benutzer können sich die Rechenzeit teilen
- interaktives Arbeiten
- optimale Ausnutzung der teuren Rechenzeit

Erste Timesharing-Systeme:

- CTSS (Compatible Timesharing System) für aufgemotzte IBM 7094
- MULTICS (MULTIplexed Information and Computing Service) für GE-635

Vor UNIX: MULTICS

- 1965 gestartet mit dem Ziel, ein revolutionäres Timesharing-System zu entwickeln
- Kooperation von Bell Labs, General Electric und MIT
- 3000 Seiten Dokumentation vor der ersten Zeile Code
- erstes Timesharing-System entwickelt in einer Hochsprache (PL/I)
- Disaster: Compiler-Entwicklung verzögerte sich, extrem ineffizient
- System war unbenutzbar, da instabil und langsam
- Folge: Bell Labs zogen sich aus Entwicklung zurück

UNICS (1)

- Ken Thompson suchte gebrauchten Rechner zur Programmentwicklung
- Fand alte PDP-7
- Erste Programme
 - Orbit-Berechnungen für Satelliten
 - Mondkalender
 - Computerspiel “Space Travel”
- Programmentwicklung war primitiv

UNICS (2)

- Entwickelte eigenes Betriebssystem
 - integriert waren Ideen aus MULTICS
 - entwickelt in Assembler
 - Entwicklungsplattform war GE-645
- Problem mit Dateinamenlänge unter GCOS: aus UNICS wurde UNIX
- Name ist Anspielung auf MULTICS

UNIX V2 - V7

- Entwicklung des Userlands teilweise in B
- UNIX wird auf PDP-11 portiert (UNIX V4)
- Neuentwicklung in der Programmiersprache C (Binärcode wurde um 30 % größer)
- Fand Verwendung als Textverarbeitungssystem für die Patentabteilung der Bell Labs
- System wird 1974 in “Communications of the ACM” einer breiten Öffentlichkeit an Informatikern vorgestellt
- UNIX wird inkl. Sourcecode zu günstigen Preisen auf Magnetband weitergegeben
- UNIX V6 gelangt an die University of Berkeley, California (UCB)
- UNIX V7 wird grosser kommerzieller Erfolg



Berkeley UNIX

- 1975 geht Ken Thompson an die UCB zurück
- Chuck Haley und Bill Joy, zwei Studenten, interessieren sich für Ken Thompson's Programme
- Stellen Thompson's Pascal-Programmiersystem fertig
- Entwickeln die Editoren ex und vi, weil sie ed zu obskur fanden
- Entwickeln UNIX V6 weiter
- Veröffentlichten 1978 die "Berkeley System Distribution Release 1"
- Weitergabe inkl. Sourcecode auf Magnetband für 50 US-\$

Vi (visual) is a display oriented interactive text editor. When using *vi* the screen of your terminal acts as a window into the file which you are editing. Changes which you make to the file are reflected in what you see.

UNIX auf breiter Front

UNIX konnte sich erste Ende der 70er als Standard-Betriebssystem auf Minicomputern durchsetzen. Andere beliebte Systeme waren:

- RSX-11
- RT-11
- RSTS, RSTS/E
- ITS
- TOPS-10 (Tenex) und TOPS-20 (Twenex)

1978 brachte DEC die VAX-Rechnerserie heraus, als Nachfolger für die veralteten PDP-11 gedacht. Standard-Betriebssystem war VMS, UNIX konnte aber aufgrund der vorhandenen Kompatibilität zur PDP-11 leicht portiert werden.

Mikrocomputer, PCs und Workstations

Anfang der 80er Jahre kamen Mikrocomputer auf

- für damalige Zeit günstige Rechner
- Anwendungen für Büroinsatz und Privatpersonen
- Spiele

Leistungsmäßig bessere Rechner wurden Workstations genannt, und liefen meist mit einer UNIX-Version

- Die meisten Systeme sind System V basiert
- Manche Hersteller setzen auf BSD
- Grosse Ähnlichkeiten der Systeme
- Subtile Inkompatibilitäten

UNIX-Distributoren

- Microsoft: Vertrieb XENIX, war ursprünglich als Standardbetriebssystem für PCs aller Couleur gedacht (Portierungen auf m68k, Z8000, ...)
- Interactive Systems: Interactive UNIX
- Santa Cruz Operations: übernahmen XENIX von Microsoft
- Sun Microsystems: SunOS
- Hewlett-Packard: HP-UX
- IBM: AIX und AOS
- DEC: Ultrix, Digital UNIX

Workstations

Ende der 80er wurde das Preis-/Leistungsverhältnis von IBM-kompatiblen PCs immer besser

- primitives Betriebssystem MS-DOS
- grafische Oberfläche Windows, GEM oder später OS/2 (eigenes Betriebssystem)
- Windows setzte sich relativ früh durch

Beispiel für UNIX-Workstation: NeXT Cube

- Workstation von NeXT Inc., gegründet von Steve Jobs
- Preisklasse US-\$ 9000 - US-\$ 25000
- geniales Betriebssystem NeXTstep:
 - Mach Mikrokern der Carnegie-Mellon-Universität
 - Kernel von 4.3BSD als monolithischer Mach-Server
 - grafische Oberfläche mit hohem Bedienkomfort
 - interne Grafikdarstellung über Display Postscript und Renderman
- Erster Webserver war Rechner von NeXT

UNIX-interne Entwicklung

- 1979 bemerkte AT&T, dass UNIX sehr wertvoll war, und sperrte den Source-code
- Jegliche Veröffentlichung wurden untersagt
- Stieß auf Ablehnung in der UNIX-Community
- Es entstanden einige UNIX-Klone, z.B. Coherent, Idris, Minix
- 1983 wurde das GNU-Projekt gegründet
 - GNU = GNU's not UNIX (rekursives Akronym)
 - Ziel: Entwicklung eines kompletten freien UNIX-ähnlichen Systems
 - Die meisten UNIX-Systemutilities wurden neugeschrieben

Linux

- 1991 lernte Linus Torvalds UNIX kennen (eigentlich Ultrix auf einer micro Vax II) und war davon begeistert
- besaß allerdings nur einen 80386 ohne Coprozessor, und wollte weder DOS noch Windows einsetzen (naja, DOS schon, für “Prince of Persia”)
- Er begann, sein eigenes System zu entwickeln. Entwicklungsplattform war Minix
- Linux wurde sehr schnell beliebt
- Kommandozeilennutilities waren größtenteils von GNU
- C-Compiler war von GNU
- Linux füllte die Lücke des fehlenden GNU-Kernels
- Heute: Linux ist ein stabiles, portables Betriebssystem

***BSD**

- Aufgrund von rechtlichen Streitereien wurde 4.4BSD von copyrighted Code befreit
- Bill Jolitz startet das 386/BSD Projekt
 - BSD für 80386
 - Keine Unterstützung für Partitionen: kein Parallelbetrieb mit DOS/Windows möglich
 - Teurer Coprozessor (80387) war unbedingt notwendig
- Doch 386/BSD war noch ziemlich fehlerbehaftet, und so bildeten sich mehrere Projekte, um 386/BSD weiterzuentwickeln

NetBSD

- 1993 gegründet, um 386/BSD weiterzuentwickeln
- Ziele:
 - Portabilität: NetBSD ist verfügbar auf ca. 50 Plattformen
 - Gutes Betriebssystem-Design
 - Stabilität

FreeBSD

FreeBSD ist wie NetBSD ein Nachfolger von 386/BSD, jedoch mit folgenden Zielen:

- Möglichst freie Verfügbarkeit des Codes
- Hohe Geschwindigkeit auf 80386 und Nachfolgern
- Guter Treibersupport

OpenBSD

Etwa 1995 zerstritt sich der NetBSD-Entwickler Theo de Raadt mit anderen NetBSD-Mitgliedern, und gründete daraufhin das OpenBSD-Projekt mit folgenden Zielen:

- Aktive Source Audits: es wird ständig nach potentiellen Sicherheitsproblemen gesucht, vor ein paar Wochen wurden sämtliche Aufrufe *potentiell* unsicherer Stringfunktionen entfernt, umfangreiche Maßnahmen zur Prävention (chroot-Environments, privilege separation)
- Paranoid Sicherheitsinfrastrukturen im Betriebssystem: no-exec stack, swap encryption, W[^]X, ProPolice, random stack position, systrace, ...
- Integration von starker Kryptographie: keine Exportprobleme, da die Entwicklung in Kanada geschieht
- Unterprojekt OpenSSH: freie Implementierung des Secure-Shell-Protokolls, in viele andere Betriebssysteme integriert

Darwin und Mac OS X

- 1998 kündigte Apple den Nachfolger für das betagte MacOS an.
- Mac OS X sollte wie NeXTstep auf Mach und BSD aufbauen
- Als BSD-Kernel wurde FreeBSD 3.0 genommen und angepasst
- Das Userland wurde aus FreeBSD und NetBSD übernommen
- Der Kernel und das Userland sind frei verfügbar, und werden ständig weiterentwickelt
- Bilden als “Darwin” die Grundlage für Mac OS X
- Mac OS X ist technisch NeXTstep ziemlich ähnlich
- Apple hat seit der Veröffentlichung ihre neue Klientel neben den Grafikern und Designern erkannt, und unterstützt UNIX-Programmierer durch Entwicklungstools, die mit dem Betriebssystem ausgeliefert werden, oder einer hardwarebeschleunigten Version von X11

Die Zukunft

Die Zukunft von UNIX wird spannend. Jetzige und künftige Anwendungsgebiete:

- Echtzeitanwendungen: QNX, RTLinux
- Cray Supercomputer: UNICOS
- Web-Server: Linux, BSD
- Datenbank-Server: AIX, Linux auf zSeries, Solaris
- File-Server: Linux, Solaris
- High-End-Workstation: Solaris, Irix, HP-UX
- Clustering: Beowulf, openMosix
- Hand-Helds: Sharp Zaurus, Compaq iPaq mit Linux, Yopy
- Desktop-Bereich: Mac OS X, Linux

Danke für die Aufmerksamkeit!

Noch Fragen?

Wichtige Adressen:

<http://perso.wanadoo.fr/levenez/unix/>

<http://cm.bell-labs.com/cm/cs/who/dmr/index.html>

<http://www.bell-labs.com/history/unix/>

<http://www.multicians.org/>

<http://www.gnu.org/>

<http://www.linux.org/>

<http://www.freebsd.org/>

<http://www.netbsd.org/>

<http://www.openbsd.org/>

<http://www.opensource.apple.com/darwin/>

<http://ex-vi.berlios.de/>