

1. Einführung Teil 2 - Historie

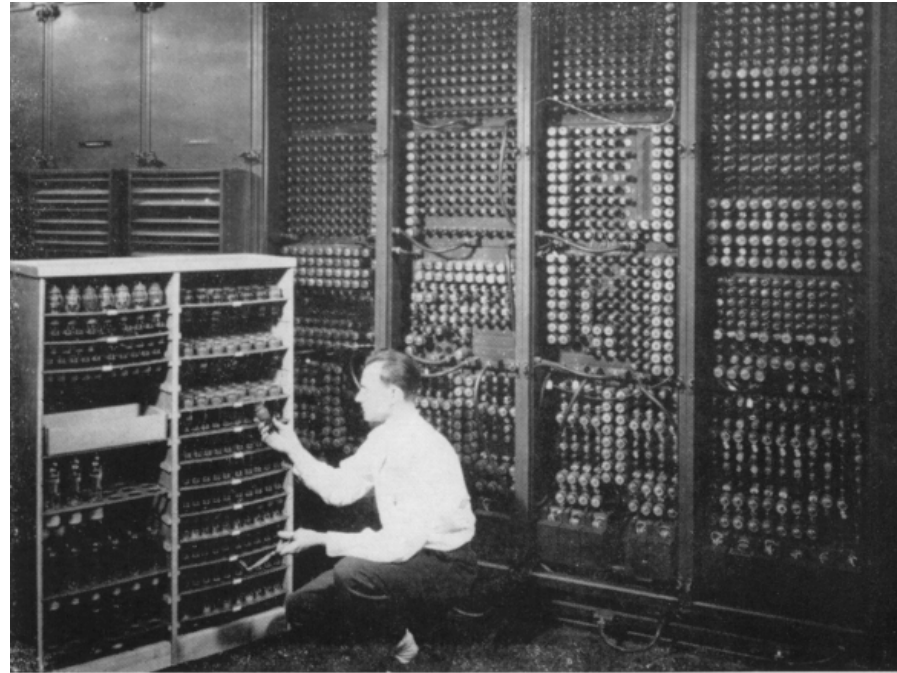
Michael Schöttner

Betriebssysteme und Systemprogrammierung

1.8 Historie der Betriebssysteme

1.8.1 Erste Generation: 1945 - 1955

- Basierend auf **Röhren** und Steuerung durch Klinkenfelder
 - „verdrahtete“ Programme
- ENIAC, 1946 → erster elektronischer Digitalrechner
 - ca. 17.400 Röhren
 - ca. 27.000kg Gewicht
 - ca. 174 kW Stromverbrauch



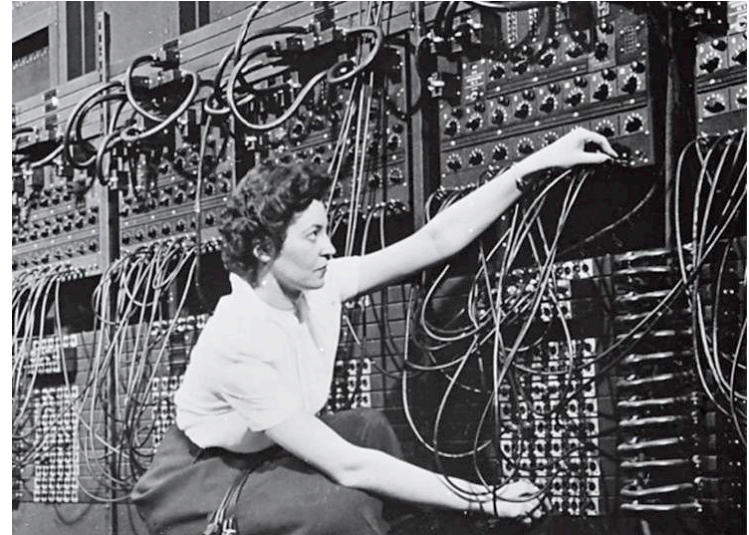
Replacing a bad tube meant checking among ENIAC's 19,000 possibilities.

<http://www.computerhistory.org/revolution/birth-of-the-computer/4/78>



Erste Generation: 1945 - 1955

- ENIAC = Electronic Numerical Integrator And Computer
- J. Eckert und W. Mauchly (Universitaet Pennsylvania, USA)
- 4 Grundrechenarten und Quadratwurzel
 - Arbeitet dezimal (nicht binär)
- Speicher: 10 Dezimalzahlen zu je 10 Dezimalstellen
- Rechengeschwindigkeit: eine Addition dauert 0,2 Sekunden
- Musste für jedes Programm neue verkabelt werden →



<http://www.phillyvoice.com/70-years-ago-six-philly-women-eniac-digital-computer-programmers/>



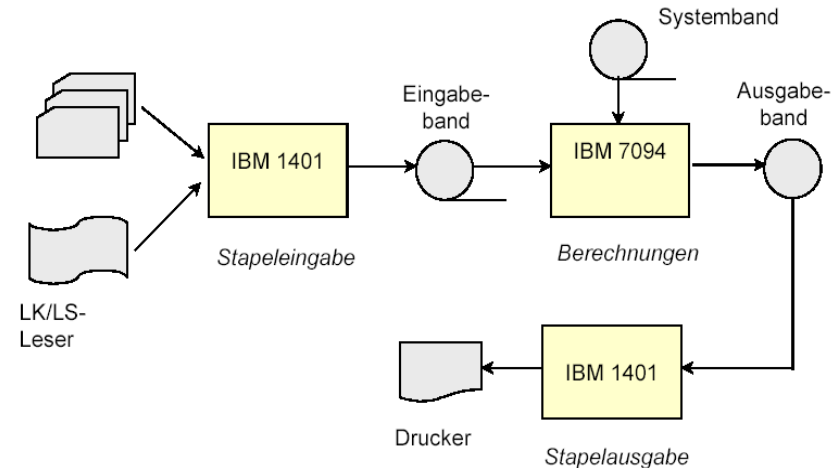
1.8.2 Zweite Generation: 1955 - 1965

- Erhöhte Zuverlässigkeit durch **Transistoren**
- Aber sehr teuer (mehrere Millionen EUR)
- Programme auf Lochkarten:
 - gelochtes maschinenlesbares Papier
 - Sprachen: Assembler, Cobol, Fortran
 - Anwendungen: wissenschaftliche und technische Berechnungen
 - Operateur vor IBM 7094 →



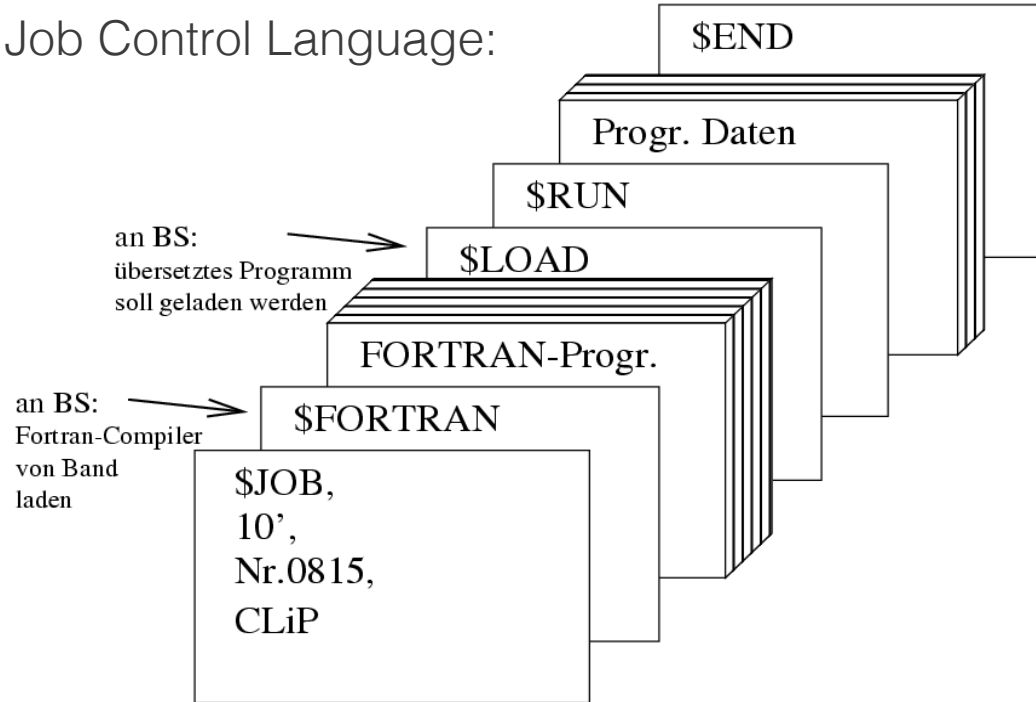
Stapelbetrieb (engl. batch processing)

- Job = Programm oder Menge von Programmen
- Stapel = Sammlung von Jobs
- Sequentielle Verarbeitung der Programme
- **Keine Interaktion zwischen Programm und Benutzer**
 - manuell: Operateur lädt neuen Job, wenn der Alte abgearbeitet ist
→ ineffizient
 - automatisch: kleiner, billiger Rechner liest neue Jobs und speichert diese auf Band. Dieses Band dient als Eingabe für den Mainframe →



Monitor

- = speicherresidenter Kommandointerpreter
- gesteuert durch Job Control Language:



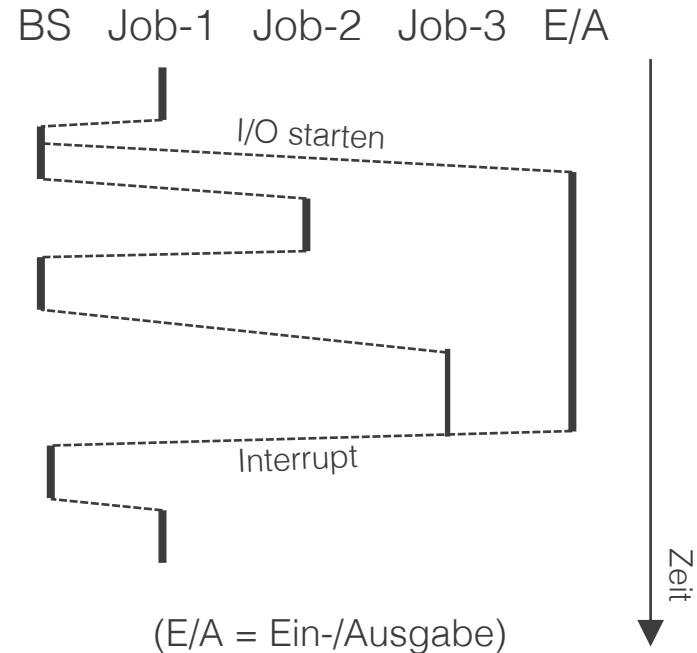
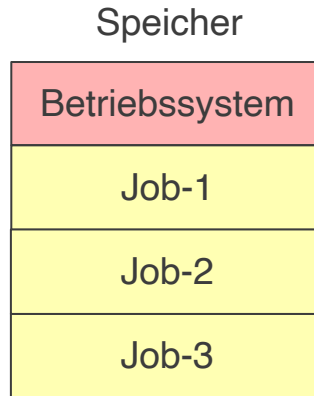
1.8.3 Dritte Generation: 1965-1980

- Integrierte Schaltungen: viele Transistoren auf einem Chip
- Zunehmend alphanumerische Datenverarbeitung
- IBM System/360:
 - Serie von kompatiblen Rechnern (1964)
 - Stapelbetrieb für wissenschaftlichen und kommerziellen Bereich
 - OS/360: mehrere Mio. Zeilen Assembler-Code, >1000 Entwickler, viele Bugs ...
- **Spooling-Technik** wird eingeführt:
 - Simultaneous Peripheral Operation On Line (=SPOOL)
 - Jobs von Lochkarten einlesen und zwischenspeichern
 - Nachladen eines Jobs, sobald Speicher frei (analog für Job-Ausgabe)



Mehrprogrammbetrieb (engl. multi programming)

- Mehrere Jobs gleichzeitig im Arbeitsspeicher
- Verteilen der CPU nach Prioritäten
- Und E/A-Wartezeiten ausnutzen →



Zeitscheibenkonzept (engl. time sharing)

- Mehrprogrammbetrieb mit interaktiver Nutzung
 - Benutzer sind über ein Terminal mit dem System verbunden
- Zeitscheiben-Konzept:
 - Wie im Bild auf der Folie eine Seite davor
 - Job erhält die CPU für eine bestimmte Zeitscheibe Δt (z.B. 50ms)
 - Falls Job in Δt nicht fertig wird oder warten muss (wegen E/A), so wird die CPU entzogen und ein anderer Job kann arbeiten
- Erstes System: CTSS (Conventional Time Sharing System), MIT, USA, 1962
- Oft wird Vordergrundarbeit (time sharing) mit Hintergrundarbeit (batch processing) kombiniert.



Geschichte von UNIX

- Vorläufer: MULTICS (1965):
 - Multiplexed Information and Computing System
 - Idee wie bei der Stromversorgung: bei Bedarf steckt man Stecker in Dose und bezieht Elektrizität bzw. hier Rechenleistung und Speicher
 - Von MIT, Bell Labs, General Electrics (wurde nicht kommerziell genutzt)
 - Aber viele neue Ideen: Mehrbenutzer, Ring-Protection, File-Mapping, Prozesse, ...
- UNICS (1969):
 - Uniplexed Information and Computing Service
 - Entwickelt von Ken Thompson (Bell)
 - Einbenutzersystem



Geschichte von UNIX

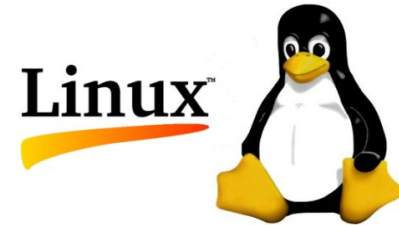
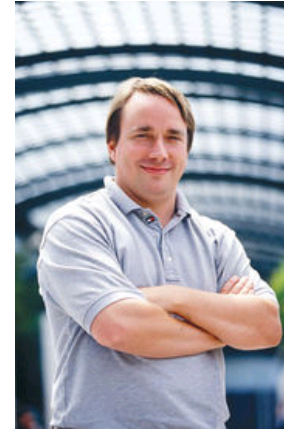
- UNIX (1973):
 - Thompson und Ritchie (Erfinder der Sprache C)
 - schreiben UNICS zusammen neu → UNIX
 - Wird bei der Firma Bell verwendet
 - 8.200 Zeilen C und 900 Zeilen Assembler
 - Ab 1977: Bell vergibt Lizenzen an Universitäten und AT&T
- Dennis Ritchie (stehend) und Ken Thompson vor einem PDP-11 System →



Quelle: http://www.psych.usyd.edu.au/pdp-11/real_programmers.html

Geschichte von UNIX

- Linux (1991):
 - Linus Torvalds (finnischer Informatikstudent)
 - Schreibt UNIX von Grund auf neu:
 - monolithische Architektur
 - speziell für i386 Plattform
 - Unter GNU Public License
- Gründung der SUSE GmbH (1992)
- Linux Kernel Version 1.0 (1994)
- ...
- Linux Kernel Version 5.x (2019)



- 1985: Gründung der Free Software Foundation (FSF) durch Richard Stallman
 - Entwickelt mit anderen Programmieren die Werkzeuge für ein UNIX-kompatibles Betriebssystem
 - Professor Tannenbaum entwickelt Minix für x86 PCs
- 1989 Richard Stallman veröffentlicht die GPL und GNUZ Software, aber es fehlt ein freier Kernel
- 1991: Linus Torvalds beginnt Entwicklung des Linux-Kerns
- GNU/Linux beschreibt ein Betriebssystem bestehend aus Linux-Kern und GNU-Bibliotheken und –Werkzeuge
- Weitere Infos siehe hier: <https://www.gnu.org/gnu/linux-and-gnu.en.html>



1.8.4 Vierte Generation: 1980-1990

- Hardware:
 - large scale integrated circuits (LSI)
 - Bauelemente mit 1000en von Transistoren
 - Entwicklung von Mikrocomputern und ersten PCs
- Zeitalter der Heimcomputer beginnt:
 - 1980 Sinclair ZX-80
 - 1982 Commodore C64
 - 1985 Commodore Amiga und Atari ST
- Software
 - Nur einfache Betriebssysteme
 - meist im ROM des Rechners
 - keine Schutzmechanismen



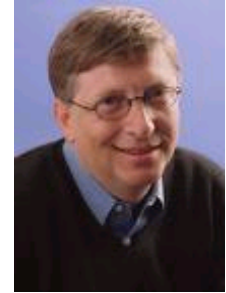
1.8.5 Fünfte Generation: 1990-2000

- Zeitalter der PCs
 - Very large scale integrated circuits (VLSI)
 - Bauelemente mit Millionen von Transistoren
- Software:
 - BS überwinden Rechnergrenzen (IP-Protokolle)
 - Graphische Benutzerschnittstellen
 - Parallelität durch Threads
- Die Geschichte wiederholt sich:
 - zuerst einfache Stapel-Systeme, z. B. CP/M (= Control Program for Microcomputers)
 - Später multitaskingfähige Betriebssysteme
- Beispiele: MS-DOS, Microsoft Windows NT, UNIX (32 Bit), MacOS



Geschichte von Microsoft Windows NT

- IBM und Microsoft entwickeln ab 1988 zusammen OS/2, aber Kooperation scheitert 1991 → Bill Gates beginnt mit Windows NT
 - Leiter: D. Cutler war maßgeblich an VMS beteiligt
 - viele Gemeinsamkeiten zw. VMS & NT
 - mehrjährige Entwicklung mit ca. 200 Programmierern
- Windows NT 3.1 (Ende 1993):
 - 32-Bit System für Alpha, PowerPC, Intel MIPS
- Windows 2000 (2000): PnP & Power-Management, nur noch x86 CPUs
- Windows XP (2001): XP = Experience; führt 98/ME und NT/2000 zusammen
- Windows Vista (32- und 64-Bit, 2007)
- Windows 10 (seit 2015)



Geschichte von Apple

- Apple I wurde 1976 präsentiert: Steve Jobs & Steve Wozniak
- Erstes Macintosh Release 1984
 - Eigener Rechner Lisa →
 - GUI, Kooperatives Multitasking, ...
- Steve Jobs verlässt im Sep. 1985 Apple und gründet NeXT
 - NeXTSTEP OS (basiert auf UNIX Mach Kernel)
 - Objektorientiertes BS, geschrieben in Objective C
- Apple kauft NeXTSTEP 1996 für \$429 Mio.
- Ab 2001, OS X basiert auf UNIX Mach Kernel → preemptives Multitasking
- iOS ab 2007 für iOS-Geräte, ähnlicher Kernel wie OS X

