UNIX-Schnittstelle

0. UNIX und Standards

Alle Beispiel-Quellen mittels SVN unter:

https://svn.informatik.hu-berlin.de/svn/unix-2014/Einleitung

Was ist UNIX?

Ein Betriebssystem.

Was ist ein Betriebssystem?

Philosoph:

Menge von manuellen oder automatischen Prozeduren, die es einer Menge von Personen ermöglichen einen Rechner geteilt oder gemeinsam zu nutzen.

Praktiker:

Die Gesamtheit aller Programme, die sich zu einem bestimmten Zeitpunkt in einem Rechnersystem befinden.

```
        Entwicklung des Betriebssystems UNIX
        ------------------------------------

Kurzer geschichtlicher Abriss
  http://www.levenez.com/unix/unix_a4.pdf  (27 DIN A4 Seiten)

1965-1969 Multics
1969/70   UNIX für PDP-7  (Version 1)
1970      Entstehungsjahr

          in Bell Laboratorien (Anfang der Arbeiten 1962)
          Die Pioniere:
               Ken Thompson
               Douglas Mcllroy
               Dennis Ritchie
          auf DEC PDP-11/20
                64 KByte Haupspeicher, 4 Platten a 2,5 MB
                Fernschreibmaschinen für die Kommunikation
          Ziel: Kleines Dialogsystem für die Programmentwicklung
                für ein kleines Team.
          System: leistungsfähiges Filesystem + kleines Betriebssystem

          UNIX Programmer's Manual, Version 2, Juni 1972:
             "Es gibt zur Zeit zehn UNIX Installationen,
              mehr sind zu erwarten."

          Philosophie: einfache Programme, die eine kleine Aufgabe
                       perfekt realisieren und die man dynamisch zu grossen
                       Werkzeugen verbinden kann.
```



```
1973      UNIX für PDP-11 (Version 3 vollständig in C)
          Erster Kernel in C!!!!

1975      UNIX Version 6      (letzte einheitliche Version)
              erste Portierungen auf nicht PDP-Architekturen
                (Dauer: 6 Monate)
1977      500 UNIX-Systeme im akademischen Bereichen
             1. nicht PDP-Maschine unter UNIX (Interdata 8/32)
1979      UNIX Version 7 (letzte einheitliche Version)
1979/80           AT&T                    BSD
                               (Berkeley System Distribution)
                                     PDP-11     VAX
               System III            BSD 2      BSD 3
                                     BSD 2.1    BSD 4.0

Nun beginnt das Chaos:

1980      XENIX    UNIX Version 7    BSD-UNIX Version 1
             Kommerzielles: DG/UX, IX/379, MUNIX, HP-UX

1983           System V.0            BSD 2.8    BSD 4.1
                                      (UNIX Version 8)

1984           System V.2            BSD 2.9    BSD 4.2
                                   Signalbehandlung, IPC,
                                   schnelles Dateisystem
```

```
1985      UNIX System VR2  UNIX Version 8     BSD-UNIX Version 4.2
             Kommerzielles: SunOS, Ultrix, SCO-UNIX, Venix

          Grafische Oberfläche Windows (MIT)
          Kommuniktation  über Sockets ("Internet")
1986           System V.3                BSD 4.3
              (UNIX Version 8)          (UNIX Version 9)

1987           System V.3.1              BSD 2.10

1988           System V.3.2              BSD 4.3 Tahoe

1990      UNIX System VR4, UNIX Version 10, BSD-UNIX Version 4.3, OSF/1
             Kommerzielles: SUNOS, AIX, Ultrix, HP-UX, SCO-UNIX
             Akademisches: MINIX

1995      UNIX SYSTEM VR5, BSD-UNIX Version 4.4
             Kommerzielles: SUNOS 4.1, AIX, Digital UNIX, HP-UX
             Akademisches: Linux

2003      UNIX System VR5, Open BSD, Linux 2.4/2.6
             Kommerzielles: Solaris 2.9, AIX, HP-UX, Compaq-UNIX, SGI-UNIX, .
             Akademisches: Linux, OpenBSD

2005      UNIX System VR5, Open BSD, Linux 2.4/2.6
             Kommerzielles: Solaris 2.10, AIX, HP-UX, SGI-UNIX, ....
             Akademisches: Linux, Open BSD, FreeBSD
```


Kommerzielle UNIX-Systeme:

```
     UNIX Version 7:
             MUNIX, ULTRIX-11, HP-UX 1.0, VENIX, ZEUS
     BSD 4.2:
             ULTRIX-32, ULTRIX, SUN-OS, Solaris 1.0,
     System V.2:
             XENIX 5.0, Interactive V.2
     System V.3 + BSD 4.2:
             HP-UX 8.0, Sinix, AIX
     System V.4:
             HP-UX 10.0, Solaris 2.11, SINIX V.4, Interactive V.4
     OSF/1:
             DEC OSF/1 AXP Version 3.2   (1996)
```

```
               Standards
               ---------
1989
   XPG3
      (X/Open Portability Guide, Issue 3)
      Zusammenschluss von Firmen
      Basis ist IEEE 1003.1 von 1988
                (Institute of Electrical and Electronical
                 Engineers)
      Standardisiert wurde:
                Betriebssystemschnittstellen

   ANSI-C
      (American National Standards Institute)
      ANSI Standard X3.159-1989
      Identisch mit ISO/IEC 9899  von 1990
      Standardisiert wurde:
                Syntax und Semantik von C
                Bibliotheksfunktionen von C
      UNIX-Systeme:
           System V.3.3
           System V.4
           BSD  Net1 (386)
           UNIX Version 9
```



```
1988
   POSIX.1
      (Portable Operating System Interface for
       Computer Environments)
      Besteht aus mehreren IEEE-Standards
      Standardisiert wurde:
         Operating System Interface  (IEEE 1003.1 - 1988
         Shells and Utilities (IEEE 1003.2 - 1988)
         Systemadministration (IEEE 1003.7 - 1989)
      kleiner gemeinsamer Teil der existierenden UNIX-Systeme

1993
   XPG 4
1994
   X/Open Foundation
      Spec 1170  bassieren auf System V
      relativ grosse Differenzen zu POSIX.1

1998
     Gründung der Austin Group bestehend aus Teilnehmern
     der X/Open Group, von IEEE POSIX und  dem
     ISO/IEC Joint Technical Commitee
     Ziel: Schaffung eines einheitlichen UNIX-Standards unter
           Berücksichtigung der Microsoft-Welt

2002
     Verabschiedung von IEEE Std. 1003.1-2001 - POSIX
          4 Teile: Base Definitions, Shell and Utilities,
                   System Interfaces,  Rationale
```

Aktuelles POSIX

Es gibt in den realen Systemen verschiedenste Versionen von POSIX. Außerdem gibt es noch ca. 50 Erweiterungen.

genauere Informationen erhält man

für Linux aus:

```
/usr/include/unistd.h  --> /usr/include/bits/confname.h
```

für Solaris aus:

```
/usr/include/unistd.h  -->   /usr/include/sys/unistd.h

      z.B.  _POSIX_VERSION

               199506L   -  Solaris 2.9
               199506L   -  debian - Woody 3.0-r2, 2.4.18
               198808L   -  Mac OS 10.2
               199212L   -  OpenBSD 4.3
               200112L   -  SuSE 9.1 - 11.1, Solaris 2.10
               200809L   -  SuSE 11.4

Programm:   getconf -a
            getconf <Variablenname>
            getconf _POSIX_VERSION
```


Zum POSIX gibt es definierte Zusätze, die bei einem System vorhanden sein können oder nicht. Das System ist in jedem Fall POSIX-Konform.

Einige mögliche POSIX-Zusätze (Beispiele) (ca. 50)

POSIX Code	Bedeutung	Solaris 9	Linux 2.4.18	MAC OS 10.2
AIO	Asynchrone input and output	+	+	-
CD	C-Language dev. utilities	+	+	+
CS	Clock section	+	+	+
CX	Extension ISO C standard	+	+	+
FSC	Filesynchronization	+	+	+
ML	Process memory lock	+	+	+
MPR	Memory protection	+	+	+
MSG	Message passing	+	+	+
RTS	Realtime signals extension	+	+	-
PS	Processing sheduling	+	+	+
SEM	Semaphore	+	+- unnamed	+- named
SHM	Shared Memory	+	+	+
THR	Threads	+	+	+
TSA	Thread Stack address Attribute	-	-	-
TSF	Thread Safe Functions	+	+-	+

Bestimmung der Fähigkeiten eines UNIX-Systems mittels des Systemrufes "sysconf".

```
    #include <unistd.h>
    long sysconf(int name)

    main(int argc,char **argv);
    {
       printf( "OPEN MAX: %ld\n", sysconf(_SC_OPEN_MAX));
       printf( "_SC_THREADS: %ld\n", sysconf(_SC_THREADS));
    }
```

Beispiele:

```
  _SC_THREADS                - Threads vorhanden
  _SC_SHARED_MEMORY_OBJECTS  - Shared Memory vorhanden
  _SC_ARG_MAX                - Maximaler Platz für Argumente
  _SC_MEMLOCK                - Process Memory Locking
  _SC_SEMAPHORES             - Semaphore vorhanden
  _SC_FSYNC                  - File Synchronisation
  _SC_TRACE                  - Trace möglich
  _SC_TIMERS                 - Timer vorhanden
```


Standardisierte Headerfiles

XPG3 Headerfiles

```
dirent.h        -       Directoy entry
fcntl.h         -       Filesteuerung
ftw.h           -       File-Baum-Struktur
grp.h           -       "/etc/group"-File
langinfo.h      -       Sprachinformationen
nl_types.h      -       nationaler Nachrichtenkatalog
pwd.h           -       "/etc/passwd"-File
regex.h         -       reguläre Ausdrücke
search.h        -       Tabellen suchen
termios.h       -       Terminal E/A
ulimits.h       -       Nutzerlimits
unistd.h        -       Symbolische Konstanten
utime.h         -       Zeitstempel in Files

sys/ipc.h       -       Interprozesskommunikation
sys/msg.h       -       IPC Messages
sys/sem.h       -       IPC Semaphore
sys/shm.h       -       IPC Shared Memory
sys/stat.h      -       Filestatus
sys/times.h     -       Prozesszeiten
sys/types.h     -       Systemdatentypen
sys/utsname.h   -       Systemname
sys/wait.h      -       Prozessteuerung
```

```
               ANSI-C Headerfiles
               ------------------

assert.h         -       Fehlerprüfung
ctype.h          -       char-Typen
errno.h          -       Fehlerkodes
float.h          -       Gleitkommakonstanten
limits.h         -       Implementationskonstanten
local.h          -       lokale Konstanten
math.h           -       mathematische Konstanten
setjmp.h         -       Sprung
signal.h         -       Signalbehandlung
stdarg.h         -       Argumentenübergabe
stddef.h         -       Standarddefinitionen
stdio.h          -       Standard E/A
stdlib.h         -       Hilfsfunktionen
string.h         -       Stringfunktionen
time.h           -       Datum und Uhrzeit
```



```
               POSIX Headerfiles
               -----------------
cpio.h           -       cpio-Archivstruktur
dirent.h         -       Directoy entry
fcntl.h          -       Filesteuerung
grp.h            -       "/etc/group"-File
tar.h            -       tar-Archivstruktur
termios.h        -       Terminal E/A
unistd.h         -       Symbolische Konstanten
utime.h          -       Zeitstempel in Files
sys/stat.h       -       Filestatus
sys/times.h      -       Prozesszeiten
sys/types.h      -       Systemdatentypen
sys/utsname.h    -       Systemname
sys/wait.h       -       Prozesssteuerung

                 "Quasi"-Standards
                 -----------------

        System V Release 3    (SVR3)
        System V Release 4    (SVR4)
        BSD 4.3
        BSD 4.4
        "Linux"

        In der Vorlesung benutzt:

                XPG4, ANSI-C, POSIX, Linux, Solaris
```

```
          Filesystemübersicht SUN Solaris 2.10
          ====================================

   /bin            - Link auf /usr/bin
   /boot           - Bootloader Solaris
   /cdrom          - Mountpunkt für CDROM-Laufwerk
   /devices        - Physische Geräte
       /devices/pci@1c,600000, /devices/pci@1d,700000, /devices/pseudo
   /dev            - Gerätedateien
       /dev/cfg, /dev/cua, /dev/dsk, /dev/md, /dev/md/dsk, /dev/md/admin,
       /dev/md/rdsk, /dev/md/shared, /dev/pts, /dev/rdsk,
       /dev/rmt, /dev/sad, /dev/swap, /dev/term, /dev/usb
   /etc            - Files für Systemverwaltung
       /etc/acct, /etc/apache2, /etc/certs, /etc/cron.d, /etc/default,
       /etc/dfs, /etc/dhcp, /etc/dt, /etc/fonts, /etc/fs, /etc/ftpd, /etc/gco
       /etc/gnome /etc/gtk, /etc/inet, /etc/init.d, /etc/lib, /etc/lp,
       /etc/lvm, /etc/mail, /etc/net, /etc/nfs, /etc/opt, /etc/opt/licenses,
       /etc/rc0.d      - Files zur Herstellung des Systemzusandes 0
       /etc/rc1.d, /etc/rc2.d, /etc/rc3.d, /etc/rcS.d
       /etc/saf        - Files für Terminalinitialisierung
       /etc/security   - Sicherheitsbereich
       /etc/sfw        - OpenSource
       /etc/ssh        - ssh-Bereich
       /etc/svc        - SMF
       /etc/uucp       - uucp-Konfiguration
       /etc/xml, /etc/zfs, /etc/zones
   /export
       /export/exec, /export/exec/kvm, /export/home, /export/share
   /home           - Homedirectoies
```



```
   /kernel         - Kernel-Module
       /kernel/drv, /kernel/exec, /kernel/fs, /kernel/misc,
       /kernel/sched, /kernel/strmod, /kernel/sys
   /lib            - wichtige Libraries
   /mnt            - allgemeiner Mountpoint
   /net
   /opt            - optionale Software
        /opt/SUNWconn, /opt/SUNWdat, /opt/SUNWsdocs, /opt/csw
   /platform       - Plattformabhängige Software
       /platform/sun4u, /platform/sun4u/kernel
       /platform/SUNW,Sun-Fire-880, /platform/SUNW,Sun-Fire-V240
   /proc           - Prozess-Filesystem
   /rpool          - Mountpoint für ZFS
   /sbin           - System-Binaries
   /system         - System
   /tftpboot       - Homedir für TFTP
   /tmp            - temporäre Files
   /usr            - Systemfiles für Nutzer
       /usr/X
       /usr/X11
       /usr/X11R6
       /usr/4lib       - Libraries
       /usr/5lib       - Libraries
       /usr/adm        - ../var/adm
       /usr/apache2
       /usr/apserver
       /usr/bin        - Binaries
       /usr/ccs, /usr/demo, /usr/dt
       /usr/games, /usr/gnome
       /usr/include    - Headerfiles
```

```
    /usr/java
    /usr/jdk
    /usr/j2se
    /usr/kernel     - Kernelmodule
    /usr/kvm
    /usr/lib        - Libraries und Konfigurationsfiles
       /usr/lib/acct, /usr/lib/adb /usr/lib/autofs
       /usr/lib/cpu, /usr/lib/devfsadm, /usr/lib/firmware, /usr/lib/font
       /usr/lib/fs, /usr/lib/glib-2.0, /usr/lib/help, /usr/lib/localedef
       /usr/lib/lp, /usr/lib/inet, /usr/lib/krb5, /usr/lib/mail, /usr/lib/
       /usr/lib/nfs, /usr/lib/nis, /usr/lib/patch, /usr/lib/pkgconfig
       /usr/lib/secure, /usr/lib/security, /usr/lib/smartcard, /usr/lib/sn
       /usr/lib/term, /usr/lib/uucp, /usr/lib/vold
    /usr/local       - locale Files
    /usr/mail
    /usr/net
         /usr/net/servers
    /usr/news
    /usr/openwin     - Openwin
    /usr/patch
    /usr/perl5       - Perl 5
    /usr/platform
        /usr/platform/sun4m, /usr/platform/sun4u, SUNW,Sun-Fire-880, ..
    /usr/proc
       /usr/proc/bin, /usr/proc/lib
    /usr/pub         - Zeichensätze
    /usr/sadm        - Systemadministration
       /usr/sadm/admin, /usr/sadm/bin, /usr/sadm/install, /usr/sadm/lib,
       /usr/sadm/mof, /usr/sadm/smc, /usr/sadm/sysadm, /usr/sadm/updates
```



```
    /usr/sbin
        /usr/sbin/install.d, /usr/sbin/static, /usr/sbin/sparcv7, /usr/sbi
    /usr/sfw         - OpenSource Software
       /usr/sfw/bin, /usr/sfw/sbin, /usr/sfw/lib, /usr/sfw/share, ...
    /usr/share
       /usr/share/doc, /usr/share/lib, /usr/share/man, /usr/share/src,
    /usr/snadm
       /usr/snadm/bin, /usr/snadm/classes, /usr/snadm/etc, /usr/snadm/lib
    /usr/spool         - Spool-Directory
    /usr/src           - Quellen
    /usr/sunvts
    /usr/tmp           - Temporäre Files
    /usr/ucb           - SUNOS-Programme
    /usr/ucbinclude
        /usr/ucbinclude/sys, /usr/ucbinclude/ufs
    /usr/ucblib
    /usr/xpg4
        /usr/xpg4/bin, /usr/xpg4/include, /usr/xpg4/lib
    /usr/xpg6
/var                   - veränderbare Systemfiles
    /var/adm, /var/apache, /var/audit, /var/crash, /var/cron, /var/log
    /var/lp, /var/mail, /var/news, /var/nfs /var/nis, /var/ntp
    /var/opt, /var/preserve, /var/sadm, /var/saf, /var/samba, /var/snmp
    /var/spool              - Spool-System
    /var/statmon
        /var/statmon/sm, /var/statmon/sm.bak
    /var/tmp
    /var/uucp              - UUCP
```

```
    /var/yp                 - NIS
       /var/yp/binding, /var/yp/informatik
/vol                    - Mountpoint Automounter
/volumes                - Volumemanager (/vol)
/xfn                    - cache
```