

Betriebssysteme Tafelübung 0. Erste Schritte

https://ess.cs.tu-dortmund.de/DE/Teaching/SS2018/BS/

Olaf Spinczyk

olaf.spinczyk@tu-dortmund.de http://ess.cs.tu-dortmund.de/~os



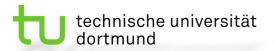
AG Eingebettete Systemsoftware Informatik 12, TU Dortmund





Agenda

- Organisatorisches
- UNIX-Benutzerumgebung
 - Terminal, Shell
 - UNIX-Kommandos
 - GNU Compiler Collection (gcc)
- Grundlagen C-Programmierung
- Aufgabe 0: Erste Schritte in C





Organisatorisches: Übungsaufgaben

- Theoriefragen und praktische Programmieraufgaben
- Vorstellung der neuen Aufgaben in der Tafelübung
- Bearbeitung in Dreiergruppen
 - Gruppenmitglieder sollten in derselben TÜ angemeldet sein
 - Hilfestellung:
 - betreute Rechnerübung!
 - INPUD-Forum (http://inpud.cs.tu-dortmund.de/)
- Abgabe abhängig von Woche der Übung über ASSESS:
 - Kalenderwochen 16,18,20,...: Donnerstag 8:00 bevor nächstes Blatt erscheint
 - Kalenderwochen 17,19,21,...: Dienstag 8:00 nachdem das n\u00e4chste Blatt erschienen ist





Organisatorisches: Übungsaufgaben

- Aufgabenblätter auf der Veranstaltungswebsite https://ess.cs.tu-dortmund.de/DE/Teaching/SS2018/BS/
- Übungsvorbesprechungsfolien ebenfalls unter dieser URL
- Musterlösungen werden NUR in der Übung präsentiert!
- notwendig für erfolgreiche Übungsteilnahme (Studienleistung): mindestens 50% der Punkte in jedem Aufgabenblatt (A0 inklusive!)

Bestehen der Studienleistung ist Voraussetzung für die Klausurzulassung!



UNIX-Benutzerumgebung

- Umgebung, Terminal, Shell
- UNIX-Kommandos
- GNU Compiler Collection (gcc)





Benutzerumgebung, Terminal

- diese Punkte machen (u.a.) einen UNIX-Account aus:
 - Benutzername
 - Identifikation (User-ID und Group-IDs)
 - Home-Directory
 - eingestellte Login-Shell
- Terminal
 - "Kommandozeile"
 - früher: dedizierte Endgeräte zur Kommunikation mit Zentralrechner
 - heute: Terminalemulation (z.B. xterm, Konsole, gnome-terminal)







Terminal-Sonderzeichen (1)

- einige Zeichen haben unter UNIX besondere Bedeutung
- Funktionen: u.a.
 - Korrektur von Tippfehlern
 - Steuerung der Bildschirm-Ausgaben
 - Einwirkung auf den Ablauf von Programmen
- Zuordnung Zeichen ↔ Funktion leider nicht einheitlich
- kann mit einem Kommando (stty(1)) verändert werden





Terminal-Sonderzeichen (2)

Übersicht:

<Backspace> letztes Zeichen löschen

<Ctrl>-U alle Zeichen der Zeile löschen

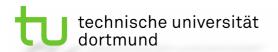
Ctrl>-C Interrupt – Programm abbrechen

<Ctrl>-Z Stop – Programm wird angehalten

<Ctrl>-D End Of File

<Ctrl>-S / <Ctrl>-Q Bildschirmausgabe anhalten/fortsetzen

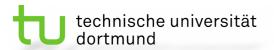
auf deutschen Tastaturen: <Strg> statt <Ctrl>





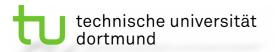
UNIX-Kommandointerpreter: Shell

- meist stehen verschiedene Shells zur Verfügung: sh, ksh, csh, tcsh, bash, zsh...
- auf GNU-Systemen gebräuchlich: bash
- beim Öffnen eines Terminals startet die ausgewählte Login-Shell
- Wechsel der Login-Shell: chsh(1)



Umgebungsvariablen

- Setzen durch =
 - BROWSER=firefox
- Gilt nur für die aktuelle Terminal-Sitzung
- Sollten daher in Dateien definiert werden, die vom Interpreter beim Start ausgelesen werden!
- Beispieldateien: ~/.bashrc, ~/.profile, /etc/bash.bashrc
- Alternativ werden Variablen durch export(1) gesetzt und an aufgerufene Programme vererbt
 - export BROWSER=firefox
- Variablen werden durch ein \$ expandiert
- Beispiel: echo \$BROWSER gibt "firefox" aus
- env gibt alle gesetzten Umgebungsvariablen aus

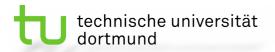




Aufbau eines UNIX-Kommandos

UNIX-Kommandos bestehen aus ...

- **1. Kommandoname** (der Name einer Datei, in der ein ausführbares Programm oder eine Kommandoprozedur für die Shell abgelegt ist)
- nach dem Kommando wird automatisch in allen Verzeichnissen gesucht, die in der Umgebungs-Variable PATH gelistet sind
- Die Pfade in PATH werden durch einen Doppelpunkt: getrennt
- daher kann man normalerweise "ls" schreiben statt "/bin/ls"





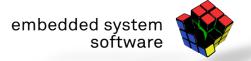
Aufbau eines UNIX-Kommandos

UNIX-Kommandos bestehen aus ...

2. einer Reihe von Optionen und Argumenten

- Abtrennung Kommandoname/Optionen/Argumente durch Leerzeichen oder Tabulatoren
- Optionen sind meist einzelne Buchstaben mit einem vorangestellten "-" (Minuszeichen) (z.B. "ls -l")
- Argumente sind häufig Namen von Dateien, die von einem Kommando verarbeitet werden





UNIX-Kommandos

- man-Pages
- Dateisystem
- Benutzer
- Prozesse
- diverse Werkzeuge
- Texteditoren



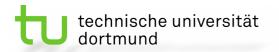


man-Pages

- aufgeteilt in verschiedene Sections (mehr infos: man man)
 - (1) Kommandos
 - (2) Systemaufrufe
 - (3) C-Bibliotheksfunktionen
 - (5) Dateiformate (spezielle Datenstrukturen etc.)
 - (7) Verschiedenes (z.B. IP, GPL, Zeichensätze, ...)
- man-Pages werden normalerweise mit der Section zitiert: printf(3)
 - sonst teilweise mehrdeutig (printf(1) vs. printf(3))!
- Aufruf unter Linux:

```
man [section] Begriff
z.B.
hsc@uran:~$ man 3 printf
```

- Suche nach Sections: man -f Begriff
- Suche nach Stichwort: man -k Stichwort





Dateisystem - Navigation

cd

Verzeichnis wechseln; Terminalintrinsik

- . aktuelles Verzeichnis
- .. übergeordnetes Verzeichnis
- Verzeichnis, in dem man vor der letzten Navigation war
 Ohne Argument navigiert cd in das Heimmverzeichnis des Nutzers

ls

Verzeichnis auflisten; wichtige Optionen:

- -l langes Ausgabeformat
- -a auch mit . beginnende Dateien und Verzeichnisse werden gelistet

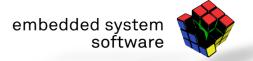
pwd

Aktuelles Verzeichnis ausgeben

Üblicherweise wird ~ zum Heimverzeichnis expandiert: cd ~/Downloads navigiert also z.B. zu /home/nutzer/Downloads

(cd ~USERNAME wechselt in das Verzeichnis des Benutzers "USERNAME")





Dateisystem - Manipulation

chmod Zugriffsrechte einer Datei ändern

cp Datei(en) kopieren

mv Datei(en) verlagern (oder umbenennen)

ln Datei linken

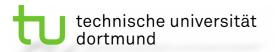
(weiteren Verweis auf dieselbe Datei erzeugen)

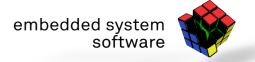
In -s symbolischen Link erzeugen

rm Datei(en) löschen

mkdir Verzeichnis erzeugen

rmdir Verzeichnis löschen (muss leer sein!)





Benutzer

id, groups eigene Benutzer-ID, Gruppenzugehörigkeit

who am Rechner angemeldete Benutzer

Zum Nachschlagen:

getuid(2) gibt die NutzerID zurück (C-Programmschnittstelle)

getgid(2) gibt die HauptgruppenID zurück (C-Programmschnittstelle)

... und weitere! Viele Funktionen der C-Standardbibliothek besitzen einen Handbucheintrag! (3)





Prozesse

ps Prozessliste ausgeben

-u x Prozesse des Benutzers x

-ef alle Prozesse (-e), ausführliches Format (-f)

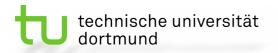
top -o cpu Prozessliste, sortiert nach aktueller Aktivität

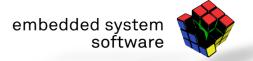
kill <pid>Prozess "abschießen" (Prozess kann aber dennoch

geordnet terminieren oder sogar ignorieren)

kill -9 <*pid*> Prozess "gnadenlos abschießen" (Prozess kann nicht

mehr hinter sich aufräumen oder ignorieren)





diverse Werkzeuge

cat Dateien hintereinander ausgeben

more, less Dateien bildschirmweise ausgeben

head, tail Anfang/Ende einer Datei ausgeben (10 Zeilen)

cal Kalender im Terminal anzeigen

wc Zeilen, Wörter und Zeichen zählen

grep, fgrep, egrep nach bestimmten Mustern o. Wörtern suchen

find Dateibaum durchlaufen

sed Stream-Editor, z.B. zum Suchen/Ersetzen

tr Zeichen aufeinander abbilden oder löschen

date Datum auf diverse Art und Weise ausgeben

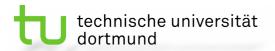
cut einzelne Felder aus Zeilen ausschneiden

sort sortieren



Texteditoren

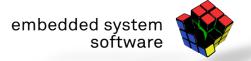
- Geschmackssache aber einen solltet ihr beherrschen!
- Klassiker mit Nerdfaktor: vim/gvim, emacs, Xemacs
- Minimalisten: pico, nano
- weitere mit X-Frontend: kate, gedit, geany, Eclipse, QTCreator, ...
- zum Programmieren nicht geeignet: Office-Programme (MS Word, LibreOffice Writer, ...)



GNU Compiler Collection

- ursprünglich: GNU C Compiler
- mittlerweile: Sammlung von verschiedenen Compilern (u.a. C, C++, Java, Objective-C, Fortran 95, ...)
- viele verschiedene Zielplattformen (x86, AMD64, ARM, IA-64 ...)
- C-Compiler: gcc
- Compilieren und Linken eines C-Programms:
 - -Wall alle Warnungen ausgeben -o⟨Ziel⟩ Name für ausführbare Datei
- weitere nützliche Parameter (siehe man-Page):
 -Werror, -ansi, -Wpedantic, -D_POSIX_SOURCE
- Warnungen sind grundsätzlich ernstzunehmen und zu beseitigen, daher möglichst immer mit **-Werror** übersetzen!





Übung macht den Meister!

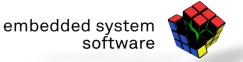
- mit UNIX-Umgebung experimentieren
 - in der Rechnerübung,
 - in der Linux-VM von der BS-Website, oder
 - in einer eigenen Linux-Installation



Grundlagen C-Programmierung

• → Foliensatz C-Einführung (bis Folie 23)





Aufgabe 0: Erste Schritte in C

Programm:

```
/* is_even.c: Überprüft ob übergebene Zahl gerade ist */
#include <stdio.h>
int is_even(int x) {
   if(x % 2 == 0) return 1;
   else return 0;
}
int main() {
   printf("%d\n", is_even_(4));
   return 0;
}
```

compilieren/linken:

Da haben wir uns wohl vertippt ...





Aufgabe 0: Erste Schritte in C

Programm:

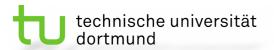
```
/* is_even.c: Überprüft ob übergebene Zahl gerade ist */
#include <stdio.h>
int is_even(int x) {
   if(x % 2 == 0) return 1;
   else return 0;
}
int main() {
   printf("%d\n", is_even(4));
   return 0;
}
```

• compilieren/linken:

```
$ gcc -Wall -o is_even is_even.c
$ ls
is_even is_even.c
```

ausführen:

\$./is_even
1



Speicheradressen von Variablen ausgeben

- Möglich durch den Adressoperator &
- printf() Formatzeichen ist %p

```
#include <stdio.h>
int main(void) {
   int x;
   printf("Die Variable x ist an Adresse %p.\n", (void *)&x);
   return 0;
}
```