Arbeiten in der Unix-Kommandozeile

PeP et al. Toolbox Workshop

PeP et al. e.V.

Physikstudierende und
ehemalige Physikstudierende
der TU Dortmund

2018

```
[ismo@it ~]$ _
```

Was ist das?

Muss das sein?

Ist das nicht völlig veraltet?

Das sieht nicht so schick aus…

Motivation

Die meisten Geräte basieren auf Unix

- → Server, Cluster, Supercomputer
- → Smartphones
- → Router, Drucker, …

Motivation

Wissenschaftliche Programme werden in der Regel für Unix geschrieben

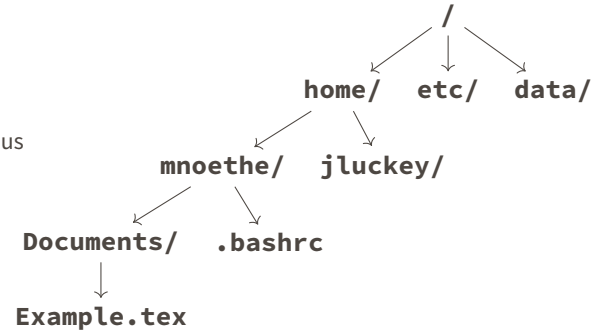
- → Bedienung über Kommandozeile
- → Wichtige Programme haben keine GUIs
- → z. B. bei der Bachelorarbeit…

Motivation

- → Kommandozeile ist in vielerlei Hinsicht überlegenes Bedienkonzept
  - → Die meiste Zeit beim Arbeiten verbringen wir im CLI
- → GUIs verstecken die Details
- → GUIs sind nicht böse oder schlecht, man muss nur wissen, was dahinter steckt
- → In der Kommandozeile ist alles automatisierbar
  - → Wenn man etwas zum dritten Mal tut, sollte man ein Skript dafür schreiben
- → Arbeiten in GUIs ist nur schwierig reproduzierbar

Dateisystem

- bildet *einen* Baum
  - beginnt bei / (root)
  - / trennt Teile eines Pfads
  - auf Groß-/Kleinschreibung achten!
- es gibt ein aktuelles Verzeichnis
- relativer Pfad: vom akuellen Verzeichnis aus (Kein führender /)
- absoluter Pfad: von / aus
- spezielle Verzeichnisse:
  - `.` das aktuelle Verzeichnis
  - `..` das Oberverzeichnis
  - `~` das Homeverzeichnis
  - `-` das vorherige Verzeichnis



User, Gruppen, Rechte

- Jede Datei hat einen Besitzer und eine Gruppe
- Lese-, Schreib- und Ausführungsrechte können einzeln vergeben werden

```
-rwxr-xr-x  1 maxnoe maxnoe  177 15. Sep 13:37 toggle-touchpad.sh
-rw-r--r--  1 maxnoe maxnoe  98K 29. Aug 15:52 trigger_arduino.jpg
-rw-r--r--  1 maxnoe maxnoe  410 13. Jul 10:37 trigger.py
drwxr-xr-x 20 maxnoe maxnoe 4.0K 29. Sep 11:19 Uni
 \_/\_/\_/
  U  G  O
  s  r  t
  e  o  h
  r  u  e
     p  r
```

- `r`: Lesen, `w`: Schreiben, `x`: Ausführen
- `d`: Ist Verzeichnis

man, pwd, cd

`man topic`	„manual“: zeigt die Hilfe für ein Programm
`pwd`	„print working directory“: zeigt das aktuelle Verzeichnis
`cd directory`	„change directory“: wechselt in das angegebene Verzeichnis

ls

`ls [directory]`	„list“: zeigt den Inhalt eines Verzeichnisses an
`ls -l`	„long“: zeigt mehr Informationen über Dateien und Verzeichnisse
`ls -a`	„all“: zeigt auch versteckte Dateien (fangen mit `.` an)

mkdir, touch

`mkdir` *`directory`*	„make directory“: erstellt ein neues Verzeichnis
`mkdir -p` *`directory`*	„parent“: erstellt auch alle notwendigen Oberverzeichnisse
`touch` *`file`*	erstellt eine leere Datei, falls sie noch nicht existiert
	ändert Bearbeitungsdatum auf „jetzt“

cp, mv, rm, rmdir

`cp source destination`	„copy“: kopiert eine Datei
`cp -r source destination`	„recursive“: kopiert ein Verzeichnis rekursiv
`mv source desination`	„move“: verschiebt eine Datei (Umbenennung)
`rm file`	„remove“: löscht eine Datei (Es gibt keinen Papierkorb!)
`rm -r directory`	„recursive“: löscht ein Verzeichnis rekursiv
`rmdir directory`	„remove directory“: löscht ein *leeres* Verzeichnis

cat, less, grep, echo

`cat` *file*	„concatenate“: gibt Inhalt einer (oder mehr) Datei(en) aus
`less` *file*	(besser als `more`): wie `cat`, aber navigabel
`grep` *pattern file*	`g/re/p`: sucht in einer Datei nach einem Muster
`grep -i` *pattern file*	„case insensitive“
`grep -r` *pattern directory*	„recursive“: suche rekursiv in allen Dateien
`echo` *message*	gibt einen Text aus

Beispiel: Finde jedes Paket, dass wir in unseren Python-Skripten importieren:

```
$ grep -R --include='*.py' import
v52_leitungen/scripts/plot_lcrg.py:import pandas as pd
v52_leitungen/scripts/plot_lcrg.py:import matplotlib.pyplot as plt
v52_leitungen/scripts/plot_lcrg.py:import numpy as np
v52_leitungen/scripts/plot_lcrg.py:import yaml
```

find

Sehr mächtiges Werkzeug, um Dateien und Ordner zu finden, und Befehle auszuführen.

`find .`	Rekursiv alle Dateien und Ordner im aktuellen Verzeichnis listen
`find . -type f`	Nur Dateien anzeigen
`find . -name '*.py'`	Alle Dateien, die mit `.py` enden
`find . -exec <befehl> \;`	Befehl für jede gefundene Datei ausführen, `{}` wird durch den Dateinamen ersetzt

Ein- und Ausgabe

`command > file`	überschreibt Datei mit Ausgabe
`command >> file`	fügt Ausgabe einer Datei hinzu
`command < file`	Datei als Eingabe
`command1 | command2`	Ausgabe als Eingabe (Pipe)

Tastaturkürzel

`Ctrl-C`	beendet das laufende Programm
`Ctrl-D`	EOF (end of file) eingeben, kann Programme beenden
`Ctrl-L`	leert den Bildschirm

Globbing

`*`	wird ersetzt durch alle passenden Dateien
`{a,b}`	bildet alle Kombinationen

Beispiele:

```
*.log           →  foo.log bar.log
foo.{tex,pdf}   →  foo.tex foo.pdf
```

Shell-Skripte

- Datei enthält Befehle
- Selbe Syntax wie Kommandozeile
- Endung: keine oder `.sh`
- Ausführung:
  - `bash` *`skript`*
  - `./`*`skript`* (mit Shebang)
- Shebang: erste Zeile enthält Pfad des Interpreters (muss absolut sein)
  - `#!/bin/bash`

Umgebungsvariablen

- steuern viele Einstellungen und Programme
- Ausgabe mit `echo $NAME`
- wichtiges Beispiel: `PATH` (auch unter Windows):
  - enthält alle Pfade, in denen nach Programmen gesucht werden soll
  - wird von vorne nach hinten gelesen
  - erster Treffer wird genommen
  - `which` *`program`* zeigt den Pfad eines Programms
  - Shebang, das den ersten Treffer im `PATH` nutzt, statt festem Pfad: `#!/usr/bin/env python`
- Änderung über `export`:
  `export PATH=/home/maxnoe/.local/texlive/2018/bin/x86_64-linux:$PATH`

Config-Files

- Einstellungen für viele Programme werden in Textdateien gespeichert
- Üblicherweise versteckte Dateien im `HOME`-Verzeichnis
- Einstellungen für die Konsole an sich: `.bashrc` (Linux) bzw. `.bash_profile` (Mac)
- Bash-Befehle die beim Start jeder Konsole ausgeführt werden
- Umgebungsvariablen setzen
- Sehr nützlich: `alias`, definiert Alternativform für Befehle

```
alias ll='ls -lh'
alias gits='git status -s'
alias ..='cd ..'
```

- Müssen nach Änderungen neugeladen werden:

```
source ~/.bashrc
```