

Programmieren für Physiker

Interfakultatives Institut für Anwendungen der Informatik
Institut für Theoretische Teilchenphysik

Prof. Dr. M. Steinhauser, Dr. A. Mildenerger
<http://comp.physik.kit.edu/>

SS 2023 – Blatt 01
Bearbeitungszeitraum: bis Mi, 26. April 2023

Die richtige Bearbeitung der Pflichtaufgaben wird von den Tutoren testiert. In den Tutorien können Sie Hilfe zur Lösung der Aufgaben erhalten. Zulassungsvoraussetzung zur Klausur gegen Ende des Semesters ist die richtige Bearbeitung von 80% der Pflichtaufgaben.

Aufgabe 1: Kennenlernen des Systems

freiwillig

Im Poolraum Physik ist das Betriebssystem Linux mit der grafischen Benutzeroberfläche KDE installiert. Neben dem Arbeiten mit der Maus lassen sich viele Dinge auch per Textbefehle erledigen, häufig sogar schneller, falls man die jeweiligen Befehle gut kennt. In dieser Aufgabe finden Sie einige oft gebrauchte Kommandos.

Um Befehle eingeben zu können, benötigen Sie ein sogenanntes Terminal (Textfenster). Dieses erhalten Sie in der grafischen Benutzeroberfläche im Poolraum in der Taskleiste oder durch Navigieren System→Konsole.

In dieser Aufgabe stellen wir nun einige oft gebrauchte Kommandos dar, die das Arbeiten mit Linux im Textmodus erleichtern sollen.

- Hilfe zu den meisten Befehlen in der Kommandozeile erhalten Sie mit dem Befehl `man`. Als Beispiel hierfür können Sie sich die „Hilfe zur Hilfe“ anschauen: `man man`
`man` wird oft benötigt, um Optionen von Befehlen nachzuschlagen. Verlassen Sie die Hilfeanzeige durch Drücken von `q`.
- In Ihrem „Heimat-Verzeichnis“ bzw. „Home-Directory“ `/home/phyppool/KIT-Kürzel` befinden sich einige wenige Verzeichnisse. Benutzen Sie die folgenden Kommandos, um sich ein wenig umzusehen: `ls`, `pwd`, `cd`. Mit vorgestelltem `man` erfahren Sie dabei mehr über die einzelnen Kommandos.
- Das Zeichen `~` dient als Abkürzung für Ihr Home-Directory. Schauen Sie sich an, in welchen Verzeichnissen Sie bei `cd /`; `pwd` und bei anschließendem `cd ~`; `pwd` sind.
Der Verzeichnisname `..` steht für das übergeordnete Verzeichnis. Probieren Sie `cd ..`; `pwd`.
- (Text-)Dateien können Sie recht bequem mit dem Befehl `less` anzeigen; Alternativen hierzu sind `more` und `cat`. Laden Sie von der Homepage des Programmierkurses eine C++-Datei herunter und schauen Sie sich mittels `less` an. Sie verlassen das Programm mit der Taste `q`.
- Mit `ls -l` erhalten Sie eine Reihe von Informationen über Dateien im aktuellen Verzeichnis. Was bedeuten die einzelnen Angaben? Wie sind z.B. die Dateirechte am linken Rand der Ausgabe zu lesen? Dateirechte ändern können Sie übrigens mit dem Befehl `chmod`.
- Befehle um Dateien bzw. Verzeichnisse zu kopieren, verschieben, löschen sind: `cp`, `mv`, `rm`, `mkdir`, `rmdir`. Versuchen Sie beispielsweise ein Verzeichnis anzulegen und zu löschen.
- Versuchen Sie, mit Hilfe des Programms `ssh` sich von Ihrem Poolrechner aus in einen anderen Poolrechner einzuloggen. Dazu genügt es, nur den Rechnernamen anzugeben, z.B. `ssh fphct01`. Vergleichen Sie z.B. den Inhalt der Verzeichnisse `/tmp` auf den beiden Rechnern. Sind die Verzeichnisse identisch?

Allgemeiner: `ssh` ist ein Standardwerkzeug, um auf anderen Rechnern zu arbeiten. Dies geschieht vorwiegend im Textmodus. Prinzipiell lassen sich über SSH-Verbindungen auch Programme mit grafischer Benutzeroberfläche ausführen, doch führt dies oft zu einem relativ trägen Arbeiten.

Unixartige Betriebssysteme wie Linux oder macOS sind standardmäßig mit einem SSH-Client ausgestattet. Unter Windows gehört ein SSH-Client ab Windows 10 1809 zum Lieferumfang. Zahlreiche weitere grafische SSH-Clients existieren, für Windows seien beispielsweise Putty oder WinSCP (beide quelloffen) oder Bitvise SSH-Client (closed source) genannt.

Um eine SSH-Verbindung von Ihrem Rechner mit einem Poolrechner aufzubauen, öffnen Sie ein Terminal (Linux / macOS), eine PowerShell (ab Win 10 1809) oder ein Putty/WinSCP-Fenster und loggen Sie sich bei `fphctssh.physik.kit.edu` mit Ihrer Benutzerkennung ein: `ssh KIT-Userkürzel@fphctssh.physik.kit.edu`

- Mit `scp` können Sie Dateien auf einen anderen Rechner übertragen. Versuchen Sie zuerst Dateien zwischen zwei Poolrechnern auszutauschen. Sie können aber auch von Ihrem Heimrechner aus Dateien in Ihr Home-Directory hochladen bzw. von dort herunterladen.
- Es gibt zahlreiche weitere Befehle, die das Arbeiten in Textfenstern schnell und bequem machen, hier eine Auswahl:
`top, du, df, grep, locate, find, apropos, whereis, info, who, wc, head, tail, date, tar, gzip, gunzip, bzip2, bunzip2, echo`

Aufgabe 2: Editieren

freiwillig

Laden Sie die Datei `editiere-mich.txt` herunter. Öffnen Sie nun die Datei mit einem Editor Ihrer Wahl und führen Sie die darin enthaltenen Editieranweisungen durch. Im Poolraum installierte Editoren sind unter anderem `kate`, `emacs`, `xemacs`, `joe`, `kwrite`, `pico`, `nano`, `gvim`. Versuchen Sie dabei, möglichst viele abkürzende Tastenkombinationen des Editors („Short-Cuts“) zu benutzen.

Aufgabe 3: Exponentialfunktion

Pflichtaufgabe

Schreiben Sie ein Programm `exponent.cc`, welches e^x berechnet und ausgibt. Dabei soll die Variable x vom Benutzer im Programm abgefragt werden und vom Typ `float` sein. Wenn Sie im Programmkopf `#include <cmath>` verwenden, können Sie die Exponentialfunktion mit dem Ausdruck `exp(x)` berechnen.

Compilieren Sie das Programm durch Aufruf von `g++ exponent.cc -o exponent`. Die Option `-o...` bewirkt dabei, dass Ihr ausführbares Programm `exponent` heißt. Starten Sie das Programm durch `./exponent`.

Testen Sie das Programm mit kleinen und großen Werten x um herauszufinden, innerhalb welchen Zahlenbereichs das Programm funktioniert.