
VMroot Documentation

Release 19.10

Günter Quast

Oct 09, 2019

CONTENTS

1	Virtuelle Maschine mit (K)ubuntu-Linux und Root	3
2	Installation	5
3	Details zur Konfiguration	7

Abstract:

In der Physikausbildung werden an vielen Stellen Software-Pakete benötigt, die den Studierenden entweder in den Rechnerpools der Universität zur Verfügung gestellt werden oder die zur Installation auf eigenen Rechnern bereit stehen. Da die Rechnerausstattung der Studierenden recht inhomogen ist, bereiten Installation und Betrieb von Softwarepaketen immer wieder Probleme. Vor allem in fortgeschrittenen Kursen werden darüber hinaus Entwicklungsumgebungen benötigt, die u.,U. vom verwendeten Betriebssystem abhängen und daher nicht jedem Studenten zur Verfügung stehen. Einen Ausweg bieten hier Virtualisierungslösungen, die einen kompletten PC samt Betriebssystem auf einem Gastsystem emulieren. Solche Virtualisierungslösungen sind für alle aktuellen Plattformen kostenlos erhältlich. Solche virtuellen Maschinen mit aller notwendigen Software erlauben es Studierenden, Aufgaben mit dem Rechner in einer genau definierten Umgebung zu bearbeiten. In der hier beschriebenen virtuellen Maschine werden Programme zur Datenanalyse bereit gestellt, die in den Veranstaltungen zur Rechnernutzung sowie den physikalischen Praktika angewendet werden.

VIRTUELLE MASCHINE MIT (K)UBUNTU-LINUX UND ROOT

Ertellt von G. Quast, Oktober 2019

Die hier vorgestellte Virtuelle Maschine basiert auf der Linux-Distribution *Ubuntu* (<https://www.ubuntu.com>) mit der Desktop-Umgebung *KDE* (*kubuntu*, <https://www.kubuntu.org/>). Dies ist eine 64-Bit-Version, die nur auf 64-Bit Betriebssystemen lauffähig ist.

Enthalten ist eine Auswahl an Programmpaketen zur Computerausbildung und Datenanalyse, die über die Distributionsverwaltung sehr leicht erweiterbar ist. Mit dieser Virtuellen Maschine steht Studierenden eine Grundauswahl an Programmen zur Verfügung, die in den Veranstaltungen *Einführung in die Rechneranwendungen*, *Computerbasierte Datenauswertung*, *Programmieren für Physiker*, *Rechneranwendungen in der Physik*, *Moderne Methoden der Datenanalyse* und in den physikalischen Praktika sowie in Kursen zu Teilchenphysik zur Visualisierung und Auswertung von Messdaten benötigt werden. Aus Sicht der Dozenten ist so eine Minimalausstattung vorhanden, die es auch erlaubt, Aufgaben in den Übungen zu berücksichtigen, zu deren Lösung Softwareunterstützung benötigt wird. Insbesondere seien hier numerische Methoden in der theoretischen Physik oder Simulationen von Teilchenreaktionen und Teilchenwechselwirkungen in der Teilchenphysik genannt.

INSTALLATION

Die Datei *VMroot-x64.7z* enthält das komprimierte Festplattenabbild einer sogenannten *virtuellen Maschine*, die nach dem Import in die unter *Windows*, *Linux* und *MacOS* verfügbare Virtualisierungssoftware *VirtualBox* gestartet werden kann.

Hinweise zur Installation und Hilfe zu *VirtualBox* gibt es auf der Web-Seite des Herstellers (jetzt Oracle, s. <https://www.virtualbox.org>). Um weitere Funktionen, insbesondere den Zugriff auf USB-Ports des Wirtssystems zu erhalten, sollte auch die Erweiterung *Oracle VM VirtualBox Extension Pack* heruntergeladen und über den Menüpunkt *Preferences/Extensions* des graphischen Interfaces von *VirtualBox* installiert werden.

Zur Installation der virtuellen Maschine muss das komprimierte Festplattenabbild mit der freien Software *7zip* (*Windows*) bzw. *7z* (*Linux*) entpackt und als Systemplatte in eine neu erzeugte Virtuelle Maschine eingebunden werden.

Als zweite Möglichkeit kann die Datei *VMroot-x64.ova* über den Menü-Punkt *Import Appliance* in *VirtualBox* importiert werden; diese Datei definiert die virtuelle Maschine vollständig und enthält ebenfalls das Festplattenabbild in (weniger stark) komprimierter Form sowie alle zur Konfiguration der virtuellen Maschine notwendigen Information.

VirtualBox emuliert eine Standard-PC-Hardware, die wie ein eigenständiger PC genutzt werden kann. In der hier bereit gestellten virtuellen Maschine sind neben einer auf der *Debian*-Distribution basierenden Linux-Grundinstallation (*Ubuntu-Linux* mit *KDE*-Desktop) die Script-Sprache *python* mit einer Anzahl an Erweiterungen wie *numpy*, *scipy* und insbesondere *matplotlib* sowie Compiler für die Programmiersprachen C und C++ enthalten. Installiert sind auch die Programme *gnuplot* und *qtplot* zur Datenauswertung, das Programm *inkscape* zur Erstellung von Vektrografiken und das Textsatz-System *LaTeX* mit der integrierten Oberfläche "kile" sowie die Büro- und Präsentationssoftware *LibreOffice*. Das professionelle Datenanalysepaket *root* (entwickelt am CERN) sowie darauf aufbauende Pakete zum Einsatz im Studium und insbesondere in den Praktika sind ebenfalls enthalten. Das Programmpaket lizenzpflichtige Programm *Mathematica* kann ebenfalls installiert werden, und weitere Pakete lassen sich bei Bedarf problemlos mit Hilfe des *Ubuntu*-Paketmanagers aus dem Internet nachladen.

Die Platte des virtuellen Rechners befindet sich in einer Container-Datei vom Typ *.vdi* bzw. *.vmdk* auf dem Wirts-Rechner (engl. *Host*). CD-Rom und USB-Geräte des Hosts sind bei installiertem Erweiterungspaket (s.o.) auch in der Virtuellen Maschine sichtbar. Das Netzwerk des Host-Rechners wird ebenfalls mitbenutzt; dazu gibt es verschiedene Optionen, die sich im Konfigurationsdialog von *VirtualBox* einstellen lassen:

- *bridged*: per DHCP Protokoll holt sich die virtuelle Maschine eine eigene Internetadresse; dies ist sinnvoll bei Verwendung eines DSL-Routers.
- *NAT*: hier wird ein eigener Router nebst DHCP-Server emuliert; die virtuelle Maschine erhält eine *private* Adresse, und bekommt Zugang zum Internet über die Internet-Adresse des Host-Rechners. Dies ist die einfachste Art, eine virtuelle Maschine ins Netz zu bringen, wenn Internet auf dem Host - z.B über WLAN - eingerichtet ist.

Wenn das graphische System in der Virtuellen Maschine gestartet ist, kann per Mausklick zwischen dem Fenster der Virtuellen Maschine und den Fenstern des Wirts-Systems gewechselt werden. Eventuell sind Maus- und Tastatur-Fokus in der virtuellen Maschine gefangen; durch Drücken der Taste <Strg-rechts> können sie befreit werden; dies ist nicht nötig, wenn (wie bei der vorliegenden virtuellen Maschine) die passenden Treiber in der virtuellen Maschine bereits installiert sind.

Nach dem Start des Linux-Systems kann man sich zunächst als Benutzer *ubuntuuser* mit Passwort *praktikant* anmelden. Im Verzeichnis `~ubuntuuser/root/` finden sich einige Beispieldateien für das Datenanalysepaket *root* sowie einiges an Dokumentation. Die notwendigen Pfade auf die vorinstallierte Version sind in der Datei `.bashrc` bereits eingetragen und werden bei jeder Anmeldung als Nutzer *ubuntuuser* gesetzt (siehe auch Datei *setroot*; mit dem Befehl `source setroot` können die Pfade auch von Hand gesetzt werden). Nach Eingabe des Befehls `root` in ein Terminal startet die *root-shell*. Eingabe von `root -l` vermeidet das Erscheinen des Begrüßungsfensters.

Tipps:

1. Die virtuelle Maschine ist mit einem Speicher von 1500 MB konfiguriert, die sie natürlich vom Gastsystem zur Verfügung gestellt bekommt. Sollte das Gastsystem weniger als ca. 2 GB Speicher haben, kann es sein, dass die virtuelle Maschine nicht startet. In diesem Fall sollte der Speicher der virtuellen Maschine reduziert werden. Auf modernen Systemen mit einigen Gigabytes an Hauptspeicher kann der Speicher der virtuellen Maschine auch problemlos größer gewählt werden.
2. Noch eine Besonderheit von Ubuntu: falls für Konfigurationsänderungen oder die Installation von Zusatzsoftware oder Updates Administrator- Rechte gebraucht werden, fragt Ubuntu nach einem Passwort; dies ist das Passwort des Installations-Users, in diesem Fall also das Passwort des Nutzers "ubuntuuser".
3. Nach der ersten Anmeldung in der virtuellen Maschine sollten Sie mindestens das Passwort ändern, um die Maschine für sich selbst zu personalisieren. Mit Hilfe der Systemsteuerung unter dem Menüpunkt Systemverwaltung/Benutzer und Gruppen kann auch ein neuer Nutzer, z.B. mit Ihrem eigenen Namen, angelegt werden. Damit die vorinstallierten Beispiele weiter funktionieren, sollten Sie die Dateien aus dem Verzeichnis `/home/ubuntuuser` in das Verzeichnis des neu angelegten Nutzers kopieren.

DETAILS ZUR KONFIGURATION

The basis is *kubuntu 18.04/3 LTS*; additionally installed:

- synaptic (package manager)
- gfortran
- g++
- emacs, joe (or other editor)
- **texlive (LaTeX package) including**
 - texlive-latex-extra
 - texlive-math-extra
 - texlive-science
 - texlive-lang-english
 - texlive-lang-german
 - dvipng
- kile (editor/environment for latex)
- inkscape (scalable vector graphics)
- **python 2.7 + some packages:**
 - numpy
 - scipy
 - matplotlib
 - pip
 - pyhton-qt4
- kafe (Karlsruhe fit environment based on root's Minuit fo the python package *iminuit*)
- gnuplot
- qtiplot
- root v6.18.04 (see <https://root.cern/download/>)

If you want to use the light-weight package *iminuit* instead of root classes with kafe, install it via the pyhton installer:

```
pip install iminuit
```

Optionally, other packages under /usr/local, e.g different versions of root or the event generator PYTHIA, can be included.

Special configurtaion file for different root version(to be *sourced*):

```
#
# set PATHs for root
export ROOTSYS=/usr/local/root.x.y
export PATH=$PATH:$ROOTSYS/bin
export LD_LIBRARY_PATH=$LD_LIBRARY_PATH:$ROOTSYS/lib
export PYTHONPATH=$ROOTSYS/lib:PYTHONPATH
```

for PYTHIA:

```
# set PATH to Pythia
export PYTHIA8LOCATION=/usr/local/generators/pythia8162
export PYTHIA8DATA=${PYTHIA8LOCATION}/xml doc
```