

Virtual Environments

Proseminar Python im Hochleistungsrechnen

Youssef Al Shriteh

Arbeitsbereich Wissenschaftliches Rechnen
Fachbereich Informatik
Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften
Universität Hamburg

2019-05-06

Problem

- Wir brauchen irgendwelche Software für unser Projekt.
- Sie benötigt Bibliotheken.
- Es kann sein, dass diese Bibliotheken in unseren aktuellen Version nicht vorhanden sind.
- Was kann man machen?
 - Die Software verändern
 - Eine virtuelle Umgebung anlegen.

Virtual environment

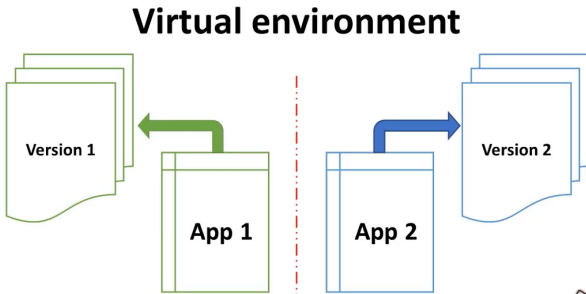


Abbildung: Graphische Darstellung von VE (Screenshot aus Youtube)

Virtual environment(Quelle 1)

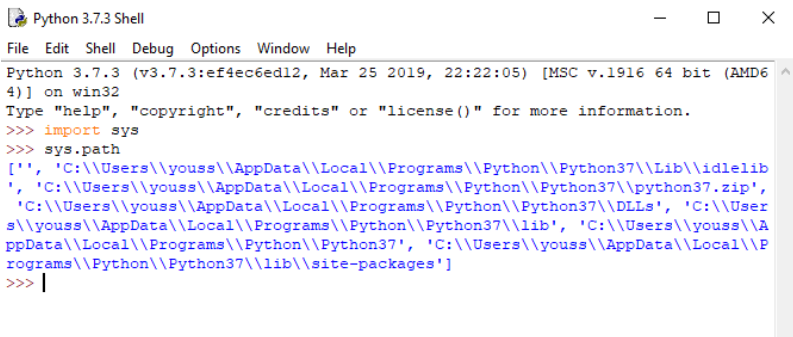
- Drei Arten von virtuellen Umgebung:
 - 1 virtuelle Maschinen, die einen kompletten Rechner nebst Betriebssystem bereitstellen.
 - 2 Container, die nur die nötigste Software in einer Prozessgruppe enthalten.
 - 3 virtuelle Umgebungen, die nur die benötigten Bibliotheken für eine Programmiersprache bereitstellen.

Pythonpath (Quelle 2)

- Suchpfad für Module.
- Damit Module in die Python-Session importiert werden können, müssen sie über den Pythonpath auffindbar sein.
- Die Reihenfolge bei der Suche nach Module:
 - Aktuelles Arbeitsverzeichnis
 - Pythonpath
 - Default Installationsverzeichnis für Module
- Beispiel
 - `import sys`

Python-Pfade einsehen

- import sys
- sys.path



```
Python 3.7.3 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
Python 3.7.3 (v3.7.3:ef4ec6ed12, Mar 25 2019, 22:22:05) [MSC v.1916 64 bit (AMD64)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>> import sys
>>> sys.path
['', 'C:\\Users\\youss\\AppData\\Local\\Programs\\Python\\Python37\\Lib\\idlelib', 'C:\\Users\\youss\\AppData\\Local\\Programs\\Python\\Python37\\python37.zip', 'C:\\Users\\youss\\AppData\\Local\\Programs\\Python\\Python37\\DLLs', 'C:\\Users\\youss\\AppData\\Local\\Programs\\Python\\Python37\\lib', 'C:\\Users\\youss\\AppData\\Local\\Programs\\Python\\Python37', 'C:\\Users\\youss\\AppData\\Local\\Programs\\Python\\Python37\\lib\\site-packages']
>>> |
```

Abbildung: Alle Pythonpath einsehen

Eigenes Modul auffindbar machen

- Anlegen des Modules in einem Verzeichnis, welches sich bereits im Pythonpath befindet.
- Systemvariablen aus Python heraus editieren.

```
>>> import Meinmodul
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#2>", line 1, in <module>
    import Meinmodul
ModuleNotFoundError: No module named 'Meinmodul'
>>> sys.path.append('C:\\Users\\youssef\\Desktop\\SS2\\Python\\Presentation\\PYTHONPATH')
>>> sys.path
['', 'C:\\Users\\youssef\\AppData\\Local\\Programs\\Python\\Python37\\Lib\\idlelib', 'C:\\Users\\youssef\\AppData\\Local\\Programs\\Python\\Python37\\python37.zip', 'C:\\Users\\youssef\\AppData\\Local\\Programs\\Python\\Python37\\DLLs', 'C:\\Users\\youssef\\AppData\\Local\\Programs\\Python\\Python37\\lib', 'C:\\Users\\youssef\\AppData\\Local\\Programs\\Python\\Python37', 'C:\\Users\\youssef\\AppData\\Local\\Programs\\Python\\Python37\\lib\\site-packages', 'C:\\Users\\youssef\\Desktop\\SS2\\Python\\Presentation\\PYTHONPATH']
>>> sys.path.insert(2, 'C:\\Users\\youssef\\Desktop\\SS2\\Python\\Presentation\\PYTHONPATH')
>>> sys.path
['', 'C:\\Users\\youssef\\AppData\\Local\\Programs\\Python\\Python37\\Lib\\idlelib', 'C:\\Users\\youssef\\Desktop\\SS2\\Python\\Presentation\\PYTHONPATH', 'C:\\Users\\youssef\\AppData\\Local\\Programs\\Python\\Python37\\python37.zip', 'C:\\Users\\youssef\\AppData\\Local\\Programs\\Python\\Python37\\DLLs', 'C:\\Users\\youssef\\AppData\\Local\\Programs\\Python\\Python37\\lib', 'C:\\Users\\youssef\\AppData\\Local\\Programs\\Python\\Python37', 'C:\\Users\\youssef\\AppData\\Local\\Programs\\Python\\Python37\\lib\\site-packages', 'C:\\Users\\youssef\\Desktop\\SS2\\Python\\Presentation\\PYTHONPATH']
>>> import Meinmodul
>>>
```

Abbildung: neuen Pfad hinzufügen

Pfade dauerhaft hinzufügen

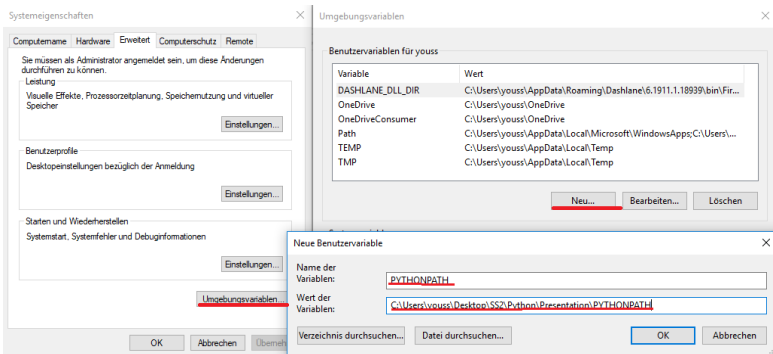


Abbildung: neuen Pfad hinzufügen

PYPI (Quelle 3)

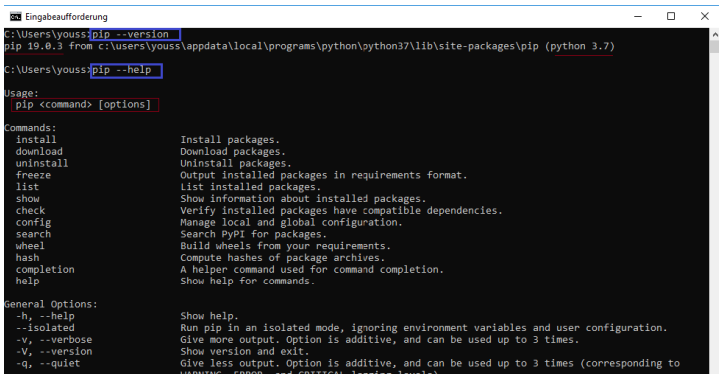
- ist eine Abkürzung für Python-Package -Index
- auch als Cheese Shop bekannt.
- ist das offizielle Software-Repository für Python.
- Über 113.000 Python-Pakete können über PyPI aufgerufen werden.
- Einige Paketmanager, einschließllich Pip, verwenden PyPI als Standardquelle für Pakete und deren Abhängigkeiten.

PIP

- Der Name pip steht für pip installs packages.
- ist das Standardverwaltungswerkzeug für Python-Module.
- Ab Version 3.4 ist PIP automatisch installiert.
- Mit PIP kann man Module installieren, deinstallieren, suchen.....

Commands in PIP

- `pip --version`
- `pip --help`



```
Eingabeaufforderung
C:\Users\youss>pip --version
pip 19.0.3 from c:\users\youss\appdata\local\programs\python\python37\lib\site-packages\pip (python 3.7)

C:\Users\youss>pip --help
Usage:
  pip <command> [options]

Commands:
  install           Install packages.
  download          Download packages.
  uninstall         Uninstall packages.
  freeze           Output installed packages in requirements format.
  list             List installed packages.
  show            Show information about installed packages.
  check           Verify installed packages have compatible dependencies.
  config         Manage local and global configuration.
  search        Search PyPI for packages.
  wheel         Build wheels from your requirements.
  hash         Compute hashes of package archives.
  completion   A helper command used for command completion.
  help         Show help for commands.

General Options:
  -h, --help            Show help.
  --isolated           Run pip in an isolated mode, ignoring environment variables and user configuration.
  -v, --verbose        Give more output. Option is additive, and can be used up to 3 times.
  -V, --version        Show version and exit.
  -q, --quiet         Give less output. Option is additive, and can be used up to 3 times (corresponding to WARNING, ERROR, and CRITICAL logging levels).
```

Abbildung: version And help

Commands in PIP

- pip list
- pip show "Name"
- pip install "Name"
- pip uninstall "Name"
- pip search "Name"

PIP und Virtualenv

- virtualenv ist die Kurzform für Virtual Environment und dient zum Einrichten von ein oder mehreren unabhängigen Python-Umgebungen.
- Installation wie alle Pakete
 - pip install Virtualenv
- Virtuelle Umgebung erstellen:
 - Virtualenv envA
 - envA\Scripts\activate
 - envA\Scripts\deactivate

Aufgaben

- 1 Welche pip- und Python-Version sind aktuell installiert?
- 2 Welche Pakete sind schon installiert?
- 3 Erstelle zwei Python-Umgebungen envA und envB!
- 4 Aktiviere envA und installiere fabric1.14 drauf!
- 5 Aktiviere envB und installiere numpy drauf!
- 6 Informationen über numpy.

Lösung

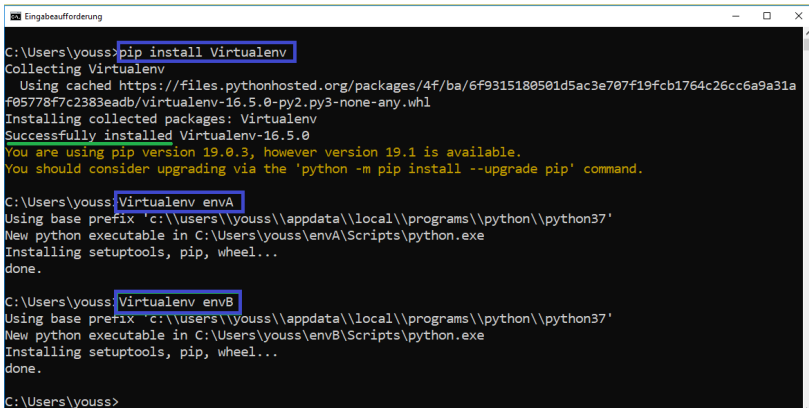
```
C:\Users\youss> pip --version
pip 19.0.3 from c:\users\youss\appdata\local\programs\python\python37\lib\site-packages\pip (python 3.7)

C:\Users\youss> pip list
Package      Version
-----
Click        7.0
Flask        1.0.2
itsdangerous 1.1.0
Jinja2       2.10.1
MarkupSafe   1.1.1
pip          19.0.3
setuptools   40.8.0
virtualenv   16.5.0
Werkzeug     0.15.2
You are using pip version 19.0.3, however version 19.1 is available.
You should consider upgrading via the 'python -m pip install --upgrade pip' command.

C:\Users\youss>
```

Abbildung: Lösung1-2

Lösung



```
Eingabeaufforderung

C:\Users\youss> pip install Virtualenv
Collecting Virtualenv
  Using cached https://files.pythonhosted.org/packages/4f/ba/6f9315180501d5ac3e707f19fcb1764c26cc6a9a31af05778f7c2383eadb/virtualenv-16.5.0-py2.py3-none-any.whl
Installing collected packages: Virtualenv
Successfully installed Virtualenv-16.5.0
You are using pip version 19.0.3, however version 19.1 is available.
You should consider upgrading via the 'python -m pip install --upgrade pip' command.

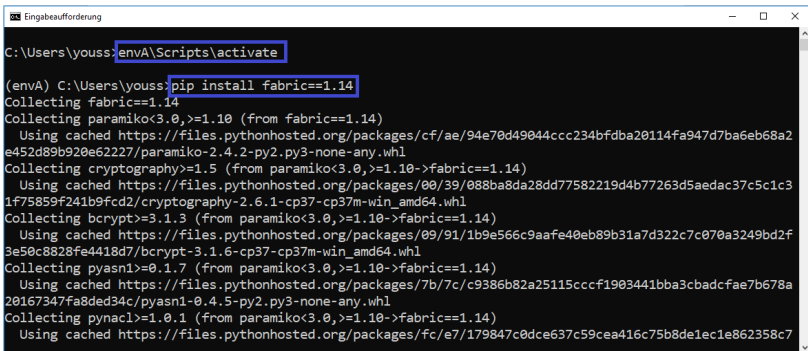
C:\Users\youss> Virtualenv envA
Using base prefix 'c:\users\youss\appdata\local\programs\python\python37'
New python executable in C:\Users\youss\envA\Scripts\python.exe
Installing setuptools, pip, wheel...
done.

C:\Users\youss> Virtualenv envB
Using base prefix 'c:\users\youss\appdata\local\programs\python\python37'
New python executable in C:\Users\youss\envB\Scripts\python.exe
Installing setuptools, pip, wheel...
done.

C:\Users\youss>
```

Abbildung: Lösung3

Lösung

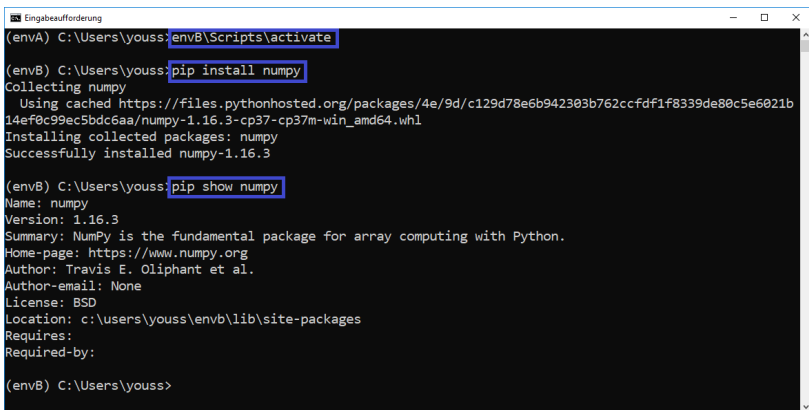


```
Eingabeaufforderung
C:\Users\youss>envA\Scripts\activate

(envA) C:\Users\youss>pip install fabric==1.14
Collecting fabric==1.14
  Collecting paramiko<3.0,>=1.10 (from fabric==1.14)
    Using cached https://files.pythonhosted.org/packages/cf/ae/94e70d49044ccc234bfdba201114fa947d7ba6eb68a2e452d89b920e62227/paramiko-2.4.2-py2.py3-none-any.whl
  Collecting cryptography>=1.5 (from paramiko<3.0,>=1.10->fabric==1.14)
    Using cached https://files.pythonhosted.org/packages/00/39/088ba8da28dd77582219d4b77263d5aedac37c5c1c31f75859f241b9fcd2/cryptography-2.6.1-cp37-cp37m-win_amd64.whl
  Collecting bcrypt>=3.1.3 (from paramiko<3.0,>=1.10->fabric==1.14)
    Using cached https://files.pythonhosted.org/packages/09/91/1b9e566c9aafe40eb89b31a7d322c7c070a3249bd2f3e50c8828fe4418d7/bcrypt-3.1.6-cp37-cp37m-win_amd64.whl
  Collecting pyasn1>=0.1.7 (from paramiko<3.0,>=1.10->fabric==1.14)
    Using cached https://files.pythonhosted.org/packages/7b/7c/c9386b82a25115cccf1903441bba3cbadcf7b678a20167347fa8ded34c/pyasn1-0.4.5-py2.py3-none-any.whl
  Collecting pynacl>=1.0.1 (from paramiko<3.0,>=1.10->fabric==1.14)
    Using cached https://files.pythonhosted.org/packages/fc/e7/179847c0dce637c59cea416c75b8de1ec1e862358c7
```

Abbildung: Lösung4

Lösung



```
Eingabeaufforderung
(envA) C:\Users\youss>envB\Scripts\activate
(envB) C:\Users\youss>pip install numpy
Collecting numpy
  Using cached https://files.pythonhosted.org/packages/4e/9d/c129d78e6b942303b762ccfd1f8339de80c5e6021b14ef0c99ec5bdc6aa/numpy-1.16.3-cp37-cp37m-win_amd64.whl
Installing collected packages: numpy
Successfully installed numpy-1.16.3

(envB) C:\Users\youss>pip show numpy
Name: numpy
Version: 1.16.3
Summary: NumPy is the fundamental package for array computing with Python.
Home-page: https://www.numpy.org
Author: Travis E. Oliphant et al.
Author-email: None
License: BSD
Location: c:\users\youss\envb\lib\site-packages
Requires:
Required-by:

(envB) C:\Users\youss>
```

Abbildung: Lösung5-6

Anaconda (Quelle 4)

- Anaconda is:
 - a package manager.
 - an environment manager.
 - a Python-distribution.
 - a collection of over 1,500+ open source packages.
- Anaconda Distribution contains:
 - Anaconda Navigator.
 - conda.
 - Python and hundreds of packages.

Anaconda Navigator

- bietet graphische Oberfläche an.
- einfache Verwaltung von Pakete und Umgebungen.

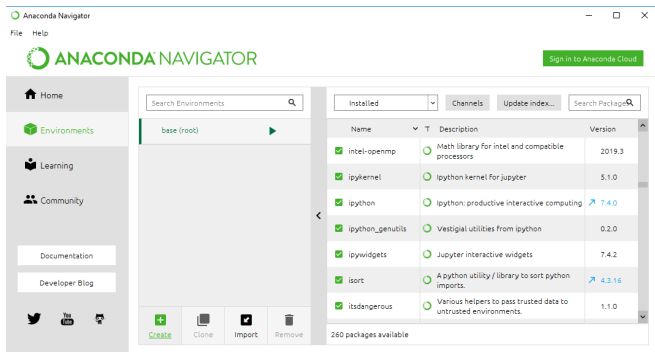


Abbildung: Anaconda Navigator

conda

- Leistungsstarker Paketmanager und Umgebungsmanager.
- Mit Kommandozeilen zu verwenden.
- commands:
 - `conda -version`
 - `conda update conda`
 - `conda create -n Name Python=Version`
 - `conda search Paket-Name`
 - `conda list`
 - `conda install Paket-Name`
 - `conda install Paket-Name`

Umgebung mit conda

```

Eingabeaufforderung - conda create -n Env27 python=2.7
C:\Users\youssef>python
Python 3.7.3 (v3.7.3:ef4ec6d12, Mar 25 2019, 22:22:05) [MSC v.1916 64 bit (AMD64)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>>exit()
C:\Users\youssef>conda create -n Env27 python=2.7
Collecting package metadata: done
Solving environment: done

## Package Plan ##

  environment location: C:\Users\youssef\Anaconda3\envs\Env27

added / updated specs:
- python=2.7

The following NEW packages will be INSTALLED:

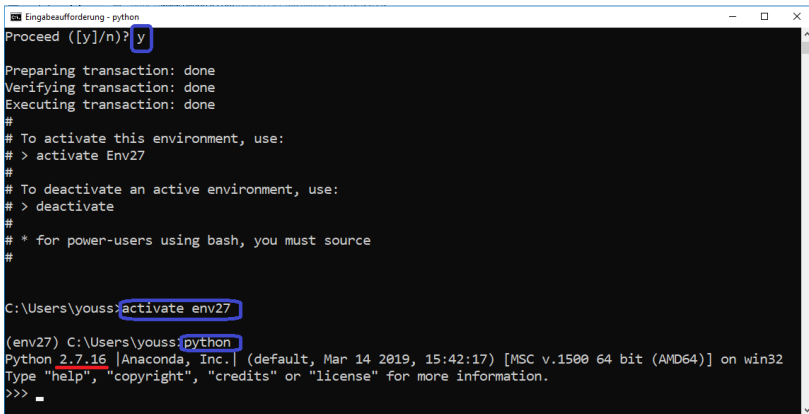
certifi            pkgs/main/win-64::certifi-2019.3.9-py27_0
pip                pkgs/main/win-64::pip-19.1-py27_0
python            pkgs/main/win-64::python-2.7.16-hcb6e200_0
setuptools        pkgs/main/win-64::setuptools-41.0.1-py27_0
sqlite            pkgs/main/win-64::sqlite-3.28.0-h0c8e037_0
vc                pkgs/main/win-64::vc-9-h7299396_1
vs2008_runtime    pkgs/main/win-64::vs2008_runtime-9.00.30729.1-hfaea7d5_1
wheel             pkgs/main/win-64::wheel-0.33.1-py27_0
wincertstore      pkgs/main/win-64::wincertstore-0.2-py27hf04cefb_0

Proceed ([y]/n)?

```

Abbildung: conda create -n env27 python=2.7

Umgebung mit conda



```
Eingabeaufforderung - python
Proceed ([y]/n)? y
Preparing transaction: done
Verifying transaction: done
Executing transaction: done
#
# To activate this environment, use:
# > activate Env27
#
# To deactivate an active environment, use:
# > deactivate
#
# * for power-users using bash, you must source
#

C:\Users\youss>activate env27

(env27) C:\Users\youss>python
Python 2.7.16 |Anaconda, Inc.| (default, Mar 14 2019, 15:42:17) [MSC v.1500 64 bit (AMD64)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>> _
```

Abbildung: Python2.7

Zusammenfassung

- Virtual environment
 - Der Hauptzweck der virtuellen Python-Umgebungen ist die Schaffung einer isolierten Umgebung für Python-Projekte.
 - Virtuelle Umgebungen für Python stellen die benötigten Bibliotheken zur Verfügung.
- Pythonpath
 - suchpfade nach Module
 - Ein eigenes Modul für Python auffindbar machen:
 - 1 Path-Datei anlegen.
 - 2 Systemvariablen aus Python heraus editieren.
 - 3 Systemvariablen auf Betriebssystemebene editieren.

Zusammenfassung

- PYPI/ PIP:
 - PYPI ist das offizielle Software-Repository für Python.
 - Über 113.000 Python-Pakete können über PyPI aufgerufen werden.
 - PIP ist Paket- und Umgebung-Manager.
 - wichtigste Commands in PIP.
- Anaconda:
 - Anaconda Navigator.
 - conda.

Literatur

- 1 Mathias Weidner, Eine virtuelle Umgebung für Python, <http://weidner.in-bad-schmiedeberg.de/computer/software/python/python-virtual-environment/>
- 2 Andreas Wygrabek, Der Pythonpath, <https://www.data-science-architect.de/pythonpath/>
- 3 Wikipedia, Python Package Index, https://en.wikipedia.org/wiki/Python_Package_Index
- 4 ANACONDA DOCUMENTATION, Getting started with Anaconda , <http://docs.anaconda.com/anaconda/user-guide/getting-started/>