TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Programmieren

Dieter Probst

TEKO Bern

B-NIA-22-A-a

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Übersicht

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Übersicht

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Outline

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Lernziele

Nach der erfolgreichen Absolvierung dieses Kurses kennt ihr

- die wichtigsten Konzepte der Programmiersprache Python (Unpacking, Comprehenion, Iteratoren, Lambda Function, Exception Handling, Magic Methods, Decorators, Generators, ...
- kennt die Datenstrukturen von Python und ihre wichtigsten Methoden diese zu Erzeugung und zu Manipulieren (Listen, Mengen, Diktionäre (assozierte Listen), Arrays, ... und könnt bei bedarf eigene Datenstrukturen implementieren (z.B. Bäume) und zur Lösung von Programmieraufgaben einsetzen,
- kennt das Model-View-Controller Pattern,

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Lernziele

- könnt sauberen, verständlichen und wartbaren Code (clean Code) schreiben und dies in einem kleinen Projekt anwenden,
- könnt in einer Gruppe eine einfache GUI-Anwendungen entwickeln.

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Wieso gerade Python?

- Eine der populärsten, am weitest verbeiteten Programmiersprachen.
- Einfache Syntax, dynamisch getypt, wenig Ballast.

```
// Hello World in Java
class HelloWorld {
    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("Hello, World!");
    }
}

# Hello World in Python
print("Hello, World!")
```

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Wieso gerade Python?

- Grosses Angebot an Bibiliotheken und Werkzeugen.
- Multi-Paradigma (OOP, prozedurales Programmieren, funktionales Programmieren,. . .)

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Benotung

- Keine Diplomprüfung,
- Fachnote: Mittelwert aus einer Einzelarbeit mit mündlicher Prüfung (2 Noten), eine Gruppenarbeit, ev. eine weitere schriftlich Prüfung (vor Ort).

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Ratschläge

- Seien sie anwesend im Unterricht.
- Vertiefen und repetieren Sie die Inhalte zuhause.
- Wenn sie etwas nicht verstehen, fragen Sie!
  Dumme Fragen sind nur die, die nicht gestellt werden.

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Ziel für heute

- Kennenlernen, eure Programmiererfahrung, welches Betriebssystem nutzt ihr, Erwartungen an den Kurs.
- Online Resourcen zu Python.
- Erste Schritte mit Python.
- Installation von Docker.

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Python: einige Web-Ressourcen

- https://www.w3schools.com/python/default.asp.
- www.programiz.com/python-programming.
- https://docs.python.org/3/tutorial/.
  Offizielles Tutorial. Deckt alles ab! Sehr zu empfehlen.
- https://docs.python.org/3/. Offizielle Dokumentation. Präzise, die ganze Wahrheit (oft zuviel Information für ein erstes Mal).
- stackoverflow.com, stackexchange.com, (wie Programmierer es tatsächlich machen).

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Visualisieren von Python Code

- Lade `pythontutor_examples.py` aus General `ClassMaterial/L1` herunter.
- Gehe auf http://pythontutor.com und visualisiere die Ausführung des Codes (Anleitung als Kommentar in `pythontutor_examples.py`).

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Online Python Code ausführen - Turtle

- Lade `turtle_examples.py` aus `ClassMaterial/L1` herunter.
- Gehe auf trinket.io/python und führe die Beispiele aus. (Anleitung als Kommentar in `turtle_examples.py`).
- Das Module Turtle ist auf docs.python.org/3/library/turtle.html dokumentiert.

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Jupytenotebook online testen

Jupyter Notebooks bieten eine web-basierte interaktive Umgebung, in welcher Dokumente mit ausführbarem Python Code dargestellt und editiert werden können.

- Lade die Files `.ipynb` aus `ClassMaterial/L1` herunter.
- Gehe auf jupyter.org/try-jupyter/lab. Klicke auf den Upload Pfeil und lade des File `Erste_Schritte_1.ipynb` herauf.
- Code in einer Zelle ausfüheren: shift −ENTER drücken.

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Installation von Docker

- Windows: Google “install docker”, download Installer, folge den Instruktionen.
  Computer muss zur Fertigstellung der Installation neu gestartet werden, ev. werdet ihr dann aufgefordert ein weiteres Tool zu installieren. Folge den Instruktionen, wähle immer die vorgeschlagene Option.
  Starte, falls gefragt, Docker Desktop und klicke dich durch "get started". Du braust nicht genau zu verstehen was passiert, dies dient nur zu testen ob alles funktioniert.
- Ubuntu: folge z.B. dieser Anleitung.

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Docker Image für diesen Kurs von dockerhub pullen

- In Windows Powershell oder Command Prompt öffnen.

  ```
  docker pull dieterprobst/jlab
  ```

  Der Image wird nun heruntergeladen (das dauer eine Weile).

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Docker Image starten, Ordner einbinden

- Erstelle einen Ordner "Programmieren".
- Windows: Klicke auf den Desktop Link der Docker Desktop started.
- Klicke rechts auf Images. Bewege die Mause über die Zeile dieterprobst/jlab und klicke "run". Expandiere “Optional Settings”.

```
Ports
Local Host  Container-Port
10000       8888/tcp

Volumes
Host Path                              Container Path
waehle den Ordner Programmieren /home/jovyan/work
```

Dann klicke "run"

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Docker Image starten, Ubuntu und Powershell

Öffne Powershell und wechsle ins Verzeichnis Programmieren. Gib nachstenden Befehl ein (auf einer Zeile!)

```
> docker run -d --rm -p 10000:8888
  -v ${PWD}:/home/jovyan/work dieterprobst/jlab
```

Ubuntu:

```
$ sudo docker run -d --rm -p 10000:8888
  -v "${PWD}":/home/jovyan/work dieterprobst/jlab
```

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Via Brower auf Container zugreifen

- Windows: In Docker Desktop links auf Container/Apps klicken, dann mit Browser verbinden klicken.
- Ubunut: Im Browser die url localhost:10000 eingeben.

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Erste Schritte im Container

```
$ cd work
$ echo "Nachname" > .username.txt
$ git clone https://github.com/didi64/NIA22Prog.git
```

- Im Notebook sollten nun links im Ordner work die Ordner A1, NIA22Prog und L1 vorzufinden sein. Änderungen im Ordner L1 werden beim verlassen des Containers nicht gespeichert. Das Original .ipyn liegt in NIA22Prog/L1.
- Um ein bearbeitetes Notebook zu speichern, ist es in den Ordner A1 zu kopieren (Im linken Fenster File in Ordner A1 ziehen).

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Outline

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Ziel für heute

- Interpretierte und kompilierte Sprachen.
- Dynamisch getypte Sprachen und statisch getypte Sprachen.
- Installation von Python 3.10, dem Packagemanager pip, Jupyterlab, der IDE (Integrated Development Environment) VS Code und Git (Tool für Versionskontrolle).
- Docker Image updaten.
- Basics zu Docker Desktop.
- Arbeiten mit Notebooks.
- Syntax und Semantik einer Programmiersprache.
- Erste Schritte mit Python.

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Python ist eine interpretierte Sprache

- Man unterscheidet grob zwischen kompilierten und interpretierten Sprachen.
- Beispiele von kompilierten Sprachen und interpretierten Sprachen.
- Hier sind einige Unterschiede der beiden Ansätze besprochen.

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Python ist eine dynamisch getypte Srache

- In statisch getypten Sprachen kann man nicht einfach Variablen Werte zuweisen. Variabeln müssen vorgängig deklariert. Es muss festgelegt werden, Objekte welchen Typs in einer Variable gespeichert werden können, z.B. Integers, Strings oder Listen.
- In Python (und anderen dynamisch getypten Sprachen) kann man einfach Variablen Werte/Objekte zuweisen. Der Typ der Variable ist dann der Typ des gespeicherten/referenzierten Objekts. Der Typ einer Variable kann sich während der Laufzeit der Programms ändern.

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Visual Studio Code installieren

- Lade und starte den VS Code Installer für Windows.

  Bei den Optionen: wähle "'Create Desktop Icon"', Rest sollte ok sein. Folgendes sollte gechecked sein:

  1. add desktop icon
  2. Register Code ...
  3. **Add to PATH** ...

- Visual Code startet: schliesse "get started", Tab klicke "Extension Icon" im rechten Fenster, wähle "'Python, IntelliSense ... ->install"'.
- Du wirst unten rechts aufgefordert, Python zu installieren. Klicke "download", dann "Download Python" 3.10.4', dann starte den Installer.
- Im Installer, wähle 1. Option (nicht Custom install), **wichtig**: check "Add Python 3.10 to PATH"

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Installation testen

- VS Code: ich werde das vorzeigen.
- Pythoninterpreter und pip. Öffne Command Prompt:

```
C:\Users\probst>python
Python 3.10.4 (tags/v3.10.4:9d38120, Mar 23 2022, 2
Type "help", "copyright", "credits" or "license" fo
>>> quit()
C:\Users\probst>pip
C:\Users\probst>pip install jupyterlab
C:\Users\probst>pip install nbopen
C:\Users\probst>python -m nbopen.install_win
```

- .ipyn File auswählen und mit “open with Python” öffnen (öffnet Notebook im Browser).

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Troubleshooting: Python und pip zur PATH Variable hinzufügen

Siehe z.B. hier.

Füge

```
C:\Users\probst\AppData\Local\Programs\
  Python\Python310\Scripts\;
C:\Users\probst\AppData\Local\Programs\
  Python\Python310;
```

zur PATH Variable hinzu.

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Was ist Git?

- Das mit Abstand am weitesten verbreitete moderne Versionskontrollsystem.
- Github (netzbasierter Dienst zur Versionsverwaltung für Software-Entwicklungsprojekte).
- Siehe z.B. https://github.com/didi64/.git.
- Wir werden später lernen mit Git und Github zu arbeiten.

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Git installieren

- Download Installer von git-scm.com/download/win.
- Check: Additional Icons, one for Desktop, Rest ist, ok.
- Wähle Notepad als Default Editor.
- Override the default branch name.
- Ansonsten belasse alles wie es dir vorgeschlagen wird.

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Git-Bash testen

Wir erstellen einen Ordner `notebooks` und `scripts` in unserem "work"-Verzeichnis `Programmieren` für diesen Kurs.

Docker lässt sich auch über die Kommandozeile in Git-Bash steuern. Starte Git-Bash durch Klicken auf's Desktop Icon, und tippe

```
probst@teamix MINGW64 ~
$ cd Programmieren
$ mkdir notebooks
$ mkdir scripts
$ ls notebooks
$ docker pull dieterprobst/jlab
```

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Docker Desktop stoppen

Es kann passieren, dass Docker Desktop fast 100% der CPU Resourcen braucht. So stoppt man den Docker Desktop Prozess:

- Taskmanager öffnen (z.B. im Windows Search bar “Taskmanager” eingeben, dann auf die Taskmanager App klicken).
- In der Taskmanager App unten links auf “more details” klicken. Nach Prozessen mit dem Namen “Docker Desktop” mit hohem CPU-Gebrauch klicken, dann unten rechts ‘End task” klicken.

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Docker in Git-Bash

Es kann vorkommen, dass nicht alle Images in Docker Desktop zu sehen sind. In Git-Bash:

- $ docker images (zeigt alle Images).
- $ docker ps (zeigt alle laufenden Container).
- $ docker ps -a (zeigt alleContainer).
- $ docker system prune (löscht nicht-laufende Container).
- Mehr Docker Commands: Offizielle Website, Docker for beginners.

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Docker in Git-Bash

Container stoppen.

```
probst@musculus:-)~/work$ docker ps
CONTAINER ID   IMAGE                    COMMAND
3eb2836474a2   dieterprobst/jlab   "tini -g -- start-n

probst@musculus:-)~/work$ docker stop 3eb2836474a2
```

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

jlab von Git-Bash starten

Gehe in dein “work”-Verzeichnis für diesen Kurs, dann starte jlab mit folgende Optionen:

```
$ cd
$ cd Programmieren
$ docker run --rm -p 10000:8888\
  -v "/${PWD}":/home/jovyan/work dieterprobst/jlab
```

Im Browser, gebe die Url `localhost:10000` ein. Das verbindet dich mit dem Container.

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

jlab - Workflow

- In der Notebookconsole: $ joyvan@03a...$ update
  Das synchronisiert den Ordner `NIA22Prog` mit meinem entsprechenden Ordner auf Github. Die .ipynb Files in `NIA22/Prog/L2` sind read-only, eine Kopie zum Bearbeiten liegt im Ordner `notebooks`.
- Um ein `.ipynb`-File in `notebooks` durch das Original zu ersetzten, lösche es im Notebook, und lades es mit dem Uploadpfeil wieder hoch.

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Das weitere Programm

- Selbststudium Tutorial
- Erste Schritte mit Jupyterlab (JupyterlabBasics.ipynb)
- Syntax vs Semantik (`SyntaxSemantik.ipynb`)
- `Erste_Schritte_1.ipynb`
- `Erste_Schritte_2.ipynb`
- `JupyterlabBasics.ipynb`
- `Fibonnaci.ipynb`
- `Klasse_bsp.ipynb`

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Outline

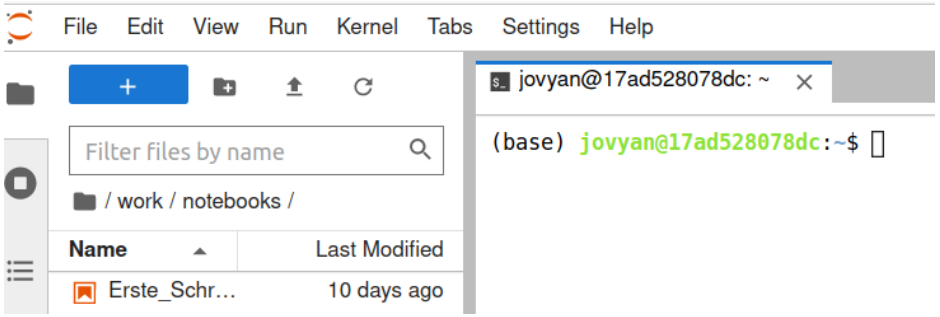
TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Ziele für heute

- Klassensprecher ernennen.
- Wie entwickIte ich ein einfaches Programm
- Die wichtigsten Sprachelemente von Python

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Troubleshooting



Falls `$ update` nicht geht: Wechlse ins Verzeichnis `work`. Teste, ob der richtige Ordner eingebunden ist: `$ cat .username.txt` sollte deinen Username ausgeben.

```
$ cd work
$ cat .username.txt
$ rm -rf NIA22Prog
$ git clone https://github.com/didi64/NIA22Prog.git
```

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Outline

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Ziele für heute

- Weitere Schritte zur Programmierung unseres Ratespiels
- Funktionen
- For-Loops

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Container

- Vor update: Lösche in Verzeichnis `work/notebooks` die Files `Funktionen_1.ipynb`, `Kontrollstrukturen.ipynb`.
- Nach update: Erstelle im Ordner `work/notebooks` ein Verzeichnis `L1-3` und verschiebe alle Files ausser `Idee2Programm`, `Funktionen`, `Formatierte_Ausgabe*`, `Kontrollstrukturen`, `guessing_game`, `Loesungen_L4` `Schritte_zu_table2str` dorthin.

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Outline

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Ziele für heute

- Weitere Schritte zur Programmierung unseres Ratespiels
- Die Funktion range, Iterieren über Listen, Listcomprehension
- While-Loops
- If, elif, else

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Container vor update

```
$ cd
$ cd work
$ mkdir scripts
$ cd NIA22Prog
$ git pull

falls Fehlermeldung:
$ git reset --hard HEAD
$ git pull

$ cp scripts/Update ../scripts/.
$ cd
```

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Container vor update

```
alles updaten, ohne etwas zu kopieren
$ Update

kopiere die aktuellen Notebooks von Lektion 5
in den Ordner Notebooks
$ Update 5

kopiere ein File nach Notebooks
$ Update SomeNotebook.ipynb
```

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Outline

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Ziele für heute

- Ratespiel fertigstellen
- Operatorprioritäten
- Die logische Operatoren `and`, `or` und `not`
- Zählen mit Dictionaries

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Container, vor Update

- lösche `notebooks/table_str.ipynb`
  (ungeschicker Name)
- im Ordner `notebooks`:
  erstelle Unterordner L5, verschiebe Notebooks dorthin
- $ Update 6

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Outline

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Ziele für heute

- Pythons gebräuchlichste Built-in Funktionen
- Textfiles lesen und schreiben
- Zählen mit Dictionaries
- Sprache eines Texts aufgrund der Buchstabenhäufigkeiten erraten

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Outline

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Ziele für heute

- Docker Image updaten
- Arbeiten mit Dictionaries
- Sprache eines Texts aufgrund der Buchstabenhäufigkeiten erraten

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Outline

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Ziele für heute

- .csv File einlesen und Daten putzen
- Funktionen mit einer variablen Anzahl Argumenten

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Outline

TEKO
SCHWEIZERISCHE FACHSCHULE

Ziele für heute

- Imports, Module und Packages
- Scope
- Erster Blick auf Widgets