

Übungsblatt 0: Einführung in Python

20. Oktober 2017

Aufgabe 0.0: Grundlagen

- Schreiben Sie ein Skript, welches in der Lage ist die folgende Zeichenfolge im selben Format in auf dem Bildschirm auszugeben:

```
Willkommen in der Veranstaltung Computerphysik.  
Erste Aufgabe erfüllt! :-)
```

- Schreiben Sie ein Skript, das eine ganze Zahl x als Input akzeptiert und das Ergebnis von $x + x^2 + x^3$ berechnet.
- Erstellen Sie einen eindimensionalen Array welcher nur Einsen enthält.
- Erstellen Sie einen zweidimensionalen Array welcher am Rand Einsen und im Inneren Nullen enthält.
- Erstellen Sie zwei beliebige Matrizen der Größe 2×2 und Multiplizieren Sie diese: $C = A * B$. Anschließend lassen Sie die Matrix C auf dem Bildschirm ausgeben.

Aufgabe 0.1: File object, Lesen und Schreiben

File Object

- Erstellen Sie ein file object, verwenden Sie dafür die Funktion `open()` um ein bereits existierendes text file einzulesen.
- Erstellen Sie ein file object, verwenden Sie dafür die Funktion `open()` um ein neues text file zu schreiben.
- Erstellen Sie ein file object, verwenden Sie dafür die Funktion `open()` um an das Ende eines existierenden text files zu schreiben (anhängen statt überschreiben).

Lesen aus einer Datei

- Lesen Sie den Inhalt eines Files als einzelnen String ein.
- Lesen Sie den Inhalt eines Files als Liste von Zeilen ein.
- Lesen Sie aus dem Inhalt eines Files die Zeilen ein, die ein bestimmtes Muster enthalten.

Schreiben in eine Datei

- Schreiben Sie den Text als einzelnen String in ein file.
- Schreiben Sie den Text als Liste von Strings in ein file.

Aufgabe 0.2: Schleifen und bedingte Anweisungen

While loop

Definieren Sie eine Funktion $f(n)$, welche für ein gegebenes n , die Fibonacci Folge berechnet. Geben Sie die Folge für $n = 200$ aus.

if statement

Definieren Sie eine Funktion, welche als Input eine beliebige Zahl zwischen 1 und 9999 erhält und die Anzahl an Ziffern bestimmt. (Mögliches Ergebnis: **Die Anzahl der Ziffern ist = 2**).

for loop

Füllen Sie einen 2D-Table mit allen möglichen Produkten der Zahlen von 1 bis 10. Schreiben Sie anschließend die jeweiligen Zeilensummen in einen 1D-Array.

Aufgabe 0.3: Verwenden von NumPy.

Definieren Sie den Vektor a als NumPy Array:

$$a = \left(\frac{\pi}{2}, \pi, \frac{3 \cdot \pi}{2}, 2 \cdot \pi\right) \quad (1)$$

- Berechnen Sie b komponentenweise mit

$$b_i = \sqrt{1 - \sin^2(a_i)} \quad (2)$$

- Berechnen Sie c komponentenweise mit

$$c_i = \frac{e^{a_i} + e^{-a_i}}{2} \quad (3)$$

- Formen Sie b und c in (2×2) Arrays um und berechnen Sie anschließend das unten stehende Matrixprodukt d .

$$d = \arccos(b) \cdot \operatorname{arccosh}(c) \quad (4)$$

Beachten Sie, dass nur \arccos und $\operatorname{arccosh}$ komponentenweise berechnet werden.

Hinweis: Importieren Sie NumPy per `import numpy as np` in Ihr Programm. NumPy Funktionen können dann durch `np.Funktion` aufgerufen werden.

Aufgabe 0.4 Numpy und Funktionen

Öffnen Sie das notebook mit dem Namen `Erste_Aufgaben_zu_Numpy_und_Funktionen.ipynb`. Zu Beginn werden die neuen Funktionen immer vorgestellt. Im Anschluss werden kleine Aufgaben gestellt zum selber ausprobieren. Jedoch kann auch gerne nach eigenem Geschmack Neues getestet werden.

Aufgabe 0.5 Verwenden von Matplotlib

Für diese Aufgabe ist es notwendig, die Module **numpy** und **matplotlib** zu importieren.

Definieren Sie zwei Arrays vom gleichen Typ und der gleichen Größe welche beliebige **x**-Werte und **y**-Werte enthalten. Mit Hilfe des Moduls matplotlib sollen die folgenden Plots erstellt werden:

- Ein Streudiagramm (scatter plot) und ein Liniendiagramm (line plot)
- Ein Streudiagramm, bei welchem die Punkte miteinander verbunden sind
- Lassen Sie eine Bezeichnung der **x**- und der **y**-Achse sowie des Titel anzeigen
- Definieren Sie zwei zusätzliche Arrays mit **x**- und **y**-Werten und plotten Sie nun beide Datensätze, (x_1, y_1) und (x_2, y_2) in einem einzigen Diagramm. Lassen Sie die Bezeichnungen der Achsen, den Titel und die Legende anzeigen.
- Erstellen Sie Säulendiagramm (bar chart) für die **x**- und **y**-Werte.

Definieren Sie zwei Arrays. Eines soll die von 50 Studenten erreichten Punkte (100 Punkte maximal möglich; generieren Sie eine Zufallszahl zwischen 0 und 100 pro Student) enthalten. Das zweite Array soll Klassen (bins) zwischen 0 und 50 enthalten (verwenden Sie eine bin Breite ihrer Wahl).

- Erstellen Sie ein Histogramm von den Punkten welche die Studenten erhalten haben.
- Erstellen Sie ein Mehrfach-Diagramm (multiplot) dessen Unterdiagramme die Histogramme und Liniendiagramme von den vorherigen Aufgaben sind.