

“Basic Programming”

Hausübung 1

October 24, 2018

1 Tasks

1.1 Minitasks (5p - 0.25 per Task)

Downloaden Sie die Angabedaten¹ auf Ihr System. Das ZIP Archiv besteht aus den Angaben zwei jupyter Notebooks (Deutsch/Englisch) und drei Dateien, die Sie bei den Minitasks benötigen.

Via jupyter notebook. Öffnen Sie das jupyter notebook der Angabe in Ihrer gewünschten Sprache und füllen Sie die fehlenden Zellen aus. Achten Sie dabei darauf, dass Sie die markierten Zellen mit vorgegebenen Code nicht ändern (**Hinweis:** Sie müssen sie aber ausführen um den Code darin verwenden zu können!)

Achten Sie vor der Abgabe Darauf, dass Sie der Dateiname Ihres Notebooks korrekt ist (`assignment_1.ipynb`).

Via native Python. Sie können die geforderten Funktionen auch in einem reinen Python Programm implementieren. Kopieren Sie hierfür den Inhalt der geforderten Zellen in Ihren Code. Ein Abbild des Angabernotebooks finden Sie am Ende dieser Angabe.

2 Beschränkungen

- Fügen Sie keine nutzlosen Komponenten Ihrer Abgabe hinzu
- Sofern möglich, verwenden Sie eingebaute Funktionen
- Importieren Sie nur erlaubte Packages
- Verwenden Sie keine Kommandozeilenparameter

2.1 Erlaubte Packages

- `random`

¹https://github.com/pkasper/info1-bm/raw/master/2018/assignments/assignment_1_files.zip

3 Datei Header

All Ihre Quelldateien in Ihrer Abgabe müssen gleich zu Beginn einen Kommentar mit folgenden Informationen enthalten:

- Author: – Ihr Name
- MatNr: – Ihre Matrikelnummer
- Description: – Generelle Beschreibung der Datei
- Comments: – Kommentare, Erklärungen, usw

Bitte einfach den folgenden Code in Ihre Dateien kopieren und den Inhalt anpassen. Je nach PDF-Reader müssen Sie eventuell die Leerzeichen/Einrückungen per Hand anpassen. Bei jupyter Notebooks fügen Sie den Kommentarheader bitte in die erste Zelle ein.

Beispielheader:

```
#####  
# Author:      [FIRST NAME] [LAST NAME]  
# MatNr:      [MATR NR]  
# Description: [SHORTDESCRIPTION]  
# Comments:   [ANY RELEVANT COMMENTS.  
#             CAN BE MULTILINE]  
#####
```



4 Coding Standard

Für diese Lehrveranstaltung orientieren Sie sich am offiziellen PEP 8 Standard². Dieser Beschreibt grundsätzliche Formalitäten im Bezug auf Ihren Code. Folgendes ist besonders zu Beachten:

Sprache. Code schreibt man in Englisch. Im internationalen Zeitalter ist es notwendig, dass auch jemand am anderen Ende der Welt verstehen kann, was Sie programmiert haben. Ihr gesamter Quellcode muss daher auf Englisch geschrieben sein. Dies betrifft sowohl die Kommentare also auch Variablenamen und Ähnliches.

Leerzeichen statt Tabulatoren. Python basiert auf Einrückungen, anstatt auf geschwungenen Klammern. Theoretisch gibt es die Möglichkeit, Leerzeichen (spaces) oder Tabulatoren (tabs) zu verwenden. PEP8 schreibt aber klar 4 Leerzeichen als Einrückungen vor. Die meisten Python Programmierumgebungen werden automatisch 4 Leerzeichen einfügen, wenn Sie auf die Tabulator-Taste drücken.

Sprechende Namen. Verwenden Sie kurze, aber sprechende Namen für Ihre Variablen, Funktionen, (und Ähnliches). Es muss eindeutig aus dem Namen hervorgehen, was die Aufgabe des Elements ist. Für simple Iterationen kann ein einfaches *i* ausreichend sein, aber dies kann schnell zu Chaos führen. Sollten Sie Variablen haben, die keine Aufgabe haben und nicht verwendet werden, schreibt PEP 8 vor, einen einfachen Unterstrich (_) zu verwenden. Sollten Sie sich unsicher sein, dann beschreiben Sie ihre Variablen (und Namen) in einem Codekommentar.

120 Zeichen Zeilenlänge. PEP8 sieht Zeilenlängen von maximal 79 Zeichen vor. Ein anderes, etwas großzügigeres Limit, welches sich in der Szene etabliert hat, sieht eine Länge von 120 Zeichen vor. In dieser LV verwenden wir daher das erweiterte Limit. Bitte achten Sie darauf, dass keine Zeile in Ihrem Code diese Länge von 120 Zeichen überschreitet (gilt auch für Kommentare). *Hinweis:* Zeilenlänge inkludiert die Einrückungen mittels Leerzeichen!

²<https://www.python.org/dev/peps/pep-0008/>

5 Automatisierte Tests

Ihr Programm wird automatisiert getestet. Achten Sie daher, dass Sie die angabe genau einhalten. Dies gilt im Besonderen für vorgeschriebene Variablen- und Funktionsnamen!

Vergewissern Sie sich, dass Ihre Abgabe allen Beschränkungen, die in dieser Angabe erwähnt sind, konform ist. Zusätzlich wird jede Abgabe auch von einem Mitglied des Tutorenteams begutachtet. Ihre Tutoren führen auch die finale Bewertung (Punkte) durch.

6 Abgabe

6.1 Deadline

13. November 2018 um 23:59:59.

Eine Spätabgabe ist nicht vorgesehen. Ausnahme bilden hier Notfälle. Sollte das Abgabesystem nicht online sein, verlängert sich die Deadline automatisch um 24 Stunden. Sollten Sie, aus diversen Gründen, nicht in der Lage sein, Ihre Abgabe hochzuladen, kontaktieren Sie Ihren Tutor *VOR* der Deadline. (*Hinweis:* Urlaub oder Ähnliches wird nicht als Grund akzeptiert!)

6.2 Hochladen der Abgaben

Assignments werden stets als Archive abgegeben. Erlaubt sind hier die Formate *.zip*, und *.tar.gz*. Zusätzlich zu ihren Quelldateien, soll Ihre Abgabe auf eine Datei namens *readme.txt* beinhalten. Das Vorhandensein der Datei ist Pflicht, ihr Inhalt aber optional. Sie soll folgenden Inhalt haben: (i) Die Zeit, die Sie benötigt haben, um die Aufgabenstellung zu absolvieren. (ii) Feedback, wo Sie Probleme hatten. Ihr Feedback ermöglicht es, verbreitete Probleme zu erkennen und die Vorlesung und Tutoriumseinheiten entsprechend anzupassen.

Abgaben erfolgen auf der Palme Website. Bitte prüfen Sie vor der Abgabe diese Kriterien:

- Datei- und Ordnerstruktur (siehe unten)
- Kommentarheader in jeder Quelldatei
- Coding Standard

6.3 Struktur der Abgabe

```
├─ assignment_1.zip (or assignment_1.tar.gz)
│  └─ assignment_1.ipynb (or assignment_1.py)
│     └─ readme.txt
```

In []:

```
#####  
# Author:      [VORNAME] [NACHNAME]  
# MatNr:       [MATRIKELNUMMER]  
# Description: [KURZBESCHREIBUNG DER DATEI]  
# Comments:    [KOMMENTARE ZUR ABGABE.  
#              KANN MEHRZEILIG SEIN]  
#####
```

Assignment 1

Informatik 1 für Biomedical Engineering 2018/2019

Lösen Sie diese einzelnen Aufgaben. Schreiben Sie die Lösung für jede Aufgabe als einzelne Funktion (in die leeren Codezellen unterhalb der Aufgabenbeschreibungen). Achten Sie darauf, die Funktionen genau wie gefragt zu benennen!

Beispiel

Mit Rückgabewert und Funktionsparameter:

Schreiben Sie eine Funktion `add(a, b)`, die die Summe zweier gegebener Zahlen `a` und `b` berechnet und zurückgibt.

```
def add(a, b):  
    result = a + b  
    return result  
  
#for testing:  
x = 2  
print(add(x, 5)) # -> 7
```

Ohne Rückgabewert und Funktionsparameter:

Schreibe eine Funktion `print_hello`, die den String "Hello!" ausgibt.

```
def print_hello():  
    print("Hello!")  
  
#for testing:  
print_hello() # -> Hello!
```

1 Input/Output

1.1 I/O kombiniert

Schreiben Sie eine Funktion `io_1()`. Verwenden Sie `input` um nach dem Namen und dem Alter eines Benutzers zu fragen. Als Output soll die Funktion folgenden Satz (mit den eingegebenen Daten) ausgeben:

Hi, my name is *name* and I'm *age* years old.

In []:

1.2 Datei I/O

Schreiben Sie eine Funktion `io_2()`. Die Funktion soll die Datei "query.txt" einlesen. Verwenden Sie die Datei als Abfrage für Benutzereingaben und schreiben Sie die eingegebene Antwort in eine Datei namens "result.txt".

In []:

2 Funktionen

Erstellen Sie eine Funktion `solve_quadratic`, um die quadratische Formel zu berechnen. Die Funktion soll drei Argumente annehmen, die die Koeffizienten a, b und c sind, und die Ergebnisse als Tupel zurückgeben. Sie müssen sich keine Gedanken über komplexe Zahlen machen, Python weiß was zu tun ist. Testen Sie die Funktion mit den folgenden Gleichungen:

$$x^2 + 2x - 15 = 0$$

$$2x^2 - 6x - 36 = 0$$

(Die Ergebnisse sollten $(3, -5)$ und $(24, -12)$ sein)

In []:

3 Datentypen

3.1 Listen

3.1.1

Schreibe eine Funktion *lists_1()*. Erstellen Sie eine Liste mit allen Vielfachen von 3, beginnend bei 0 und endend bei 21. Berechnen Sie die Quadratwurzel jedes Elements und speichern Sie es in einer neuen Liste. Geben Sie die Summe des ersten und letzten Elements der neuen Liste aus.

In []:

3.1.2

Schreiben Sie eine Funktion *task__31_2(given_numbers)*. Erstellen Sie eine Liste mit den Quadraten der Zahlen 1 bis 10. Fügen Sie sie mit einem an die Funktion übergebenen Tupel zusammen (Sie können *given_example* zum Testen verwenden) und entfernen Sie jede Zahl, die durch 5 teilbar ist. Berechnen Sie die Summe über die restlichen Zahlen und lassen Sie die Summe anschließend ausgeben.

In []:

```
# do not edit this cell
given_example = (4, 1, 5, 23, 5)
```

In []:

3.1.3

Schreiben Sie eine Funktion *lists_3()*.

Erstelle eine Liste von Listen, die das folgende Tic-Tac-Toe-Spiel repräsentieren (verwenden Sie Strings für X und O):

XOO

OXO

XXO

Anschließend Drehen Sie das Raster 4-mal um 90 ° im Uhrzeigersinn, wobei Sie das Ergebniss inklusive einer leeren Zeile nach jedem Schritt wie folgt ausgeben:

XOX

XXO

OOO

OXX

OXO

OOX ...

In []:

3.2 Strings

3.2.1

Warum verwenden die Deutschen immer Kommas anstatt Dezimalpunkten? Schreiben Sie eine Funktion *strings_1()*. Konvertieren Sie die in dem folgenden String angegebenen Zahlen in eine Liste von Gleitkommazahlen. Summiere Sie daraufhin alle Zahlen und geben Sie die Berechnung und ihr Ergebnis im folgenden Stil aus (Begrenze die Anzahl der Dezimalstellen für das Ergebnis auf zwei!):

$1.22 + 3.56 + 3.21 = 7.9$

In []:

```
# do not edit this cell
numbers = "8,78; 2,89; 9,5; 0,71; 4,14; 1,27; 9,7; 1,65; 7,31; 6,21; "
numbers += "6,2; 9,02; 0,49; 1,73; 0,54; 0,9; 7,63; 9,69; 1,81; 8,07"
```

In []:

3.2.2

Schreibe eine Funktion `strings_2()`. Nehmen Sie für jedes Wort in der gegebenen Zeichenfolge nur jeden zweiten Buchstaben und kehren Sie das Wort um. Geben Sie den resultierenden Satz aus!

In []:

```
# do not edit this cell
encrypted = "MeAhGT bkDcxizuDq vnxwNoPrsb ixfoCf ysHpMmsuOj orbeJvgo bejhBt yywzZ
azl A.ugaond"
```

In []:

3.2.3

Ein Text wurde in dem String `mystery` codiert und benötigt Ihre Hilfe um entschlüsselt zu werden. Schreiben Sie eine Funktion `strings_3()`, die den folgenden Schritten folgt, um den Text zu ändern und den richtigen Text zu erhalten. Geben Sie das Ergebnis aus.

1. Jeder Großbuchstabe wurde kleingeschrieben, links und rechts davon steht "big"
2. Jeder Buchstabe a hat ein x auf beiden Seiten
3. Jedes Komma wurde in einen Hashtag umgewandelt
4. Jedes Wort endet mit 1b und beginnt mit .8
5. Jedes r wurde zu einer "rat" erweitert und t wurde in eine "turtle" verwandelt
6. Jedes Leerzeichen wurde durch einen Unterstrich ersetzt

In []:

```
# do not edit this cell
mystery = ".8biglbigxaxnd1b_.8derat1b_.8bigbbigeratge1b#.8biglbigxaxnd1b_.8xaxm1
b.8bigsbigturtleratome1b#"
mystery += ".8biglbigxaxnd1b.8derat1b_.8xbigabigxckkerat1b#.8biglbigxaxnd1b.8derat
1b_.8bigdbigome1b#"
mystery += ".8biglbigxaxnd1b.8derat1b_.8bighbigxäxmmerat1b#_.8zukunfturtlesrateic
h1b"
```

In []:

3.2.4

Schreiben Sie eine Funktion `strings_4()`. Konvertiere den gegebenen String `num` in eine Liste von zweistelligen Zahlen. Entfernen Sie die Ganzzahl 23 aus der Liste, und fügen Sie dann die Ganzzahl 96 ein. Sortieren Sie anschließend die Liste in aufsteigender Reihenfolge mit ganzen Zahlen und geben Sie den Mittelwert, Minimum und Maximum, sowie die Entfernung dazwischen aus (z. B. "Der Mittelwert ist 28").

In []:

```
# do not edit this cell
num = "28561823817394"
```

In []:

3.3 Dictionaries

3.3.1

Schreiben Sie eine Funktion `dicts_1()`. Bitten Sie den Benutzer, Name, Menge und Preis pro Artikel für 3 verschiedene Artikel einzugeben (verwenden Sie *input!*). Speichern Sie die eingegebenen Informationen in einem dictionary (Produktname als Schlüssel, die anderen beiden Werte als Tupel (Preis, Betrag); z.B. {"Milch": (1.00, 2), ...}). Verwenden Sie geeignete Datentypen! Fügen Sie das übergebene dictionary mit weiteren Produkten (*old_products*) demselben dictionary hinzu. Ändern Sie den Käsepreis auf 3,65 (aber behalten Sie die Menge). Geben Sie alle Produkte zusammen mit ihren Preisen im folgenden Stil aus:

cheese: 4.65€

flour: 0.49€

...

Berechnen Sie, was alle Produkte mit ihren angegebenen Mengen kosten würden und geben Sie das Ergebnis wie folgt aus: "The total price is 123.45€"

In []:

```
# do not edit this cell
old_products = {"cheese": (4.65, 1), "flour": (0.49, 2)}
```

In []:

3.3.2

Schreiben Sie eine Funktion `dicts_2()`. Lesen Sie die Datei "data.csv" ein, um ein verschachteltes dictionary der Gesundheitsprofile von vier Patienten zu erstellen. Jeder Patient hat sowohl persönliche als auch medizinische Daten. Verwenden Sie in der ersten Ebene des dictionary die Namen als Schlüssel, die Werte sollen dictionary mit key-value Paaren für Geburtsstatus, Geschlecht, Herzfrequenz und Anzahl der roten Blutkörperchen sein. Das dictionary für jeden Patient soll das gleiche Format haben. Achten Sie darauf korrekte Datentypen zu verwenden. Einheiten können ignoriert werden!

Das fertige dictionary für eine Person soll folgendermaßen aussehen:

```
health_profile = {"Max": {"Birth state": "Bayern", "Gender": "Male", "Resting Heart Rate": 74, "Red blood cell count": 4.33}, "Omar": {...}, ...}
```

In []:

3.4 Tuples

3.4.1

Schreibe eine Funktion `tuples_1()`. Erstelle zwei Tupel mit den Koordinaten zweier Punkte:

- $P_1 = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$
- $P_2 = \begin{pmatrix} 7 \\ -4 \end{pmatrix}$

Berechnen und printen Sie den Abstand zwischen den beiden Punkten

$$d = \sqrt{(P_{1x} - P_{2x})^2 + (P_{1y} - P_{2y})^2}.$$

Ändern Sie die x-Koordinate von P_1 auf 4. Berechne den Abstand erneut und gebe ihn aus!

In []:

3.4.2

Schreiben Sie eine Funktion `tuples_2()`. Erstelle ein Tupel mit den Zahlen von 1 bis 10 (inklusive). Verwenden Sie Mehrfachzuweisung/tuple unpacking um den Variablen a bis c (Ganzzahlen) die Werte 1 bis 3 zuzuweisen, speichern Sie die restlichen Zahlen in d (eine Liste). Returnen Sie alle 4 Variablen.

In []:

3.5 Sets

Schreibe eine Funktion `sets_1()`. Erstellen Sie drei sets:

- `even_numbers`: Enthält alle geraden Zahlen von 2 bis 100 (inklusive)
- `multiples_of_3`: Enthält alle Vielfachen von 3 bis 100
- `multiples_of_7`: Enthält alle Vielfachen von 7 bis 100

Gib nun alle Nummern aus (in dieser Reihenfolge),

- die durch 2 und 7 teilbar sind
- die ungerade und durch 7 teilbar sind

Addiere die kleinste und größte Zahlen, die entweder durch 7 oder 3 teilbar ist (aber nicht beides!) Und gebe das Ergebnis aus!

In []:

4 Control Flow Statements

4.1 If/Else

4.1.1

Schreiben Sie eine Funktion *ifelse_1()*. Iteriere über die Zahlen von 1 bis 100 (beide inklusive). Für Zahlen, die durch 5 teilbar sind, geben Sie "Fizz" aus. Bei Zahlen mit einer Ziffernsumme von 7 geben Sie "Buzz" aus. Wenn beide Bedingungen zutreffen soll "FizzBuzz" ausgegeben werden. Wenn beides nicht zutrifft, printen Sie einfach die Nummer.

In []:

4.1.2

Schreibe eine Funktion *ifelse_2()*, die dem Benutzer die Note in Abhängigkeit von den eingegebenen Punkten (mit *input*) mitteilt. Es sollte folgendermaßen funktionieren:

Enter your points: 77

You got a C!

Berechnen Sie die Noten nach folgender Tabelle:

Grade	Range
A	90 <= P
B	80 <= P < 90
C	70 <= P < 80
D	60 <= P < 70
E	50 <= P < 60
F	P < 50

In []:

4.2 For Schleifen

4.2.1

Schreibe eine Funktion *for_loops_1()*. Erstellen Sie eine leere Liste. Fügen Sie in einer for-Schleife dieser Liste insgesamt 1000 zufälligen Ganzzahlen von 0 - 100 hinzu. Gibt eine Liste mit nur den geraden Zahlen zurück.

In []:

4.2.2

Schreibe eine Funktion *for_loops_2()*. Öffnen Sie dafür die Datei "for_loops.txt". Lesen Sie Zeile für Zeile und zeigen Sie den Inhalt jeder Zeile im folgenden Stil an

Line No. 1: "Whatever line 1 says"

Line No. 2: "Whatever line 2 says"

... containing the word "end".

Stoppen Sie die Ausgabe nach der ersten Zeile mit dem Wort "end".

In []:

4.3 While Schleifen

Schreibe eine Funktion *while_loops_1()*. Erstellen Sie eine leere Liste. Vordern Sie nun mit *input* den Benutzer auf eine Nummer einzugeben. Überprüfen Sie, ob das, was eingegeben wurde, tatsächlich eine ganze Zahl ist, andernfalls geben Sie eine Warnmeldung aus. Ist es eine Zahl, so hängen Sie diese an die Liste an (verwenden Sie den entsprechenden Datentyp!). Wiederholen Sie diesen Vorgang, bis die Zeichenfolge "stop" eingegeben wird. Geben Sie dann alle Nummern in der Liste in umgekehrter Reihenfolge aus.

In []: