Grundkurs: Programmieren

Einführung in grundlegende Programmierkonzepte mit Python

Maren Krafft

WS 18/19

Universität Passau

Einführung in die Programmierung

Vorstellung

- Name
- Studiengang
- Programmiererfahrung allgemein
- Programmiererfahrung Python
- Erwartungen

Organisatorisches

- Anwesenheitspflicht
- Teilnahmebestätigung (Zertifikat)
- "Regeln"
- Codio
- Skript

Ablauf

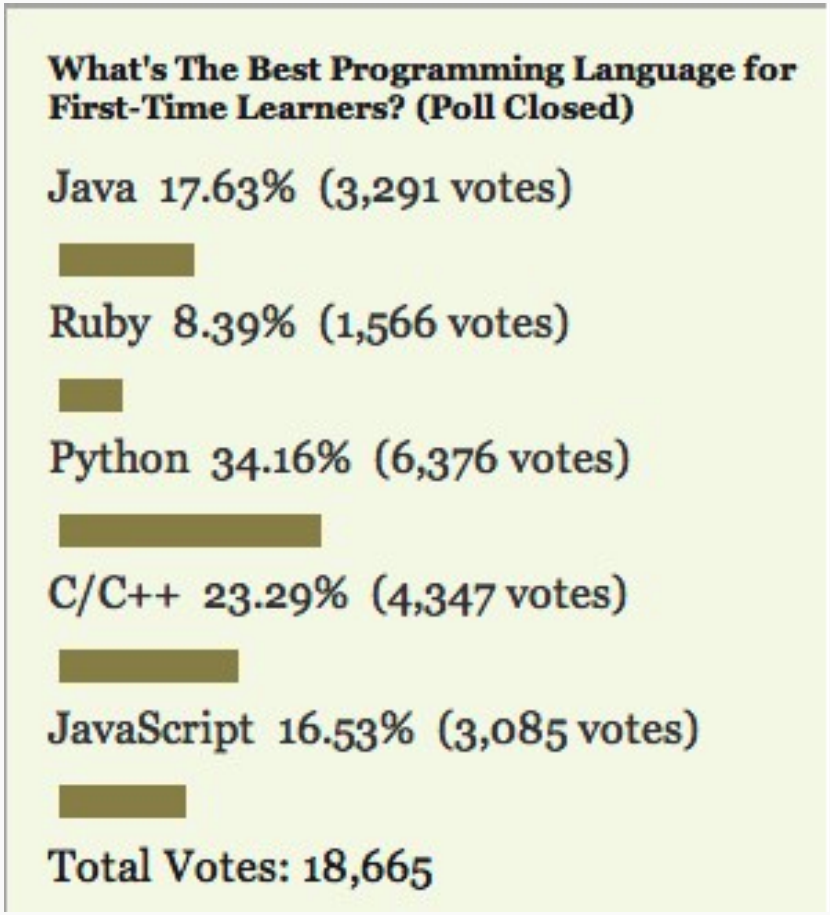
14.00 - 14.15	Erwartungen und Vorkenntnisse
14.15 - 14.45	Einführung in Python und Umgebung
14.45 - 15.30	Datentypen, Operatoren, Variablen und Zuweisungen
15.30 - 15.45	Pause
15.45 - 16.45	Bedingte Ausführung
17.00 - 18.00	Schleifen

Ablauf

10.15 - 10.30	Besprechung Tagesplan
10.30 - 11.30	Wiederholung
11.30 - 12.30	Typconventionen
11.00 - 11.30	Funktionen
11.30 - 11.45	Pause
11.45 - 12.00	Listen
13.00 - 13.45	Mittagspause
13.45 - 15.30	Datein einlesen/ausgeben
15.30 - 16.00	allgemeine Theorie

Die Programmiersprache Python

- Warum Python?
  - flache Lernkurve, sehenswerte Ergebnisse bereits nach dem ersten Tag
  - verankert in Forschung und Wirtschaft
  - der englischen Sprache sehr ähnlich



Quelle: lifehacker.com

Codio

Bild einfügen zur Oberfläche. benutzernamen hinweisen.

Allgemeines zu Python

Kommentare

- Wir kommentieren mit #

```
1   # Einfach so
```

- Einzeiler
- Sinnvolle Kommentare
- Am Anfang jeder Python-Datei ein Kommentar, der den Inhalt beschreibt

Formalien

Groß/Kleinschreibung und Einrückungen

- Fast alles wird klein geschreiben
- Es gibt Ebenen (durch Einrückungen = 4 Leerzeichen)
- Leerzeilen und Umbrüche sind nicht nötig, aber manchmal sinnvoll

Programm

Programm

- wird "von oben nach untenäusgeführt
- kein automatisches springen oder neu starten

Funktion

- wird ähnlich wie in der Mathematik verwendet (nur nicht mit Zahlen)
- eine Vielzahl von Befehlen (vorgefertigt oder selbstgeschrieben) zusammengefasst in einer bestimmten Schreibweise

```
1    #Ein Beispielcode
2
3    e2g_dict = {'a':'ein', 'is':'ist', 'test':'Test', '
         this':'dies'}
4
5    # Englisch nach Deutsch uebersetzen
6    def translate(english):
7          return e2g_dict[english]
8
9    esentence = 'this is a test'
10   elist = esentence.split()
11   glist = []
12
13   for eword in elist:
14         glist = glist + [translate(eword)]
15
16   gsentence = " ".join(glist)
17   print gsentence
```

Datentypen

Datentypen

Lernziele

- Die wichtigsten Datentypen kennenlernen
- Diese ausgeben können
- Datentypen in andere Datentypen umwandeln

Erste wichtige Funktion: print()

print():

Gibt alles innerhalb der Klammern auf die aus.

```
1 print("Hallo")
2 print(1)
3 print(1+2)
```

String

- `String, str`:
  - ist eine Zeichenkette
  - wird in " " geschrieben

```
1 "Ich bin vom Typ String, eine Reihe von Zeichen"
2 "1"
3 " "
```

Hello World

```
1 print("Hello World!")
```

- gibt den Text (String) "Hello World!" aus

Glückwunsch
Ihr habt gerade euer erstes Codeprogramm geschrieben!

Zahlen

`Integer, int`:

- ist eine ganze Zahl

```
1 -1
2 2
3 3
4 ...
```

`Float, float`:

- ist eine Gleitkommazahl

```
1 3.1415
2 3.0
3 -2.3
```

Boolean

`Boolean, bool`:

- Wahrheitswert

```
1 True
2 False
```

Typumwandlung

- `int(...)`: Castet zu int.
- `float(...)`: Castet zu int.
- `str(...)`: Castet zu String.

Wandle um und gebe mit print() aus

- 5 zu "5"
- "5.0" zu 5.0
- "Hallo" + 5 zu "Hallo 5"

Typumwandlung

- `int(...)`: Castet zu int.
- `float(...)`: Castet zu int.
- `str(...)`: Castet zu String.

Wandle um und gebe mit print() aus

- 5 zu "5"
- "5.0" zu 5.0
- "Hallo" + 5 zu "Hallo 5"

```
1 print(str(5))
2 print(float("5.0"))
3 print("Hallo" + " " + str(5))
```

Operatoren

Operatoren

- Rechenoperatoren
- Vergleichende Operatoren
- Logische Operatoren

Rechenoperatoren

- + und -
- * und /
- Modulo % (entspricht dem Rest, der durch eine Teilung entsteht)

Zahlen und Rechenoperatoren - Übung

Beachtet auch die Leerzeichen in den Strings!

```
1 print("Ich" + " bin " + str(10) + " Jahre alt")
2 print("Hallo"*2)
3 print(2.45 + 3)
4 print("Hallo " + "3")
5 print(1/2.5 +2)
6 print(3%2)
7 print(6%3)
```

Vergleichende Operatoren

Wollen wir aber Datentypen vergleichen, benötigen wir weitere Operatoren.
Diese ergeben immer einen Booleanwert (True/False)

- == prüft zwei Werte auf Gleichheit
- != prüft zwei Werte auf Ungleichheit
- > größer (bei Strings wird automatisch die Länge vergleichen)
- < kleiner (bei Strings wird automatisch die Länge vergleichen)
- <=, >= kleiner-gleich, größer-gleich (bei Strings wird automatisch die Länge vergleichen)

Vergleichende Operatoren - Übung

Was ergeben folgende Ausdrücke? Überprüfe mit Python.

```
1 print(3 > 4)
2
3 print(6 != 7)
4
5 print("Hallo" < "Hallo Welt!")
6
7 print("Hallo" == "Hallo Welt")
```

Logische Operatoren

Vergleichen von zwei Wahrheitswerten (meist auf Grundlage von vergleichenden Operatoren)
Ergibt immer einen Booleanwert (True/False)

- **and** logisches 'Und' (True, wenn beide Seiten wahr sind)
- **or** logisches 'Oder' (True, wenn eine Seite, die andere oder beide wahr sind)
- **not** verneint einen Ausdruck (Verneinung: aus True wird False, aus False wird True)

Logische Operatoren - Übung

Was ergeben folgende Ausdrücke? Überprüfe mit dem Python Interpreter.

```
1 print(3 > 4 or 6 != 7)
2
3 print("Hallo" < "Hallo Welt!" and 3 > 4)
4
5 print(not( "Hallo" == "Hallo Welt"))
```

Variablen, Zuweisungen und Typumwandlung

Variablen und Zuweisungen

Lernziele

- Kennenlernen von Variablen und Zuweisungen
- Variablen und Zuweisungen anwenden

Variable

- Eine Art Platzhalter/Speicherplatz
- Man kann in einen Werte speichern
- Sie wird kleingeschrieben
- Wenn möglich sinnvoll benennen
- Bsp. name, alter, prozent, age, pi, todelete

Zuweisung

- Zuweisung von Werten zu einer Variablen mit dem Zuweisungsoperator =

```
1 a = 5
2 b = 3.14
3 c = "Hallo Grundkurs:Programmieren"
```

- der Variable kann auch das Ergebnis einer Operation zugewiesen werden

```
1 divisor = 1000
2 dividend = 200
3 percent = dividend / divisor * 100
```

Erneute Zuweisung

- Soll einer Variable ein neuer Wert zugewiesen werden, so ist eine neue Zuweisung mit = notwendig.
- Beispiel: a um 5 erhöhen. Korrigiere den Code

```
1   a = 5
2   a + 5
3   print(a)
```

Erneute Zuweisung

- Soll einer Variable ein neuer Wert zugewiesen werden, so ist eine neue Zuweisung mit = notwendig.
- Beispiel: a um 5 erhöhen. Korrigiere den Code

```
1   a = 5
2   a + 5
3   print(a)
```

```
1   a = 5
2   a = a + 5
3   print(a)
```

Zuweisung - Übung

Fülle die ... aus

```
1  toprint = "Hallo"
2  print(toprint)
3  Ausgabe: ...
4
5  name = ...
6  alter = ...
7  print(...)
8  Ausgabe soll sein: Max Mustermann ist 20 Jahre alt
```

Zuweisung - Übung

Fülle die ... aus

```
1  toprint = "Hallo"
2  print(toprint)
3  Ausgabe: ...
4
5  name = ...
6  alter = ...
7  print(...)
8  Ausgabe soll sein: Max Mustermann ist 20 Jahre alt
```

```
1  toprint = "Hallo"
2  print(toprint)
3  Ausgabe: Hallo
4
5  name = "Max Mustermann"
6  alter = 20
7  print(name + " ist " + str(alter) + " Jahre alt")
```

= und ==

Der Unterschied zwischen = und == ist sehr wichtig.

- == Vergleich beider Seiten; gibt False/True zurück
- = ist eine Zuweisung (Lernen wir im nächsten Kapitel kennen)

Übung zu = und ==

Welche Ausgabe wird folgendes Programm haben?

```
1  a = 21
2  b = 21
3  a == b + 1
4  c = a==b
5  print(c)
```

Eine weitere wichtige Funktion: input()

input()

- Liest die letzte Konsolenzeile ein
- gibt den Konsoleneintrag als String zurück
- input("") Gibt in der Konsole den Inhalt innerhalb der "" aus bevor eingelesen wird.
- z.B name = input()

Input- Übung

Aufgabe

- Lasse dich von deinem Programm begrüßen, indem du mit `input`
- "Hallo, wie heißt du? " in der die Konsole ausgibst
- deinen Namen als Eingabe in einer Variable speicherst.
- "Hallo " und deinen Namen ausgeben lässt

Input- Übung

Aufgabe

- Lasse dich von deinem Programm begrüßen, indem du mit `input`
- "Hallo, wie heißt du? " in der die Konsole ausgibst
- deinen Namen als Eingabe in einer Variable speicherst.
- "Hallo " und deinen Namen ausgeben lässt

Lösung

```
1  name = input("Hallo, wie heisst du?")
2  'Maren'
3  print("Hallo " + name)
```

Input - Übung

Aufgabe

- Lasse dich von deinem Programm begrüßen, indem du mit `input`
- "Hallo, wie heißt duïn der Konsole/Terminal ausgibst
- deinen Namen als Eingabe in einer Variable speicherst.
- Lasse das Programm nach deinem Alter mit ("Wie alt bist du? ") fragen
- speichere dieses als Integer in einer Variable
- erhöhe ihn um 1.
- Lasse ausgeben: Du heißt "name" und wirst "alter" Jahre alt

Inputaufgabe

Lösung

```
1  name = input("Hallo, wie heisst du? ")
2  alter = int(input("Wie alt bist du? "))
3  alter = alter + 1
4  print("Du heisst " + name + " und wirst " + str(
       alter) + " Jahre alt")
```

Bedingte Ausführung

Wiederholung

- Vergleich mit Hilfe vergleichender und logischer Operatoren
- Vergleiche als Bedingungen
- Operatoren
  - `==`: prüft zwei Werte auf Gleichheit
  - `!=`: prüft zwei Werte auf Ungleichheit
  - `>`: größer
  - `<`: kleiner
  - `<=, >=`, kleiner-gleich, größer-gleich
  - `and`: logisches 'Und'
  - `or`: logisches 'Oder'
  - `not`: verneint einen Ausdruck

Übung

```
1 print(4 >= 4)
2 print(6 == 7)
3 print(3 + 4 != 6 or 3 == 5)
4 not True
```

Übung

```
1 print(4 >= 4)
2 print(6 == 7)
3 print(3 + 4 != 6 or 3 == 5)
4 not True
```

```
1 True
2 False
3 True or False => True
4 False
```

Bedingte Ausführung

Umgangssprachlich:

Wenn (if) eine Bedingung True ist, dann führe Programmcode 1 aus, andernfalls (else) Programmcode 2

```
1 if Bedingung == True:
2   # Programmcode 1
3 else:
4   # Programmcode 2
```

```
1 zahl = int(input())
2
3 if zahl > 10:
4   print("Die Zahl ist > 10.")
5 else:
6   print("Die Zahl ist <= 10.")
```

Mehrfach bedingte Ausführung

Umgangssprachlich:
Wenn (if) eine Bedingung1 True ist, dann führe Programmcode 1 aus,
falls nicht dann prüfe (elif) ob Bedingung2 True ist, dann führe Programmcode 2 aus,
andernfalls (else) Programmcode 3

```
1 if Bedingung == True:
2   # Programmcode 1
3 elif Bedingung2 == True:
4   # Programmcode 2
5 else:
6   # Programmcode 3
```

Mehrfach bedingte Ausführung - Beispiel

```
1  zahl = int(input())
2
3  if zahl > 10:
4    print("Die Zahl ist > 10.")
5  elif zahl > 5:
6    print("Die Zahl ist > 5 und <= 10.")
7  else:
8    print("Die Zahl ist <= 5.")
```

Schachtelung

- Bedingungen und Schleifen (dazu später) können beliebig oft ineinander geschachtelt werden
- Erkennbar durch Einrückungen
- Beachte Logik
- Zu viele Schachtelungen führen zu Unübersichtlichkeit => schlechter Code

Schachtelung bedingter Ausführungen

```
1  zahl = int(input())
2
3  if zahl < 10:
4    if zahl < 5:
5      print("Die Zahl ist < 5")
6    else:
7      print("Die Zahl ist >= 5 und < 10")
8  else:
9    print("Die Zahl ist > 10")
```

Bedingte Ausführung - Übung 1

Aufgabe: Hundealter in Menschenalter
Bei kleinen Hunden entspricht das erste Lebensjahr etwa 20 Menschenjahren. Das zweite entspricht 8 Jahren und alle weiteren Hundejahre entsprechen jeweils 4 Menschenjahren. Bei einem 5-jährigen Hund rechnen Sie also: $20 + 8 + 4 + 4 + 4 = 40$. Fünf Hundejahre wären demnach etwa 40 Menschenjahre.

Bedingte Ausführung - Übung 1

Kurz:

- 1 Hundejahr $= 20$ Jahre
- 2 Hundejahre $= 28$ Jahre
- Über 2 Jahren $= 20 + 8 + (alter - 2) * 4$ Jahre

Aufgabe: Es soll ein Programm geschrieben werden, dass mit input() nach dem Alter fragt (nur positives Hundealter). Mit bedingter Ausführung das Menschenalter ermittelt und ausgibt.

- input(Älter des Hundes: ")
- bedingte Ausführung
- print("Das entspricht ca. ??? Jahren.")

Bedingte Ausführung - Übung 1

Lösung

```
1 alter = int(input("Alter des Hundes: "))
2 if age == 1:
3   print("Das entspricht ca. 28 Jahren.")
4 elif age == 2:
5   print("Das entspricht ca. 28 Jahren.")
6 else:
7   human = 28 + (age -2)*4
8   print("Das entspricht ca. " + str(human) + " Jahren.
        ")
```

Schleifen

Schleifen

- for-Schleife
- while-Schleife

Hello World

Aufgabe 1
Erweitere das Programm so, dass der `String` "Hello World" 6-mal auf der Konsole ausgegeben wird.

Hello World

Aufgabe 1
Erweitere das Programm so, dass der `String` "Hello World" 6-mal auf der Konsole ausgegeben wird.

Lösung

```
1   print("Hello World!")
2   print("Hello World!")
3   print("Hello World!")
4   print("Hello World!")
5   print("Hello World!")
6   print("Hello World!")
```

for-Schleife

Umgangssprachlich:
Eine Variable (kann ein Buchstabe oder Wort sein) nimmt den Anfangswert an und erhöht sich pro Schleifendurchlauf um 1, solange die Variable < Ende. (Sie durchläuft alle Elemente in der range)

```
1   for Variable in range(Anfang, Ende):
2     # Programmcode
```

```
1     for i in range(1,7):
2       print("Hello World!)
```

for-Schleife Übungen

Verändere den Code so, dass ...

- Aufgabe 1: ...nur dreimal "Hello World!" ausgeben wird
- Aufgabe 2: ...nach jedem der 3 "Hello World!" ein "Hello" ausgeben

Verwendung des Parameters im Code

Aufgabe
Schreibe ein Programm, dass von 1 bis 100 zählt.

1, 2, 3, ...

Lösungsvariante 1

```
1   print(1)
2   print(2)
3   print(3)
4   print(4)
5   print(5)
6   print(6)
7   print(7)
8   ...
```

Verwendung des Parameters im Code

Aufgabe
Schreibe ein Programm, dass von 1 bis 100 zählt.

1, 2, 3, ...

Lösungsvariante 1

```
1   print(1)
2   print(2)
3   print(3)
4   print(4)
5   print(5)
6   print(6)
7   print(7)
8   ...
```

```
1     for i in range(1, 101):
2       print(i)
```

Aufgaben zu for-Schleifen

Verändere den Code so, dass...

- Aufgabe 1: nur Zahlen zwischen 35 und 40 ausgegeben werden
- Aufgabe 2: die Quadratzahlen für 1 bis 4 ausgegeben werden

Die `while`-Schleife

Umgangssprachlich:

Wiederhole den Programmcode solange die Bedingung True ist.

Gefahr: Falls immer das gleiche (Bedinung wird nicht verändert) geprüft wird =¿ Schleife ohne Ende

```
1 while Bedingung == True:
2     # Programmcode
```

Beispiel zähle bis 3

```
1     i = 1
2     while i <= 3:
3       print(i)
4       i = i+1
```

while-Schleife Übung

Aufgabe 1
Verändere den Code so, dass der `String` ‘Hello World’ mit einer while-Schleife 6-mal auf der Konsole ausgegeben wird.

while-Schleife Übung

Aufgabe 1
Verändere den Code so, dass der `String` 'Hello World' mit einer while-Schleife 6-mal auf der Konsole ausgegeben wird.

Lösung

```
1   i = 1
2   while i <= 6:
3     print("Hello World!")
4     i = i+1
```

while-Schleife Übung

Aufgabe 2
Schreibe einen Code, der solange fragt "Nerv ich dich? ", bis er die Eingabe "JA!" erhält.

Danach lass das Programm "Schade" ausgeben.

while-Schleife Übung

Aufgabe 2
Schreibe einen Code, der solange fragt "Nerv ich dich? ", bis er die Eingabe "JA!" erhält.

Danach lass das Programm "Schade" ausgeben.

Lösung

```
1       inp = input("Nerv ich dich? ")
2       while inp != "JA!":
3           inp = input("Nerv ich dich? ")
4       print("Schade")
```

Magische Miesmuschel

Programmiere die magische Miesmuschel.
Sie wartet mit ("Du: ")auf eine Nein/Ja-Frage und beantwortet sie mit einer zufälligen (random) Antwort("MM: Antwort"). Sie beendet wenn sie statt einer Frage Ïch will nicht mehrërhält. Sie verabschiedet sich mit "Bye"
nötig:

- input
- while-Schleife
- Bedingung
- random Zahl (soll einer bestimmten Antwort zugeordnet werden)

Die `while`-Schleife

Lösung

```
1  from random import *
2
3  inp = input("Du: ")
4  while inp != "Ich will nicht mehr" :
5    zahl = randint(0, 2)
6    if zahl == 1:
7      print("MM: Nein")
8    else:
9      print("MM: Ja")
10   inp = input("Du: ")
11 print("MM: Bye")
```

Ende

Syntax in Python

- der Code wird durch Einrückungen (Tabs) strukturiert (vgl. `for`-Schleife)
- runde Klammern () sind meist für Parameter (`print("Hier der Text")`)
- eckige Klammern [] sind meist für 'listenartige' Datenstrukturen (Arrays, Listen in Python)
- Leerzeichen und Zeilenumbrüche sind meist optional, verbessern aber die Lesbarkeit des Programms
- Groß- und Kleinschreibung muss meist beachtet werden

Konventionen für lesbareren Code

Damit Code einheitlich gut lesbar ist, gibt es für Programmiersprachen 'Coding Conventions', die zwar nicht erfüllt werden *müssen*, aber einen guten Eindruck hinterlassen und zur besseren Lesbarkeit beitragen.
Auszug (*PEP8*):

- Variablen- und Funktionsnamen klein und wenn nötig mit _ schreiben
- Eine Einrückungsebene in Python entspricht genau 4 Leerzeichen (keine Tabulatorzeichen)
- Am Anfang jeder Python-Datei steht ein Doc-String (Kommentar), der kurz den Inhalt der Datei bescheibt
- . . . bei Funktionen auch

Exkurs: Kommentierung, Lesbarkeit und Wartbarkeit

```
1 """
2 Das ist ein Kommentar, der sich ueber mehrere Zeilen
3 erstreckt und in der Regel in ganzen Saetzen spricht.
4 Das Ziel ist etwas ausfuehrlich zu erklaeren.
5 """
6 print("Wozu Kommentare?") # stellt eine Frage
```

- Zeilen, die mit '# ' beginnen, sind einzeilige Kommentare
- mehrzeilige Kommentare häufig bei Klassen ($\rightarrow$ automatische Erzeugung von Dokumentationen)
- werden nicht ausgeführt
- zur Erläuterung von Programmcode
- Aufwendig, aber sehr wichtig! (Lesbarkeit, Wartbarkeit)

Exkurs: Kommentierung, Lesbarkeit und Wartbarkeit

```
1 # set the value of the age to an integer with the
      value 32
2 age = 32
```

Exkurs: Kommentierung, Lesbarkeit und Wartbarkeit

```
1 # set the value of the age to an integer with the
      value 32
2 age = 32
```

Schlechtes Beispiel
Unnötige Erklärung einer offensichtlichen Sache

Exkurs: Kommentierung, Lesbarkeit und Wartbarkeit

```
1 def addSetEntry(set, value):
2   """
3    Don't return set.add because it's not chainable in
         Internet Explorer 11.
4   """
5   set.add(value)
6   return set
```

Exkurs: Kommentierung, Lesbarkeit und Wartbarkeit

```
1 def addSetEntry(set, value):
2   """
3    Don't return set.add because it's not chainable in
         Internet Explorer 11.
4   """
5   set.add(value)
6   return set
```

```
1 """
2 This code sucks, you know it and I know it.
3 Move on and call me an idiot later.
4 """
```

Exkurs: Kommentierung, Lesbarkeit und Wartbarkeit

```
1 def addSetEntry(set, value):
2   """
3    Don't return set.add because it's not chainable in
         Internet Explorer 11.
4   """
5   set.add(value)
6   return set
```

```
1 """
2 This code sucks, you know it and I know it.
3 Move on and call me an idiot later.
4 """
```

```
1 # Class used to workaround Richard being a f***ing
    idiot
```

Datenstrukturen: Listen

Listen sind praktische Datenstrukturen, um eine Folge von Werten zu speichern oder zu erzeugen. Oft reichen Integer, Float und String Datentypen nicht aus. Meist wissen wir nämlich im Voraus nicht, wie viele Datensätze gespeichert werden sollen.

Datenstrukturen: Listen

Listen sind praktische Datenstrukturen, um eine Folge von Werten zu speichern oder zu erzeugen. Oft reichen Integer, Float und String Datentypen nicht aus. Meist wissen wir nämlich im Voraus nicht, wie viele Datensätze gespeichert werden sollen.

```
1 zahlen = [1, 2, 3, 4, 5, 6]
2 texte = ["Hallo", "Welt", ".", ["Grundkurs", "
      Programmieren"]]
```

```
1 >>> zahlen[3]
2 4
3 >>> texte[0]
4 "Hallo"
5 >>> texte[3]
6 ["Grundkurs", "Programmieren"]
```

Datenstrukturen: Listen

Die Liste bietet eine große Anzahl an Methoden (Funktionen), die auf ihnen ausgeführt werden können.

Aufgabe

```
1  >>> liste = ["Grundkurs", "Programmieren", 42, "Pie",
       3.14]
2
3  >>> liste[2] = 99
4  >>> len(liste)
5  >>> liste.append("Passau")
6  >>> liste.extend([4, 5, 3.14])
7  >>> liste.insert(2, "Falke")
8  >>> liste.count(3.14)
9  >>> liste.index(3.14)
10 >>> liste.remove(3.14)
11 >>> liste.pop()
12 >>> liste.reverse()
13 >>> sum([1,3,5])
14 >>> max([1,3,5])
```

Datenstrukturen: Listen

Aufgabe
Versuche zu erraten, was die Ausgabe dieses Programms ist.

```
1 liste_a = ["Hallo", "schoenes", "Wetter"]
2 liste_b = liste_a
3
4 liste_b[1] = "schlechtes"
5
6 print(liste_a[0], liste_a[1], liste_a[2])
```

Aufgabe
Versuche zu erraten, was die Ausgabe dieses Programms ist.

```
1 liste_a = ["Hallo", "schoenes", "Wetter"]
2 liste_b = liste_a
3
4 liste_b[1] = "schlechtes"
5
6 print(liste_a[0], liste_a[1], liste_a[2])
```

Lösung
```
Hallo schlechtes Wetter
```

Datenstrukturen: Listen

Aufgabe: Notendurchschnitt
Schreibe ein Programm, dass drei Prüfungs-Noten einliest, in einer Liste speichert und dir nach jeder Eingabe den Durschnitt errechnet.

Aufgabe: Notendurchschnitt
Schreibe ein Programm, dass drei Prüfungs-Noten einliest, in einer Liste speichert und dir nach jeder Eingabe den Durschnitt errechnet.

Lösung
siehe Beamer

Funktionen

Je größer ein Projekt wird, desto wichtiger ist es den Überblick zu behalten und evtl. Programmblöcke, die etwas ähnliches machen zusammen zu fassen.

```
1 def greet():
2     print("Hey!")
3     print("How are you?")
```

Aufgabe
Schreibe das Programm, das Zahlen vom Benutzer einliest so um, dass das Fragen nach einer Zahl und das umwandeln in einen Integer in einer eigenen Funktion geschieht.

Funktionen mit Parametern und Rückgabewert

Wie die uns bereits bekannten Funktionen `sum()` und `max()` können auch eigene Funktionen Parameter aufnehmen und zurückgeben.

```
1 def sum(a, b):
2     """
3     Gibt die Summe zweier Zahlen zurueck.
4     """
5     return a + b
```

Aufgabe
Schreibe eine Funktion, die eine Liste als Parameter nimmt und das Maximum zurückgibt.

Dateien lesen und schreiben

Um Daten, die unsere Programme ausgeben bzw. benötigen, brauchen wir eine Möglichkeit, diese zu speichern.

Dateien lesen und schreiben

Um Daten, die unsere Programme ausgeben bzw. benötigen, brauchen wir eine Möglichkeit, diese zu speichern.

```
1 daten = open("daten.txt", "r")
2 for line in daten:
3     print(line.rstrip())
4
5 daten.close()
```

Dateien lesen und schreiben

Um Daten, die unsere Programme ausgeben bzw. benötigen, brauchen wir eine Möglichkeit, diese zu speichern.

```
1 daten = open("daten.txt", "r")
2 for line in daten:
3     print(line.rstrip())
4
5 daten.close()
```

```
1 zahlen = [1, 2, 3]
2 daten = open("daten.txt", "w")
3 for zahl in zahlen:
4     daten.write(str(zahl))
5
6 daten.close()
```

Dateien lesen und schreiben

Aufgabe
Baue das Notenprogramm so um, dass die Noten beim Start des Programms aus einer Datei gelesen werden und nach Abschluss der Eingabe wieder dort hinein geschrieben werden.

Objektorientierung

Je größer ein Projekt wird, desto wichtiger ist es, den Überblick zu behalten. Funktionen sind eine Art, das Programm übersichtlich zu halten. Objektorientierung eine weitere.

Objektorientierung

Je größer ein Projekt wird, desto wichtiger ist es, den Überblick zu behalten. Funktionen sind eine Art, das Programm übersichtlich zu halten. Objektorientierung eine weitere.

```
1  # einfachste Art einer Klasse
2  class Person:
3      pass
4
5  james = Person()
6
7  james.name = "James"
8  james.alter = 42
```

Objektorientierung, die `__init__()` methode

```
1  class Person():
2
3      def __init__(self):
4          self.name = "James"
5          self.alter = 42
6
7      def alter_plus_10(self):
8          return self.alter + 10
```

Aufgabe

- Verpacke das Notenprogramm in eine eigene Klasse Notenprogramm mit dem Attribut noten, in dem die Noten gespeichert sind.
- Füge die Methode errechne_durschnitt() hinzu, die den Durchschnitt errechnet

Programmiersprachen

- Unterscheidungsmerkmale
  - Programmierparadigma: imperativ, funktional oder objektorientiert
  - Typsicherheit
  - kompiliert vs. interpretiert
  - allgemein vs. domänenspezifisch
  - hardwarenah vs. höhere Programmiersprachen

Programmiersprachen

- Imperative Programmiersprachen: C/C++, C#, Java ...
- Funktionale Programmiersprachen: SQL, Haskell, Erlang, (Scala) ...
- Objektorientierte Programmiersprachen: C++, C#, Java, Javascript, PHP, Python ...

Imperative Sprachen (C/C++, C#, Python, Java, . . .)

- ältestes Programmierparadigma
- große Verbreitung in der Industrie
- besteht aus Befehlen (lat. imperare = befehlen)
- Abarbeiten der Befehle ‘Schritt für Schritt’
- sagt einem Computer, ‘wie’ er etwas tun soll

```
1 print("Hey, whats' up?")
2 sleep(3)
3 print("Learning Python right now")
4 sleep(2)
```

- Verwendung
  - ‘Standard-Software’, hardwarenahe Entwicklung

Funktionale Sprachen (Haskell, Erlang, SQL, Lisp, . . .)

- vergleichsweise modern
- sagt einem Computer, ‘was’ das Ergebnis sein soll
- SELECT name FROM students WHERE major=‘law’ AND semester=‘1’;
- Verwendung
  - akademische Zwecke
  - sicherheitskritische und . . .
  - hoch performante Anwendungen

```
1 square :: [Int] -> [Int]
2 square a = [2*x | x <- a]
```

```
x = x + 1
```

Objektorientierte Sprachen (Java, Python, C++, C#, . . .)

- starke Verbreitung
- Abbilden der realen Welt der Dinge auf Objekte
- Klasse: Bauplan eines Objekts bestehend aus Eigenschaften (Attributen) und Methoden
- Vererbung möglich
- Verwendung
  - Standard-Software
  - Modellierung realer Projekte(Unternehmen, Mitarbeiter, Kunden, Waren, . . .)
  - große Projekte ($\rightarrow$ Planung durch Klassendiagramme)

Objektorientierung: Beispiel

```
1  class Konto:
2      def __init__(self, name, nr):
3          self.inhaber = name
4          self.kontonummer = nr
5          self.kontostand = 0
6      def einzahlen(self, betrag):
7          self.kontostand = kontostand + betrag
8      def auszahlen(self, betrag):
9          self.kontostand = kontostand - betrag
10     def ueberweisen(self, ziel, betrag):
11         ziel.einzahlen(self.betrag)
12         self.auszahlen(betrag)
13     def kontostand(self):
14         return self.kontostand
15
16 class Unternehmenskonto(Konto):
17     def erhalteBonus(self, bonus):
18         self.kontostand = kontostand + bonus
```

Kompilierte und Interpretierte Sprachen

- kompilierte Sprachen (Java, C/C++, C#, ...):
  - Übersetzung des (kompletten) Programmcodes in Maschienencode
  - dann Ausführung des Maschinencodes
- interpretierte Sprachen (Python, Lisp, PHP, JavaScript, ...):
  - Übersetzung einer einzelnen Programmanweisung
  - Ausführung dieser Anweisung
  - Übersetzung der nächsten Anweisung

Hardwarenahe und höhere Sprachen

- hardwarenah: abhängig von der Bauweise des Prozessors
- höhere Sprachen: von der Bauweise abstrahiert (`print()`, `sleep()`)

```
1  .START ST
2    ST: MOV R1,#2
3        MOV R2,#1
4    M1: CMP R2,#20
5        BGT M2
6        MUL R1,R2
7        INI R2
8        JMP M1
9    M2: JSR PRINT
10       .END
```

```
1
2  a = 2;
3  i = 1;
4  # compare i ==
       20
5  # if True, jump
       to M2
6  a = a*i;
7  i++;
8  # jump to M1
9  print(a)
```

```
1  a = 2;
2  for i in range
       (1, 20) {
3
4
5      a = a*i;
6  }
7
8
9  print(a);
```

Populäre Programmiersprachen

- C++
  - imperativ, objektorientiert, typsicher, kompiliert, allgemein, höhere Sprache (dennoch hardwarenah)
  - große Verwendung in hocheffizienten Systemen (Betriebssysteme, Grafikberechnungen, Computerspiele, . . .)
  - Erweiterung von C mit Objektorientierung
- Java
  - imperativ, objektorientiert, typsicher, kompiliert, allgemein
  - im bayrischen Lehrplan und an vielen Universitäten ‘erste’ Sprache
  - ebenfalls große Verbreitung
- Python
  - (imperativ), (funktional), objektorientiert, dynamisch getypt, interpretiert, allgemein
  - große Verbreitung auch gerade im akademischen Umfeld, Web, Machine Learning und Data Science

Installieren von Python

- Python 3.6.3 unter `https://www.python.org/downloads/` herunterladen und ausführen
- Zum 'PATH' hinzufügen und '. . . for all users' deaktivieren

Entwicklungsumgebung einrichten

Achtung

Word, TextEdit, Notepad, oder Wordpad sind Textverarbeitungsprogramme, keine Quelltext-Editoren und schon gar keine Entwicklungsumgebungen

Entwicklungsumgebung einrichten

Achtung
Word, TextEdit, Notepad, oder Wordpad sind Textverarbeitungsprogramme, keine Quelltext-Editoren und schon gar keine Entwicklungsumgebungen

- Editoren wie `Sublime Text`, `Atom` oder `IDLE` sind für uns ausreichend
- große IDE's wie `Eclipse`, `IntelliJ` oder `PyCharm` bieten weitere Funktionen

Entwicklungsumgebung einrichten

- Pythonprogramme in IDLE schreiben und ausführen
  1. `Datei` > `Neue Datei`
  2. geeigneten Speicherort aussuchen, bspws. `Dokumente/GrundkursProgrammieren/helloworld.py`
  3. Programm schreiben...
  4. Programm unter `Run` > `Run Module` ausführen oder F5 drücken

Weiterführendes Material

- Universität Passau: 'Programmierung I' (5102) an der FIM
- Automate the Boring Stuff with Python: Practical Programming for Total Beginner (Sweigart, 2015)
- 'How to think like a Computer Scientist' (Wentworth, Peter and Elkner, Jeffrey and Downey, Allen B and Meyers, Chris, 2011)

Evaluation

- Danke für die Teilnahme! Informationen zu weiteren Kursen im jeweiligen Semester beim ZKK
- `www.evaluation.uni-passau.de` (Unter Umständen muss noch das Zertifikat heruntergeladen werden)
- `Sommersemester 2018` > `ZKK IT-Kurse` > Token eingeben