

Prof. Dr. Stefan Göller
Florian Bruse
Dr. Norbert Hundeshagen

Einführung in die Informatik

WS 2018/2019

Übungsblatt 1
25.10.2018-1.11.2018

Abgabe: Bis zum 1.11. 18:00 Uhr über moodle. Reichen Sie pro Aufgabe, die Sie bearbeitet haben, genau eine Textdatei mit dem Namen `aufgabe_i.py`, (wobei i die Aufgabennummer ist) ein, welche die Lösung ihrer Gruppe enthält.

Aufgabe 1 (Fakultät berechnen) (7 Punkte):

Schreiben Sie ein Python-Programm welches die Eingabe eine `int`-Zahl $n > 0$ erwartet und die Fakultät von n , also $n! = 1 * 2 * \dots * n$ ausgibt.

Beispiel: Eingabe 3, Ausgabe 6

Aufgabe 2 (Darstellung eines Rechtecks) (8 Punkte):

Schreiben sie ein Python-Programm, das zwei `int`-Zahlen a und b einliest und ein Rechteck mit den Seitenlängen a (Höhe) und b (Breite) ausgibt, welches durch `-` und `|` umrandet ist. Die Ecken bleiben dabei frei.

Beispiel: Für den Fall $a = 3$ und $b = 6$ soll Ihre Ausgabe folgendermaßen aussehen:

```
-----  
|       |  
|       |  
|       |  
-----
```

Aufgabe 3 (Zählen von Buchstaben) (10 Punkte):

Schreiben Sie ein Python-Programm, welches eine Zeichenkette einliest. Ihr Programm soll nun verifizieren, dass diese Zeichenkette nur aus den Symbolen `a`, `b`, `c`, `d` besteht. Falls die Zeichenkette ein anderes Symbol enthält, soll eine Fehlermeldung ausgegeben werden. Ansonsten soll jeweils die Anzahl der in der Zeichenkette vorkommenden `a`, `b`, `c`, `d` ausgegeben werden.

Beispiel: Bei Eingabe `"aabac"` sollen Sie also ausgeben, dass in der Zeichenkette 3 mal `a`, 1 mal `b`, 1 mal `c` und 0 mal `d` vorkommt.

Aufgabe 4 (Vokale ersetzen) (10 Punkte):

Schreiben Sie ein Python-Programm, welches eine Zeichenkette einliest. Konvertieren Sie diese Zeichenkette in Kleinbuchstaben mittels der Methode `lower()`. Diese liefert eine in Kleinbuchstaben konvertierte Zeichenkette. Wenn der Wert der Zeichenkette `s` also `"Hallo!"` ist, ist der Wert von `s.lower()` dann `"hallo!"`.

Danach soll ein Vokal eingegeben werden. Vokale sind `a`, `e`, `i`, `o` und `u`. Ihr Programm soll dann aus der vorigen, in Kleinbuchstaben umgewandelten Zeichenkette eine neue bilden, der sich von der vorigen dadurch unterscheidet, dass alle Vokale durch den eingegebenen Vokal ersetzt werden.

Beispiel: Bei Eingabe `"Fischers Fritze fischt frische Fische"` und `"a"` soll Ihr Programm `"faschars fratza fascht frascha fascha"` ausgeben.

Aufgabe 5 (Berechnung einer Summe) (12 Punkte):

Schreiben sie ein Python-Programm, welches den Wert einer als Zeichenkette gegebenen Summe berechnet. Dazu lesen Sie eine Zeichenkette ein. Im ersten Schritt verifizieren Sie, dass diese Zeichenkette nur die Ziffern `0, ..., 9` und das Pluszeichen `+` enthält. Außerdem verifizieren Sie, dass zwischen je zwei Vorkommen von `+` *genau eine* Ziffer steht, und dass die Zeichenkette jeweils mit einer Ziffer beginnt und endet. Insbesondere darf die Zeichenkette nicht leer sein. Danach sollen Sie die Summe berechnen, die sich dadurch ergibt, wenn man die Teilketten zwischen je zwei `+` als `int` betrachtet. Geben Sie diese Summe aus.

Beispiel:

- Bei Eingabe "4+2+3" soll Ihr Programm "9" ausgeben.
- Bei Eingabe "3" soll Ihr Programm "3" ausgeben.
- Bei Eingabe "0+2+1" soll Ihr Programm "3" ausgeben.
- Bei Eingabe "4++3" soll Ihr Programm eine Fehlermeldung ausgeben
- Bei Eingabe "+2+3" soll Ihr Programm eine Fehlermeldung ausgeben
- Bei Eingabe "2+4+" soll Ihr Programm eine Fehlermeldung ausgeben
- Bei Eingabe "22+43+13" soll Ihr Programm eine Fehlermeldung ausgeben
- Bei Eingabe "4-2+3" soll Ihr Programm eine Fehlermeldung ausgeben

Die Fehlermeldungen müssen nicht das konkrete Problem benennen. Es reicht, wenn angezeigt wird, dass die Eingabe ungültig ist.

Aufgabe 6 (Korrekt geklammerte Ausdrücke) (13 Punkte):

Es soll ein Python-Programm geschrieben werden, welches überprüft ob eine Zeichenkette, welche nur aus öffnenden und schließenden Klammern, also den Symbolen "(" und ")", besteht, korrekt geklammert ist. Eine Zeichenkette ist korrekt geklammert, wenn auf jede öffnende Klammer auch irgendwann in der Kette eine dazugehörige schließende folgt, und keine überzähligen schließenden Klammern vorkommen.

Beispiel: korrekt geklammert: "((()()))", "((()))()", "

nicht korrekt geklammert: "())", "((()))()", "(()"

Gehen Sie dafür wie folgt vor:

- Schreiben Sie zunächst ein Programm welches eine Zeichenkette als Eingabe erwartet und überprüft, ob diese nur aus Klammern besteht. Geben Sie das entsprechende Ergebnis aus.
- Erweitern Sie nun ihr Programm so, dass es im Fall das die eingelesene Zeichenkette nur aus Klammern besteht, diese auf korrekte Klammerung überprüft und das Ergebnis ausgibt.

Hinweis: Um zu überprüfen ob eine Zeichenkette korrekt geklammert ist, genügt es, diese von links nach rechts zu lesen und sicherzustellen, dass zu keinem Zeitpunkt in der Kette die Anzahl der schließenden Klammern der der öffnenden übersteigt, und

dass am Ende der Kette genau so viele öffnende wie schließende Klammern gelesen wurden.

Aufgabe 7 [Sternchenaufgabe] (Ausgabe der ersten n Primzahlen):

Wir wollen ein Python-Programm schreiben, welches eine `int`-Zahl n einliest, und dann die ersten n Primzahlen ausgibt. Eine Primzahl ist eine natürliche Zahl, welche genau zwei echte Teiler hat, also nur durch 1 und durch sich selbst teilbar ist. Insbesondere ist die 1 keine Primzahl. Bei Eingabe 4 soll ihr Programm also beispielsweise "2,3,5,7" ausgeben.

- a) Schreiben Sie zunächst ein Programm, welches testet, ob eine gegebene `int`-Variable m eine Primzahl enthält. Dazu testen Sie für jede Zahl $1 < i < m$, ob i ein Teiler von m ist - falls dies für keine solche Zahl zutrifft (und m nicht 1 ist), ist m prim. Für diesen Test können Sie den modulo-Befehl `%` verwenden, welcher den Rest einer Division ausgibt. Beispielsweise ist der Wert von `5%3` die Zahl 2.
- b) Schreiben Sie nun ein Programm, welches eine `int`-Zahl n einliest, und die ersten n Primzahlen ausgibt. Sie können dafür eine `while`-Schleife benutzen, welche aufsteigend durch die natürlichen Zahlen iteriert und jeweils testet, ob die aktuelle Zahl prim ist. Dafür können sie ihr Programm aus Aufgabenteil a) benutzen, indem Sie es geeignet in ihr neues Programm hinein kopieren (falls Sie schon wissen, wie man Funktionsaufrufe verwendet, ist das auch erlaubt). Ist die getestete Zahl prim, wird sie ausgegeben. Sobald n Primzahlen ausgegeben wurden, stoppt das Programm. Das Ausgabeformat können sie frei wählen.