
Übung zum Kompaktkurs

Einführung in die Programmierung zur Numerik mit Python

Sommersemesterferien 2016 — Blatt 1

Aufgabe 1 (Fibonacci-Zahlen)

Schreiben Sie ein Programm, das nach Eingabe einer natürlichen Zahl n die ersten n Fibonacci-Zahlen in einer Liste speichert. Die Fibonacci-Zahlen sind definiert durch

$$F_0 = F_1 = 1, \quad F_n = F_{n-1} + F_{n-2} \text{ für } n \geq 2.$$

Geben Sie die Zahlen zusammen mit dem Quotienten $\frac{F_n}{F_{n-1}}$ (für $n \geq 1$) auf dem Terminal aus. Implementieren Sie auch eine Fehlermeldung für den Fall, dass eine negative Zahl eingegeben worden ist. Testen Sie Ihr Programm für verschiedene große Werte von n .

Hinweise:

- Der Aufruf `string = input(message)` (wobei `message` eine anzugebende Zeichenkette ist) speichert eine Benutzereingabe in der Variablen `string`. Das Ergebnis ist ein String, der z.B. mittels `int(string)` in eine ganze Zahl konvertiert werden kann.
- An eine Liste `lst` kann man mittels `lst.append(value)` einen Wert anhängen.

Aufgabe 2 (Sieb des Eratosthenes)

Das Sieb des Eratosthenes ist eine Methode, mit der man eine Liste aller Primzahlen erstellen kann, die kleiner oder gleich einer gegebenen Schranke n sind. Dazu erstellt man zunächst eine Liste aller ganzen Zahlen $2, \dots, n$ und entfernt nun Schritt für Schritt alle Vielfachen von 2, 3 usw. Implementieren Sie dieses Primzahlsieb. Verwenden Sie dabei als Datenstruktur für die Liste der ganzen Zahlen eine `set`. Lassen Sie die obere Schranke n vom Benutzer eingeben und schreiben Sie am Ende die Menge der gefundenen Primzahlen auf das Terminal.

Hinweise:

- Der Ausdruck `e in s` liefert `True`, wenn das Element `e` in der Menge `s` enthalten ist, sonst `False`.
- Der Befehl `s.remove(e)` entfernt das Element `e` aus der Menge `s`.

Aufgabe 3 (Wahrheitstabellen)

Schreiben Sie ein Programm, das für die folgenden Bool'schen Ausdrücke eine Wahrheitstabelle erstellt:

- (a) $\text{nand}(a, b) \equiv \neg(a \wedge b)$
- (b) $\text{xor}(a, b) \equiv (\neg a \wedge b) \vee (a \wedge \neg b)$

Eine Wahrheitstabelle gibt dabei für jede mögliche Belegung von a und b jeweils den Wert der Bool'schen Ausdrücke an. Beispielhaft für $a \wedge b$:

Belegung a	Belegung b	$a \wedge b$
w	w	w
w	f	f
f	w	f
f	f	f

Sie sollen die Wahrheitstabellen in einem `dictionary` speichern und auf dem Terminal ausgeben. Beachten Sie dazu, dass man wie folgt mehr-dimensionale dictionaries anlegen kann:

```
multi_dim_dict = {}
multi_dim_dict["key"] = {}
multi_dim_dict["key"]["another key"] = "an entry"
```

Zum Beispiel für den zweiten Eintrag aus obiger Tabelle:

```
my_dict[True][False] = True and False
```