Serie 6

Aufgabe 1:

Nutzen Sie die Option einer benutzerdefinierten Vergleichsfunktion um Wörter so zu sortieren, dass Wörter mit weniger Vokalen vor Wörtern mit vielen Vokalen kommen. (Tipp: `.count()` kann auch für Strings genutzt werden)

Aufgabe 2:

Schreiben Sie eine Funktion `LxV(L, vector)`, die das Produkt einer unteren Dreiecksmatrix `L` (als geschachtelte Liste) mit einem Vektor `vector` (als Liste) berechnet und zurückgibt. Eine untere Dreiecksmatrix ist eine quadratische Matrix $L \in \mathbb{R}^{n \times n}$ mit $L_{ij} = 0$ für alle $i < j$. Die Funktion soll dabei nicht auf die offensichtlichen Nulleinträge von `L` zugreifen.

$$y = Lv \quad \text{mit } y_i = \sum_{j=1}^{i} L_{ij} v_j$$

Aufgabe 3

Finden Sie raus, wie der Scope mit List-Comprehensions funktioniert. Geben Sie im folgenden Code den *Scope* aller Variablen an. Geben Sie zusätzlich an welchen Wert die Variablen in Ihrem jeweiligen Scope haben.

In [9]:

```
x = 4
def alpha(p):
    x = 6
    y = 0+p
    def beta(q):
        nonlocal y
        y += 1
        y=y+q+p
        z = 1
        def gamma():
            global x
            global z
            nonlocal y
            y += 1
            z=2
            x += 3
            w = 5
        comp = [k*k for k in range(3)]
        gamma()
    for i in range(2):
        beta(2)
    for i in range(2):
```

```
        x+=i
alpha(10)
```

Aufgabe 4:

Bauen Sie die Funktionen `map`, `filter` und `reduce` aus dem Modul `functools` mithilfe von Schleifen nach. Erstellen Sie dazu Funktionen `mymap`, `myfilter` und `myreduce`, die die gleiche Funktionalität haben. Testen Sie Ihre Funktionen an einfachen Beispielen Ihrer Wahl.

Aufgabe 5:

Die Determinante $det(A)$ einer quadratischen Matrix A ist eine wichtige Kenngröße in der linearen Algebra. Sie kann rekursiv definiert werden als:

- Für eine 1×1 Matrix $A = [a_{11}]$ ist $det(A) = a_{11}$.
- Für eine $n \times n$ Matrix A mit $n > 1$ ist

$$det(A) = \sum_{j=1}^{n} (-1)^{1+j} a_{1j} det(M_{1j})$$

  wobei M_{1j} die $(n-1) \times (n-1)$ Matrix ist, die entsteht, wenn man die erste Zeile und die j-te Spalte von A entfernt. Schreiben Sie eine rekursive Funktion `determinante(matrix)`, die die Determinante einer gegebenen quadratischen Matrix berechnet.

Aufgabe 6:

Schreiben Sie eine Funktion, die eine Matrix als geschachtelte Liste entgegennimmt und die Reihenfolge der Zeilen vertauscht (die erste Zeile wird zur letzten, die zweite zur vorletzten, usw.). Schreiben Sie die Funktion auf zwei Arten: Einmal sollen die neue Matrix Referenzen auf die Zeilen der alten Matrix enthalten, das andere Mal soll die neue Matrix völlig unabhängig von der alten Matrix sein.

Wie können Sie testen, dass die beiden Varianten tatsächlich unterschiedlich funktionieren?