

Gnomesort

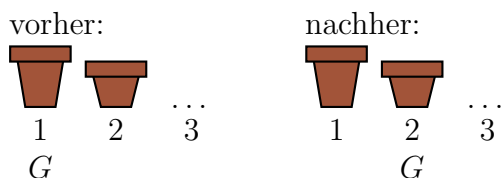
Worum geht es?

Gnomesort ist ein Sortieralgorithmus, der sehr einfach zu verstehen und zu programmieren ist. Er wurde von Hamid Sarbazi-Azad im Jahr 2000 unter dem Namen *Stupid Sort* veröffentlicht. Später wurde das Verfahren von Dick Grune *Gnome Sort* genannt.

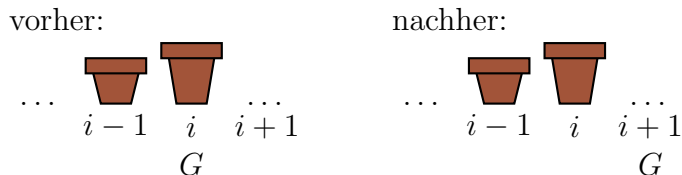
Der Algorithmus aus der Sicht eines Gartenzwergs

Ein Gnom G (*garden gnome*, Gartenzwerg) steht vor der Aufgabe, eine Reihe von n Blumentöpfen nach aufsteigender Grösse zu sortieren. Dabei führt er, abhängig von seiner Position, die folgenden Aktionen aus:

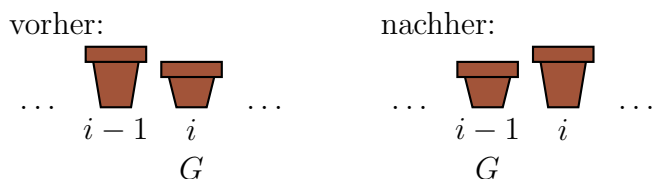
1. Steht er an Position 1, geht er einen Schritt nach rechts.



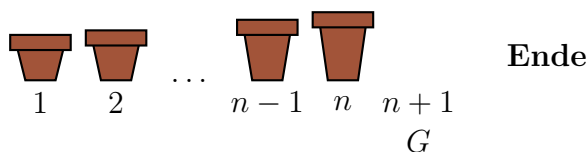
2. Steht er an der Position i ($1 < i \leq n$) und ist der linke Topf *nicht grösser* als der rechte, geht er eine Position nach rechts.



3. Steht er an der Position i ($1 < i \leq n$) und ist der linke Topf *grösser* als der rechte, vertauscht er beide Töpfe und geht danach eine Position nach links.



4. Steht er an der Position $n + 1$, ist er fertig und die Blumentöpfe sind aufsteigend sortiert.



Der Algorithmus in Pseudocode

```
GNOMESORT( $L$ )
1  $n \leftarrow L.length$ 
2  $i \leftarrow 1$ 
3 while  $i \leq n$ 
4     if  $i = 1$ 
5          $i \leftarrow i + 1$ 
6     else if  $L[i - 1] \leq L[i]$ 
7          $i \leftarrow i + 1$ 
8     else:
9         vertausche  $L[i - 1]$  mit  $L[i]$ 
10         $i \leftarrow i - 1$ 
```

Aufgabe 1

Erstelle ein Python-Modul mit dem Namen `gnomesort.py` und implementiere darin die Funktion `gnomesort(L)`, welche die Liste `L` nach dem Gnomesort-Algorithmus sortiert.

- Beachte, dass im obigen Pseudocode das erste Element den Index 1 hat, während Python die Indizierung der Listen mit 0 beginnt.
- Will man in Python z.B. die Elemente `i=3` und `i=4` einer Liste `L` vertauschen, so geht das am einfachsten mit einer Mehrfachzuweisung: `L[3], L[4] = L[4], L[3]`

Aufgabe 2

Zeige schrittweise, wie Gnomesort die Liste rechts sortiert. Notiere den Zustand der Liste nach jeder Vertauschung.

7 2 3 9 5

Aufgabe 3

Wie viele Schritte (Aktionen) muss der Gartenzwerg in der folgenden Situation ausführen?



Aufgabe 4

Wie viele Schritte (Aktionen) sind nötig, um 1, 2, 3, 4, ... absteigend sortierte Blumentöpfe aufsteigend zu sortieren? Finde eine Formel für n Blumentöpfe

