

Sortieren mit dem Verfahren Gnome-Sort

Dominik Köppl

Fakultät für Informatik, TU Dortmund

Schülerinformationstag 2015

Sortierung

Wie kann man sortieren?

■ 5 1 4 3 2

■ d a c b e

■ a **a** a a a a

Sortierung

Wie kann man sortieren?

▀ 1 2 3 4 5 *numerisch*

▀ d a c b e

▀ a **a** a a a a

Sortierung

Wie kann man sortieren?

- 1 2 3 4 5 *numerisch*
- a b c d e *lexikographisch*
- a **a** a a **a** a

Sortierung

Wie kann man sortieren?

- 1 2 3 4 5 *numerisch*
- a b c d e *lexikographisch*
- _a a a a a **a** *nach Größe*

Sortierung

Wie kann man sortieren?

- 1 2 3 4 5 *numerisch*
- a b c d e *lexikographisch*
- a a a a a **a** *nach Größe*

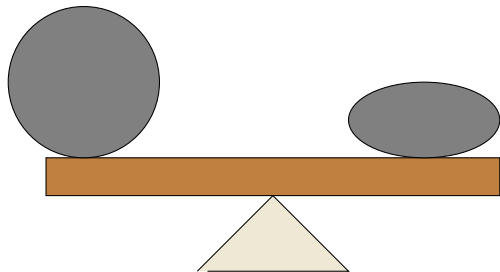
Für was?

- Telefonbuch,
- Wörterbuch,
- Logistik (Post, Gütertransfer...)

Waage-Modell

Eine **Waage**

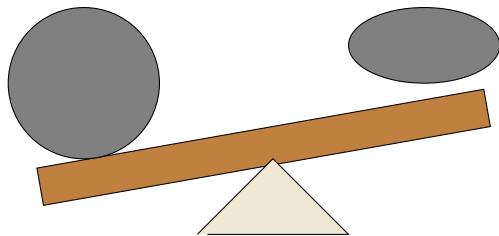
- ▀ *vergleicht* zwei Objekte



Waage-Modell

Eine **Waage**

- ▀ *vergleicht* zwei Objekte
- ▀ gibt das *kleinere* Objekt zurück

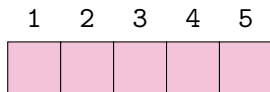


Sortier-Modell

1	2	3	4	5
5	2	3	4	1

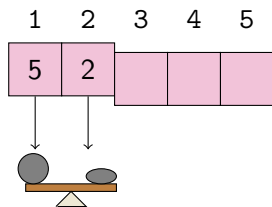
- ▀ Liste aus miteinander vergleichbaren Objekten (*Zahlen*)

Sortier-Modell



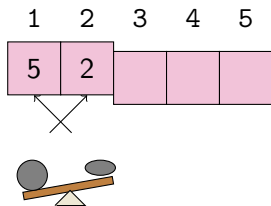
- ▀ Liste aus miteinander vergleichbaren Objekten (*Zahlen*)
- ▀ Werte unsichtbar

Sortier-Modell



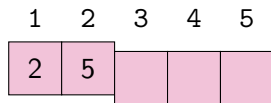
- ▀ Liste aus miteinander vergleichbaren Objekten (*Zahlen*)
- ▀ Werte unsichtbar
- ▀ 2 Objekte mit **Waage vergleichbar**

Sortier-Modell



- ▀ Liste aus miteinander vergleichbaren Objekten (*Zahlen*)
- ▀ Werte unsichtbar
- ▀ 2 Objekte mit **Waage vergleichbar**
- ▀ Tauschen erlaubt

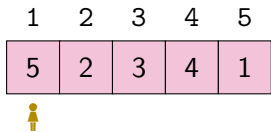
Sortier-Modell



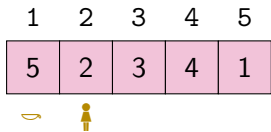
- ▀ Liste aus miteinander vergleichbaren Objekten (*Zahlen*)
- ▀ Werte unsichtbar
- ▀ 2 Objekte mit **Waage vergleichbar**
- ▀ Tauschen erlaubt

1	2	3	4	5
5	2	3	4	1

- 1 **gehe** zum Anfang
- 2 **solange** wir nicht über dem Ende sind **tue**
- 3 **wenn** wir am Anfang sind **dann**
- 4 | **gehe** zur nächsten Position
- 5 **sonst wenn** voriges Element \leq jetziges Element **dann**
- 6 | **gehe** zur nächsten Position
- 7 **sonst**
- 8 | vertausche jetziges Element mit vorigem
- 9 | **gehe** zurück



- 1 **gehe** zum Anfang
- 2 **solange** wir nicht über dem Ende sind **tue**
- 3 **wenn** wir am Anfang sind **dann**
- 4 | **gehe** zur nächsten Position
- 5 **sonst wenn** voriges Element \leq jetziges Element **dann**
- 6 | **gehe** zur nächsten Position
- 7 **sonst**
- 8 | vertausche jetziges Element mit vorigem
- 9 | **gehe** zurück



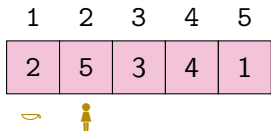
- 1 **gehe** zum Anfang
- 2 **solange** wir nicht über dem Ende sind **tue**
- 3 **wenn** wir am Anfang sind **dann**
- 4 | **gehe** zur nächsten Position
- 5 **sonst wenn** voriges Element \leq jetziges Element **dann**
- 6 | **gehe** zur nächsten Position
- 7 **sonst**
- 8 | vertausche jetziges Element mit vorigem
- 9 | **gehe** zurück

1	2	3	4	5
5	2	3	4	1

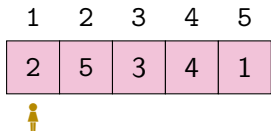


vergleiche 5 mit 2

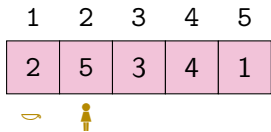
- 1 **gehe** zum Anfang
- 2 **solange** wir nicht über dem Ende sind **tue**
- 3 **wenn** wir am Anfang sind **dann**
- 4 | **gehe** zur nächsten Position
- 5 **sonst wenn** voriges Element \leq jetziges Element **dann**
- 6 | **gehe** zur nächsten Position
- 7 **sonst**
- 8 | vertausche jetziges Element mit vorigem
- 9 | **gehe** zurück



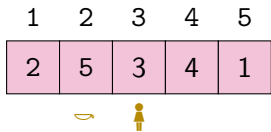
- 1 **gehe** zum Anfang
- 2 **solange** wir nicht über dem Ende sind **tue**
- 3 **wenn** wir am Anfang sind **dann**
- 4 | **gehe** zur nächsten Position
- 5 **sonst wenn** voriges Element \leq jetziges Element **dann**
- 6 | **gehe** zur nächsten Position
- 7 **sonst**
- 8 | vertausche jetziges Element mit vorigem
- 9 | **gehe** zurück



- 1 **gehe** zum Anfang
- 2 **solange** wir nicht über dem Ende sind **tue**
- 3 **wenn** wir am Anfang sind **dann**
- 4 | **gehe** zur nächsten Position
- 5 **sonst wenn** voriges Element \leq jetziges Element **dann**
- 6 | **gehe** zur nächsten Position
- 7 **sonst**
- 8 | vertausche jetziges Element mit vorigem
- 9 | **gehe** zurück



- 1 **gehe** zum Anfang
- 2 **solange** wir nicht über dem Ende sind **tue**
- 3 **wenn** wir am Anfang sind **dann**
- 4 | **gehe** zur nächsten Position
- 5 **sonst wenn** voriges Element \leq jetziges Element **dann**
- 6 | **gehe** zur nächsten Position
- 7 **sonst**
- 8 | vertausche jetziges Element mit vorigem
- 9 | **gehe** zurück



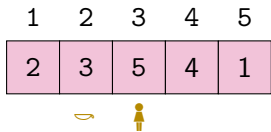
- 1 **gehe** zum Anfang
- 2 **solange** wir nicht über dem Ende sind **tue**
- 3 **wenn** wir am Anfang sind **dann**
- 4 | **gehe** zur nächsten Position
- 5 **sonst wenn** voriges Element \leq jetziges Element **dann**
- 6 | **gehe** zur nächsten Position
- 7 **sonst**
- 8 | vertausche jetziges Element mit vorigem
- 9 | **gehe** zurück

1	2	3	4	5
2	5	3	4	1

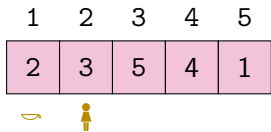


vergleiche 5 mit 3

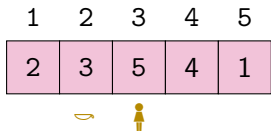
- 1 **gehe** zum Anfang
- 2 **solange** wir nicht über dem Ende sind **tue**
- 3 **wenn** wir am Anfang sind **dann**
- 4 **gehe** zur nächsten Position
- 5 **sonst wenn** voriges Element \leq jetziges Element **dann**
- 6 **gehe** zur nächsten Position
- 7 **sonst**
- 8 vertausche jetziges Element mit vorigem
- 9 **gehe** zurück



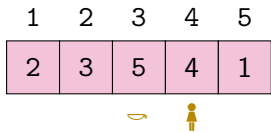
- 1 **gehe** zum Anfang
- 2 **solange** wir nicht über dem Ende sind **tue**
- 3 **wenn** wir am Anfang sind **dann**
- 4 | **gehe** zur nächsten Position
- 5 **sonst wenn** voriges Element \leq jetziges Element **dann**
- 6 | **gehe** zur nächsten Position
- 7 **sonst**
- 8 | vertausche jetziges Element mit vorigem
- 9 | **gehe** zurück



- 1 **gehe** zum Anfang
- 2 **solange** wir nicht über dem Ende sind **tue**
- 3 **wenn** wir am Anfang sind **dann**
- 4 | **gehe** zur nächsten Position
- 5 **sonst wenn** voriges Element \leq jetziges Element **dann**
- 6 | **gehe** zur nächsten Position
- 7 **sonst**
- 8 | vertausche jetziges Element mit vorigem
- 9 | **gehe** zurück



- 1 **gehe** zum Anfang
- 2 **solange** wir nicht über dem Ende sind **tue**
- 3 **wenn** wir am Anfang sind **dann**
- 4 | **gehe** zur nächsten Position
- 5 **sonst wenn** voriges Element \leq jetziges Element **dann**
- 6 | **gehe** zur nächsten Position
- 7 **sonst**
- 8 | vertausche jetziges Element mit vorigem
- 9 | **gehe** zurück



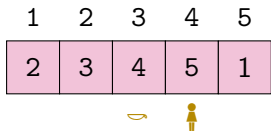
- 1 **gehe** zum Anfang
- 2 **solange** wir nicht über dem Ende sind **tue**
- 3 **wenn** wir am Anfang sind **dann**
- 4 | **gehe** zur nächsten Position
- 5 **sonst wenn** voriges Element \leq jetziges Element **dann**
- 6 | **gehe** zur nächsten Position
- 7 **sonst**
- 8 | vertausche jetziges Element mit vorigem
- 9 | **gehe** zurück

1	2	3	4	5
2	3	5	4	1

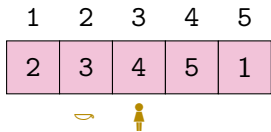


vergleiche 5 mit 4

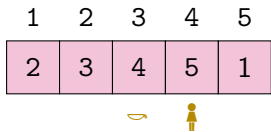
- 1 **gehe** zum Anfang
- 2 **solange** wir nicht über dem Ende sind **tue**
- 3 **wenn** wir am Anfang sind **dann**
- 4 **gehe** zur nächsten Position
- 5 **sonst wenn** voriges Element \leq jetziges Element **dann**
- 6 **gehe** zur nächsten Position
- 7 **sonst**
- 8 vertausche jetziges Element mit vorigem
- 9 **gehe** zurück



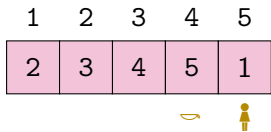
- 1 **gehe** zum Anfang
- 2 **solange** wir nicht über dem Ende sind **tue**
- 3 **wenn** wir am Anfang sind **dann**
- 4 | **gehe** zur nächsten Position
- 5 **sonst wenn** voriges Element \leq jetziges Element **dann**
- 6 | **gehe** zur nächsten Position
- 7 **sonst**
- 8 | vertausche jetziges Element mit vorigem
- 9 | **gehe** zurück



- 1 **gehe** zum Anfang
- 2 **solange** wir nicht über dem Ende sind **tue**
- 3 **wenn** wir am Anfang sind **dann**
- 4 | **gehe** zur nächsten Position
- 5 **sonst wenn** voriges Element \leq jetziges Element **dann**
- 6 | **gehe** zur nächsten Position
- 7 **sonst**
- 8 | vertausche jetziges Element mit vorigem
- 9 | **gehe** zurück



- 1 **gehe** zum Anfang
- 2 **solange** wir nicht über dem Ende sind **tue**
- 3 **wenn** wir am Anfang sind **dann**
- 4 | **gehe** zur nächsten Position
- 5 **sonst wenn** voriges Element \leq jetziges Element **dann**
- 6 | **gehe** zur nächsten Position
- 7 **sonst**
- 8 | vertausche jetziges Element mit vorigem
- 9 | **gehe** zurück



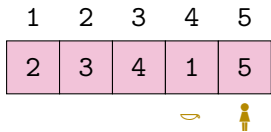
- 1 **gehe** zum Anfang
- 2 **solange** wir nicht über dem Ende sind **tue**
- 3 **wenn** wir am Anfang sind **dann**
- 4 | **gehe** zur nächsten Position
- 5 **sonst wenn** voriges Element \leq jetziges Element **dann**
- 6 | **gehe** zur nächsten Position
- 7 **sonst**
- 8 | vertausche jetziges Element mit vorigem
- 9 | **gehe** zurück

1	2	3	4	5
2	3	4	5	1

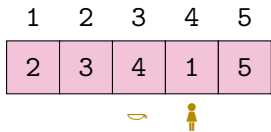


vergleiche 5 mit 1

- 1 **gehe** zum Anfang
- 2 **solange** wir nicht über dem Ende sind **tue**
- 3 **wenn** wir am Anfang sind **dann**
- 4 | **gehe** zur nächsten Position
- 5 **sonst wenn** voriges Element \leq jetziges Element **dann**
- 6 | **gehe** zur nächsten Position
- 7 **sonst**
- 8 | vertausche jetziges Element mit vorigem
- 9 | **gehe** zurück



- 1 **gehe** zum Anfang
- 2 **solange** wir nicht über dem Ende sind **tue**
- 3 **wenn** wir am Anfang sind **dann**
- 4 | **gehe** zur nächsten Position
- 5 **sonst wenn** voriges Element \leq jetziges Element **dann**
- 6 | **gehe** zur nächsten Position
- 7 **sonst**
- 8 | vertausche jetziges Element mit vorigem
- 9 | **gehe** zurück



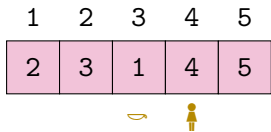
- 1 **gehe** zum Anfang
- 2 **solange** wir nicht über dem Ende sind **tue**
- 3 **wenn** wir am Anfang sind **dann**
- 4 | **gehe** zur nächsten Position
- 5 **sonst wenn** voriges Element \leq jetziges Element **dann**
- 6 | **gehe** zur nächsten Position
- 7 **sonst**
- 8 | vertausche jetziges Element mit vorigem
- 9 | **gehe** zurück

1	2	3	4	5
2	3	4	1	5

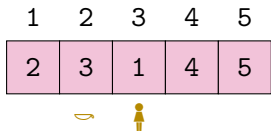


vergleiche 4 mit 1

- 1 **gehe** zum Anfang
- 2 **solange** wir nicht über dem Ende sind **tue**
- 3 **wenn** wir am Anfang sind **dann**
- 4 | **gehe** zur nächsten Position
- 5 **sonst wenn** voriges Element \leq jetziges Element **dann**
- 6 | **gehe** zur nächsten Position
- 7 **sonst**
- 8 | vertausche jetziges Element mit vorigem
- 9 | **gehe** zurück



- 1 **gehe** zum Anfang
- 2 **solange** wir nicht über dem Ende sind **tue**
- 3 **wenn** wir am Anfang sind **dann**
- 4 **gehe** zur nächsten Position
- 5 **sonst wenn** voriges Element \leq jetziges Element **dann**
- 6 **gehe** zur nächsten Position
- 7 **sonst**
- 8 vertausche jetziges Element mit vorigem
- 9 **gehe** zurück



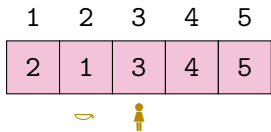
- 1 **gehe** zum Anfang
- 2 **solange** wir nicht über dem Ende sind **tue**
- 3 **wenn** wir am Anfang sind **dann**
- 4 | **gehe** zur nächsten Position
- 5 **sonst wenn** voriges Element \leq jetziges Element **dann**
- 6 | **gehe** zur nächsten Position
- 7 **sonst**
- 8 | vertausche jetziges Element mit vorigem
- 9 | **gehe** zurück

1	2	3	4	5
2	3	1	4	5

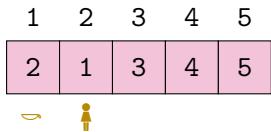


vergleiche 3 mit 1

- 1 **gehe** zum Anfang
- 2 **solange** wir nicht über dem Ende sind **tue**
- 3 **wenn** wir am Anfang sind **dann**
- 4 | **gehe** zur nächsten Position
- 5 **sonst wenn** voriges Element \leq jetziges Element **dann**
- 6 | **gehe** zur nächsten Position
- 7 **sonst**
- 8 | vertausche jetziges Element mit vorigem
- 9 | **gehe** zurück



- 1 **gehe** zum Anfang
- 2 **solange** wir nicht über dem Ende sind **tue**
- 3 **wenn** wir am Anfang sind **dann**
- 4 | **gehe** zur nächsten Position
- 5 | **sonst wenn** voriges Element \leq jetziges Element **dann**
- 6 | | **gehe** zur nächsten Position
- 7 | **sonst**
- 8 | | vertausche jetziges Element mit vorigem
- 9 | | **gehe** zurück



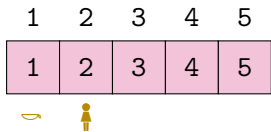
- 1 **gehe** zum Anfang
- 2 **solange** wir nicht über dem Ende sind **tue**
- 3 **wenn** wir am Anfang sind **dann**
- 4 | **gehe** zur nächsten Position
- 5 **sonst wenn** voriges Element \leq jetziges Element **dann**
- 6 | **gehe** zur nächsten Position
- 7 **sonst**
- 8 | vertausche jetziges Element mit vorigem
- 9 | **gehe** zurück

1	2	3	4	5
2	1	3	4	5

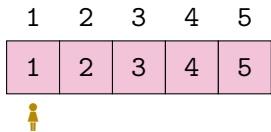


vergleiche 2 mit 1

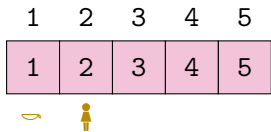
- 1 **gehe** zum Anfang
- 2 **solange** wir nicht über dem Ende sind **tue**
- 3 **wenn** wir am Anfang sind **dann**
- 4 **gehe** zur nächsten Position
- 5 **sonst wenn** voriges Element \leq jetziges Element **dann**
- 6 **gehe** zur nächsten Position
- 7 **sonst**
- 8 vertausche jetziges Element mit vorigem
- 9 **gehe** zurück



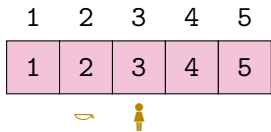
- 1 **gehe** zum Anfang
- 2 **solange** wir nicht über dem Ende sind **tue**
- 3 **wenn** wir am Anfang sind **dann**
- 4 | **gehe** zur nächsten Position
- 5 **sonst wenn** voriges Element \leq jetziges Element **dann**
- 6 | **gehe** zur nächsten Position
- 7 **sonst**
- 8 | vertausche jetziges Element mit vorigem
- 9 | **gehe** zurück



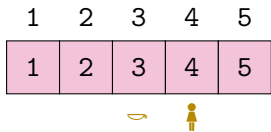
- 1 **gehe** zum Anfang
- 2 **solange** wir nicht über dem Ende sind **tue**
- 3 **wenn** wir am Anfang sind **dann**
- 4 | **gehe** zur nächsten Position
- 5 **sonst wenn** voriges Element \leq jetziges Element **dann**
- 6 | **gehe** zur nächsten Position
- 7 **sonst**
- 8 | vertausche jetziges Element mit vorigem
- 9 | **gehe** zurück



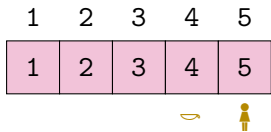
- 1 **gehe** zum Anfang
- 2 **solange** wir nicht über dem Ende sind **tue**
- 3 **wenn** wir am Anfang sind **dann**
- 4 | **gehe** zur nächsten Position
- 5 **sonst wenn** voriges Element \leq jetziges Element **dann**
- 6 | **gehe** zur nächsten Position
- 7 **sonst**
- 8 | vertausche jetziges Element mit vorigem
- 9 | **gehe** zurück



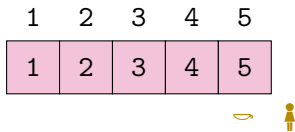
- 1 **gehe** zum Anfang
- 2 **solange** wir nicht über dem Ende sind **tue**
- 3 **wenn** wir am Anfang sind **dann**
- 4 | **gehe** zur nächsten Position
- 5 **sonst wenn** voriges Element \leq jetziges Element **dann**
- 6 | **gehe** zur nächsten Position
- 7 **sonst**
- 8 | vertausche jetziges Element mit vorigem
- 9 | **gehe** zurück



- 1 **gehe** zum Anfang
- 2 **solange** wir nicht über dem Ende sind **tue**
- 3 **wenn** wir am Anfang sind **dann**
- 4 | **gehe** zur nächsten Position
- 5 **sonst wenn** voriges Element \leq jetziges Element **dann**
- 6 | **gehe** zur nächsten Position
- 7 **sonst**
- 8 | vertausche jetziges Element mit vorigem
- 9 | **gehe** zurück



- 1 **gehe** zum Anfang
- 2 **solange** wir nicht über dem Ende sind **tue**
- 3 **wenn** wir am Anfang sind **dann**
- 4 | **gehe** zur nächsten Position
- 5 | **sonst wenn** voriges Element \leq jetziges Element **dann**
- 6 | **gehe** zur nächsten Position
- 7 **sonst**
- 8 | vertausche jetziges Element mit vorigem
- 9 | **gehe** zurück



- 1 **gehe** zum Anfang
- 2 **solange** wir nicht über dem Ende sind **tue**
- 3 **wenn** wir am Anfang sind **dann**
- 4 | **gehe** zur nächsten Position
- 5 **sonst wenn** voriges Element \leq jetziges Element **dann**
- 6 | **gehe** zur nächsten Position
- 7 **sonst**
- 8 | vertausche jetziges Element mit vorigem
- 9 | **gehe** zurück

Abkürzen

- A: Liste von vergleichbaren Objekten der Länge n
- i : Position

1 **gehe** zum Anfang

2 **solange** *wir nicht über dem Ende sind*

tue

3 **wenn** *wir am Anfang sind* **dann**

4 | **gehe** zur nächsten Position

5 **sonst wenn** *voriges Element \leq*
jetziges Element **dann**

6 | **gehe** zur nächsten Position

7 **sonst**

8 | vertausche jetziges Element mit
vorigem

9 | **gehe** zurück

Abkürzen

- A : Liste von vergleichbaren Objekten der Länge n
- i : Position

```
1 gehe zum Anfang
2 solange wir nicht über dem Ende sind
  tue
3   wenn wir am Anfang sind dann
4     | gehe zur nächsten Position
5   sonst wenn voriges Element  $\leq$ 
  jetziges Element dann
6     | gehe zur nächsten Position
7   sonst
8     | vertausche jetziges Element mit
  vorigem
9     | gehe zurück
```

```
1  $i \leftarrow 1$ 
2 solange  $i \leq n$  tue
3   wenn  $i = 1$  oder
   $A[i-1] \leq A[i]$  dann
4     |  $i \leftarrow i + 1$ 
5   sonst
6     | Vertausche
   $A[i-1]$  mit  $A[i]$ 
7     |  $i \leftarrow i - 1$ 
```

Gnome-Sort

- A : Liste von vergleichbaren Objekten der Länge n
- i : Position in A

```
1  $i \leftarrow 1$ 
2 solange  $i \leq n$  tue
3   wenn  $i = 1$  oder  $A[i - 1] \leq A[i]$  dann
4      $i \leftarrow i + 1$ 
5   sonst
6     Vertausche  $A[i - 1]$  mit  $A[i]$ 
7      $i \leftarrow i - 1$ 
```

Danke fürs Mitmachen! Gibt es noch Fragen?





Gnome-Sort

- A : Liste von vergleichbaren Objekten der Länge n
- i : Position in A

```
1  $i \leftarrow 1$ 
2 solange  $i \leq n$  tue
3   wenn  $i = 1$  oder  $A[i - 1] \leq A[i]$  dann
4      $i \leftarrow i + 1$ 
5   sonst
6     Vertausche  $A[i - 1]$  mit  $A[i]$ 
7      $i \leftarrow i - 1$ 
```

Danke fürs Mitmachen! Gibt es noch Fragen?

Literatur

-  Dick Grune: “Gnome Sort — The Simplest Sort Algorithm”, <http://dickgrune.com/Programs/gnomesort.html>, aufgerufen am 25.11.2015
-  Hamid Sarbazi-Azad: “Stupid Sort: A new sorting algorithm.”, Department of Computing Science Newsletter, University of Glasgow. 599, Nr. 4, 2. Oktober 2000
-  Tim Bell, Ian H. Witten, Mike Fellows: “CS Unplugged: An enrichment and extension programme for primary-aged students”, 2015, 3. Auflage
-  Martin Jakobs: “Material und Unterrichtseinheiten fuer den Informatik-Unterricht”, <http://www.martinjakobs.de>, aufgerufen am 25.11.2015