

# Sortieralgorithmen

## Übungen

# Aufgabe 1

Sortiere die Zahlen im Array  $A = [8, 3, 7, 6, 2, 4]$  schrittweise mit Selectionsort in aufsteigender Reihenfolge. Wie viele Vergleiche und Vertauschungen sind dafür insgesamt nötig?

# Aufgabe 1

Selectionsort:

8	3	7	6	2	4	Vergleiche	Vertauschungen
2	3	7	6	8	4	5	1
2	3	7	6	8	4	4	1
2	3	4	6	8	7	3	1
2	3	4	6	8	7	2	1
2	3	4	6	7	8	1	1
						15	5

## Aufgabe 2

Sortiere die Zahlen im Array  $A = [9, 3, 5, 2, 1, 4, 8]$  schrittweise mit Selectionsort in aufsteigender Reihenfolge. Wie viele Vergleiche und Vertauschungen sind dafür insgesamt nötig?

## Aufgabe 2

Selectionsort:

9	3	5	2	1	4	8	Vergleiche	Vertauschungen
1	3	5	2	9	4	8	6	1
1	2	5	3	9	4	8	5	1
1	2	3	5	9	4	8	4	1
1	2	3	4	9	5	8	3	1
1	2	3	4	5	9	8	2	1
1	2	3	4	5	8	9	1	1
							21	6

## Aufgabe 3

Sortiere die Zahlen im Array  $A = [8, 3, 7, 6, 2, 4]$  schrittweise mit Insertionsort in aufsteigender Reihenfolge. Wie viele Vergleiche und Verschiebungen sind dafür insgesamt nötig?

## Aufgabe 3

Insertionsort:

8	3	7	6	2	4	Vergleiche	Verschiebungen
3	8	7	6	2	4	1	1
3	7	8	6	2	4	2	1
3	6	7	8	2	4	3	2
2	3	6	7	8	4	4	4
2	3	4	6	7	8	4	3
						14	11

## Aufgabe 4

Sortiere die Zahlen im Array  $A = [3, 1, 4, 2, 7, 9]$  schrittweise mit Insertionsort in aufsteigender Reihenfolge. Wie viele Vergleiche und Verschiebungen sind dafür insgesamt nötig?

## Aufgabe 4

Insertionsort:

3	1	4	2	7	9	Vergleiche	Verschiebungen
1	3	4	2	7	9	1	1
1	3	4	2	7	9	1	0
1	2	3	4	7	9	3	2
1	2	3	4	7	9	1	0
1	2	3	4	7	9	1	0
						7	3

## Aufgabe 5

Sortiere die Zahlen im Array  $A = [3, 1, 4, 2, 7, 9]$  schrittweise mit Bubblesort in aufsteigender Reihenfolge. Wie viele Vergleiche und Vertauschungen sind dafür insgesamt nötig?

## Aufgabe 5

Bubblesort:

3	1	4	2	7	9	Vergleiche	Vertauschungen
1	3	4	2	7	9	1	1
1	3	2	4	7	9	2	1
1	3	2	4	7	9	2	0
1	2	3	4	7	9	2	1
1	2	3	4	7	9	2	0
1	2	3	4	7	9	3	0
1	2	3	4	7	9	2	0
1	2	3	4	7	9	1	0
						15	3

## Aufgabe 6

Sortiere die Zahlen im Array  $A = [7, 5, 4, 1]$  schrittweise mit Bubblesort in aufsteigender Reihenfolge. Wie viele Vergleiche und Vertauschungen sind dafür insgesamt nötig?

## Aufgabe 6

Bubblesort:

7	5	4	1	Vergleiche	Vertauschungen
5	7	4	1	1	1
5	4	7	1	1	1
5	4	1	7	1	1
4	5	1	7	1	1
4	1	5	7	1	1
1	4	5	7	1	1
				6	6

## Aufgabe 7

- (a) Zeige schrittweise, wie die Funktion PARTITION im Quicksort-Algorithmus die unten gegebene Teiliste verarbeitet. Notiere nur jeden neuen Zustand der Liste.
- (b) Welchen Wert gibt die Funktion PARTITION in (a) für  $p = 10$  zurück?

$p$								$r$
7	3	6	9	4	2	1	8	5

## Aufgabe 7

(a) 7 3 6 9 4 2 1 8 5  
3 7 6 9 4 2 1 8 5  
3 4 6 9 7 2 1 8 5  
3 4 2 9 7 6 1 8 5  
3 4 2 1 7 6 9 8 5  
3 4 2 1 5 6 9 8 7

- (b) Das Pivotelement wurde im letzten Schritt von (a) an die Position 14 gestauscht. Daher gibt  $\text{PARTITION}(A, 10, 18)$  den Wert 14 zurück.

	10			14				18
3	4	2	1	5	6	9	8	7

## Aufgabe 8

Sortiere die Zahlen im Array  $A = [8, 1, 3, 2, 7, 9, 4]$  schrittweise mit Quicksort in aufsteigender Reihenfolge.

Wie viele Vergleiche und Vertauschungen sind dafür insgesamt nötig?

# Aufgabe 8

Quicksort:

8	1	3	2	7	9	4	Vergleiche	Vertauschungen
8	1	3	2	7	9	4	1	0
1	8	3	2	7	9	4	1	1
1	3	8	2	7	9	4	1	1
1	3	2	8	7	9	4	1	1
1	3	2	8	7	9	4	1	0
1	3	2	8	7	9	4	1	0
1	3	2	4	7	9	8	0	1
1	3	2		7	9	8	1	1
1	3	2		7	9	8	1	0
1	2	3		7	9	8	0	1
1		3		7	9	8	0	1
		3		7	9	8	0	1
				7	9	8	1	1
				7	9	8	1	0
				7	8	9	0	

## Aufgabe 9

Sortiere die Zahlen im Array  $A = [2, 4, 7, 1]$  schrittweise mit Quicksort in aufsteigender Reihenfolge.

Wie viele Vergleiche und Vertauschungen sind dafür insgesamt nötig?

## Aufgabe 9

Quicksort:

2	4	7	1	Vergleiche	Vertauschungen
2	4	7	1	1	0
2	4	7	1	1	0
2	4	7	1	1	0
1	4	7	2	0	1
	4	7	2	1	0
	4	7	2	1	0
	2	7	4	0	1
		7	4	1	0
		4	7	0	1
			7	0	1
				6	4

## Aufgabe 10

Schreibe eine Python-Funktion `isSorted(A)`, deren formales Argument `A` ein Array aus Zahlen ist und die den Wert `True` ausgibt, falls das Array bereits aufsteigend sortiert ist und `False` sonst.

## Aufgabe 10

```
1 def isSorted(A):
2     for i in range(1, len(A)):
3         if A[i-1] > A[i]:
4             return False
5     return True
```