

Aufgabe 3

Komplexität von Gnomesort:

- (a) Best Case: aufsteigend sortiertes Array $\Rightarrow O(n)$
- (b) Worst Case: absteigend sortiertes Array $\Rightarrow O(n^2)$

Aufgabe 4

Selectionsort

Vergleiche					Swaps	
7	9	1	3	5	4	1
1	9	7	3	5	3	1
1	3	7	9	5	2	1
1	3	5	9	7	1	1
1	3	5	7	9		

Aufgabe 5

Komplexität von Selectionsort

Selectionsort hat immer $O(n^2)$

Aufgabe 6

Insertionsort

Vergleiche					Verschiebungen	
7	9	1	3	5	1	0
7	9	1	3	5	2	3
1	7	9	3	5	3	3
1	3	7	9	5	3	3
1	3	5	7	9		

Aufgabe 7

Komplexität von Insertionsort:

- (a) Best Case: aufsteigend sortiertes Array $\Rightarrow O(n)$
- (b) Worst Case: absteigend sortiertes Array $\Rightarrow O(n^2)$

Aufgabe 8

Mergesort

3	2	9	1	4	5	8
2	3	1	9	4	5	8
1	2	3	9	4	5	8
1	2	3	4	5	8	9

Aufgabe 9

Die Komplexität von Mergesort beträgt immer $O(n \log n)$. Für das Verschmelzen zweier sortierter Teillisten wird aber jeweils Speicherplatz in der Grössenordnung der beiden Listen benötigt.

Aufgabe 10

```
def sort(L):
    n = len(L)
    i = 0
    while i < n:
        if i == 0:
            i = i + 1
        elif L[i-1] > L[i]:
            L[i], L[i-1] = L[i-1], L[i]
            i = i - 1
        else:
            i = i + 1
```

Es handelt sich um Gnomesort.

Aufgabe 11

```
def sort(A):
    n = len(A)
    for i in range(0, n-1):
        k = i
```

```

for j in range(i+1, n):
    if A[j] < A[k]:
        k = j
A[k], A[i] = A[i], A[k]

```

Es handelt sich um Selectionsort.

Aufgabe 12

```

def sort(A):
    for i in range(1, len(A)):
        x = A[i]
        j = i-1
        while(j >= 0 and A[j] > x):
            A[j+1] = A[j]
            j = j-1
        A[j+1] = x

```

Es handelt sich um Insertionsort.

Aufgabe 13

4	1	9	2	8	6
1	4	9	2	8	6
1	4	2	9	8	6
1	2	4	9	8	6
1	2	4	8	9	6

Gnomesort

4	1	9	2	8	6
1	4	2	9	6	8
1	2	4	9	6	8
1	2	4	6	8	9

Mergesort

4	1	9	2	8	6
1	4	9	2	8	6
1	2	4	9	8	6
1	2	4	8	9	6
1	2	4	6	8	9

Insertionsort

Aufgabe 14

8	1	3	2	9	6
1	8	3	2	9	6
1	3	8	2	9	6
1	2	3	8	9	6
1	2	3	6	8	9

Insertionsort

8	1	3	2	9	6
1	8	2	3	6	9
1	2	3	8	6	9
1	2	3	6	8	9

Mergesort

8	1	3	2	9	6
1	8	3	2	9	6
1	2	3	8	9	6
1	2	3	6	9	8
1	2	3	6	8	9

Selectionsort

Aufgabe 15

$$T(n) \in O(n^2) \Rightarrow T(n) = C \cdot n^2$$

$$T(10^4) = C \cdot (10^4)^2 = 6 \text{ s}$$

$$T(10^5) = C \cdot (10^5)^2 = 10^2 \cdot C \cdot (10^4)^2 = 100 \cdot 6 \text{ s} = 600 \text{ s} = 10 \text{ min}$$

Aufgabe 16

$$T(n) \in O(n \log(n)) \quad \Rightarrow \quad T(n) = C \cdot n \log(n)$$

$$T(10^4) = C \cdot 10^4 \cdot \log(10^4) \stackrel{*}{=} 6 \text{ s}$$

$$\begin{aligned} T(10^5) &= C \cdot 10^5 \cdot \log(10^5) = C \cdot 10 \cdot 10^4 \cdot \frac{5}{4} \cdot \log(10^4) \\ &= \frac{50}{4} \cdot \underbrace{C \cdot 10^4 \cdot \log(10^4)}_{6 \text{ s}} \stackrel{*}{=} \frac{50}{4} \cdot 6 \text{ s} = 75 \text{ s} \end{aligned}$$

$$\text{Beachte: } \log(x^r) = r \cdot \log(x) \Rightarrow \log(10^5) = \log(10^4)^{\frac{5}{4}} = \frac{5}{4} \cdot \log(10^4)$$

oder mit der passenden Basis $\log(x) = \log_{10}(x)$:

$$T(10^4) = C \cdot 10^4 \cdot \log_{10}(10^4) = C \cdot 10^4 \cdot 4 = 6 \text{ s}$$

$$T(10^5) = C \cdot 10^5 \cdot \log_{10}(10^5) = C \cdot 10^5 \cdot 5 = 10 \cdot \frac{5}{4} \cdot \underbrace{C \cdot 10^4 \cdot 4}_{6 \text{ s}} = \frac{50}{4} \cdot 6 \text{ s} = 75 \text{ s}$$