



CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITÄT ZU KIEL

Institut für Informatik, Arbeitsgruppe Algorithmen und Komplexität
Prof. Dr. K. Jansen, K.-M. Klein, F. Land M. Rau

12. Mai 2016

Präsenzaufgaben zur Vorlesung »Algorithmen und Datenstrukturen«

Blatt 5

Präsenzaufgabe 5.1 (Quicksort)

Sortieren Sie die folgende Sequenz mittels des angegebenen Quicksort Algorithmus und notieren sie geeignete Zwischenergebnisse.

[4, 6, 3, 9, 7, 4, 2, 8, 6]

Algorithmus QUICKSORT(A, l, r)

```
1 integer x, i, j, temp;
2 if (l < r) then
3   x = A[l]; i = l+1; j = r;
4   while (i <= j) do
5     while (i <= j) && (A[i] <= x) do
6       i = i+1;
7     od
8     while (i <= j) && (A[j] >= x) do
9       j = j-1;
10    od
11    if (i < j) then
12      temp=A[i]; A[i]= A[j]; A[j]= temp;
13    fi
14  od
15  i = i-1; A[l] = A[i]; A[i] = x;
16  QUICKSORT(A, l, i-1);
17  QUICKSORT(A, i+1, r);
18 fi
```

Präsenzaufgabe 5.2 (Quicksort)

Betrachten Sie den rekursiven deterministischen Quicksort Algorithmus aus Aufgabe 5.1 und zeigen Sie, dass die Anzahl der Operationen innerhalb der while-Schleife von Zeile 4 bis Zeile 14 in $\mathcal{O}(r-l)$ liegt.

Präsenzaufgabe 5.3 (Backtracking)

Ein Graph $G = (V, E)$ ist gegeben durch eine endliche Menge von Knoten V und eine Menge von Kanten $E \subseteq \{\{v, w\} \mid v, w \in V, v \neq w\}$. Ein Graph mit n Knoten kann durch ein zweidimensionales $n \times n$ -Array A codiert werden: Es sei $V = \{v_1, \dots, v_n\}$. Es wird $A[i, j] := 1$ gesetzt, falls $\{v_i, v_j\} \in E$ gilt, andernfalls setzt man $A[i, j] := 0$.

Schreiben Sie einen Algorithmus in Pseudocode, der folgendes Problem löst:

Eingabe: Ein Graph $G = (V, E)$ und ein $k \in \mathbb{N}_{>0}$.

Frage: Gibt es eine Auswahl von k Knoten aus V , bei der alle Knotenpaare durch Kanten verbunden sind?

Hinweis: Der folgende Beispielgraph hat 4 Knoten und besitzt für $k = 3$ eine entsprechende Knotenmenge, nicht aber für $k = 4$.

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

