

Algorithmen und Komplexität

Dr. Bruno Becker

Übungsblatt 9 Sammelübungsblatt

Aufgabe 1

Thema Sortieren – Quicksort

- a) Gegeben sei die folgende Zahlenfolge

41	62	13	84	35	96	57	28	79
----	----	----	----	----	----	----	----	----

Sortieren Sie diese Folge aufsteigend mit Quicksort. Verwenden Sie das linke Element als Pivotelement. Notieren Sie die Zwischenschritte des Algorithmus.

- b) Für welche Folgen ist Quicksort besonders ungünstig? Begründen Sie Ihre Antwort.
- c) Was kann man dagegen tun?

Aufgabe 2

Thema ADT – Lineare Liste

Gegeben sei eine lineare Liste mit einer geraden Anzahl an Elementen (> 0). Jedes Element (*node*) besitzt einen Zeiger auf den Nachfolger (*node.next*) und einen Schlüssel (*node.key*). Der Zeiger *first* zeigt auf den Listenanfang.

- a) Erstellen Sie eine Methode, die jedes Element an einer ungeraden Position in der Liste mit seinem Nachfolger vertauscht,
d.h. aus *first*-> 1->2->3->4->5->6 wird *first*-> 2->1->4->3->6->5
- b) Welchen Aufwand benötigt die Methode in Abhängigkeit der Anzahl der Listenelemente (in O-Notation)?

Aufgabe 3

Bäume – AVL Baum

- a) Geben Sie den AVL-Baum an, der durch Entstehen der Schlüssel 20,30,12,3,9,8,2,13 entsteht. Aktualisieren Sie nach jedem Einfügen den Baum (inkl. Balance-Informationen).
- b) Löschen Sie nacheinander die Schlüssel 3 und 30 aus dem AVL-Baum
- c) Geben Sie den AVL-Baum nach den Löschungen aus b) in Postreihenfolge aus.

Aufgabe 4

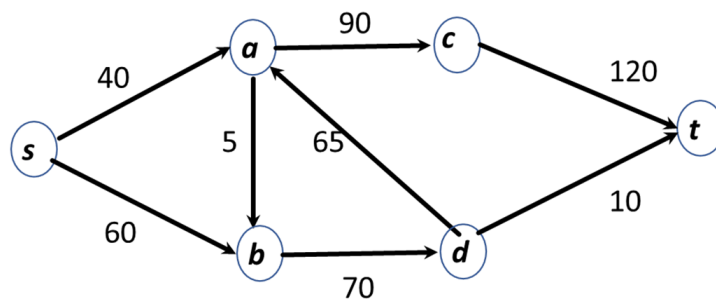
Prioritätswarteschlangen – Heap

- a) Gegeben sei die Folge der Schlüssel 12, 3, 15, 25, 8, 4, 35, 31.
Fügen Sie diese Folge in einen anfangs leeren Max-Heap ein. Notieren Sie dabei die Zwischenschritte.
- b) Wie hoch ist der Aufwand um einen Max-Heap aus N Schlüsseln aufzubauen und anschließend $N/2$ Schlüssel zu entfernen im schlechtesten Fall (O-Notation)

Aufgabe 5

Graphenalgorithmen – Maximaler Fluss

Gegeben folgendes Flussnetzwerk mit Quelle s und Senke t



- a) Bestimmen Sie den maximalen Fluss zu diesem Flussnetzwerk durch Erweiterungspfade. Aktualisieren Sie das Flussnetzwerk und den Fluss nach jeder Erhöhung des Flusses
- b) Geben Sie einen Minimalen Schnitt an.

Aufgabe 6

Hashverfahren

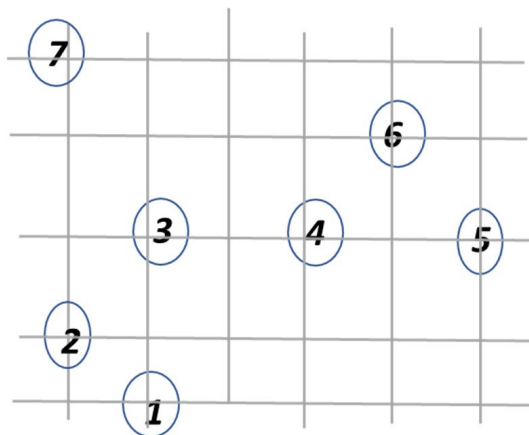
- Geben Sie die Belegung einer Hashtabelle der Größe 11 an, wenn die Schlüssel 13 4 28 21 35 24 15 56 in die anfangs leere Tabelle eingefügt werden und offenes Hashing mit Hashfunktion $h(k) = k \bmod 11$ verwendet wird mit Linearem Sondieren (nach links).
- Welche Kosten sind für eine erfolgreiche Suche zu erwarten, wenn nach jedem Schlüssel mit gleicher Wahrscheinlichkeit gesucht wird?
- Nennen Sie zwei Probleme für offene Hashverfahren.

Aufgabe 7

Komplexitätstheorie

– Travelling Salesman Problem (TSP)

Gegeben sei der Graph G mit der Knotenmenge als Punkte im 2-dimensionalen Raum.



Die Kantengewichte sind gegeben durch den euklidischen Abstand zwischen den Knoten.

- Bestimmen Sie ausgehend vom Startknoten 1 mit der Heuristik *Nearest Neighbor* (aus der Vorlesung) eine zulässige Lösung für das TSP-Problem.
- Was kann man i.a. von der Güte der mit dieser Heuristik gefundenen Lösungen aussagen?
- Ermitteln Sie ausgehend vom Startknoten 1 einen Minimal Spannenden Baum und hieraus eine (MST-)Approximationslösung.
- Was kann man i.a. zur Güte der mit dieser (MST-)Approximationslösung gefundenen Lösungen aussagen?