

8. Übungsblatt zu Algorithmen I im SS 2015

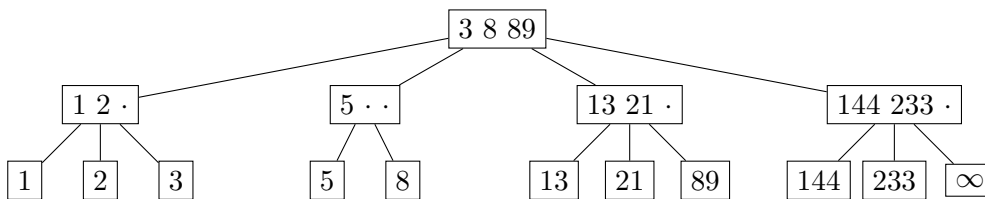
<https://crypto.itl.kit.edu/algo-bose15>
{staudt,striecks}@kit.edu

Aufgabe 1 (Heapsort mit Max-Heap, 4 Punkte)

Führen Sie „Heapsort mit Max-Heap“ aus Übung 6 aus. Verwenden Sie dazu den Methodenaufruf $heapSort(h[1..7])$, wobei in h die Ziffern Ihrer Matrikelnummer von links gelesen stehen. ($h[1]$ steht für die erste Ziffer, $h[2]$ für die zweite, usw.) Hat Ihre Matrikelnummer mehr als sieben Ziffern, nehmen Sie die ersten sieben. Geben Sie h nach jedem Aufruf der Methode $swap$ an. (Bitte verwenden Sie nur die Methoden $heapSort$, $siftDown$, $buildHeap$ und $swap$ aus Übung 6.)

Aufgabe 2 ((a, b)-Bäume, 3 + 3 Punkte)

Wir beschäftigen uns mit (a, b)-Bäumen (wie in der Vorlesung behandelt). Sei der folgende Anfangszustand eines (2, 4)-Baumes gegeben:



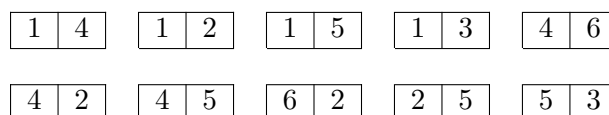
- Fügen Sie die Elemente 55, 34 und 377 in dieser Reihenfolge in den oben gegebenen (2, 4)-Baum ein. Zeichnen Sie den Zustand des Baums nach jeder Einfüge-Operation.
- Der (2, 4)-Baum habe jetzt wieder den Anfangszustand wie oben gegeben. Löschen Sie 89, 21 und 13 in dieser Reihenfolge aus dem (2, 4)-Baum. Zeichnen Sie den Zustand des Baums nach jeder Löschen-Operation.

Aufgabe 3 (Modellieren mit Graphen, 2 + 2 + 1 + 1 + 1 Punkte)

Mithilfe von Graphentheorie lassen sich viele Probleme aus der realen Welt modellieren und lösen. Stellen Sie folgende Aufgabenstellungen als Graphen dar. Beschreiben Sie Ihre Transformation, indem Sie die jeweiligen Bedeutungen von Knoten und Kanten angeben. Lösen Sie das Problem mithilfe des Graphens zeichnerisch. Was muss man in dem Graphen finden, um das Ausgangsproblem zu lösen? Hinweis: Für Lösungen der Probleme ohne Beschreibung der graphentheoretischen Vorgehensweise gibt es keine Punkte!

- Ein Fährmann soll einen Wolf, eine Ziege und einen Kohlkopf von der linken auf die rechte Seite eines Flusses befördern. Sein kleines Boot hat aber nur Platz für ihn und ein weiteres Objekt. Außerdem frisst der Wolf die Ziege und die Ziege den Kohlkopf, wenn der Fährmann nicht dabei ist. Zum Glück mag der Wolf kein Gemüse. Wie kann der Fährmann den Wolf, die Ziege und den Kohlkopf unbeschadet übersetzen?

Betrachten Sie nun folgende Dominosteine:



- b) Es dürfen nur zwei Steine mit gleicher Punktzahl aneinandergelegt werden. Den Winkel und Abstand aneinandergelegter Steine können Sie vernachlässigen. Ist es möglich, *alle* Dominosteine in einen geschlossenen Ring zu legen? Ansonsten begründen Sie, warum dies unmöglich ist.
- c) Ersetzen Sie im ersten Stein die 4 durch eine 6 und wiederholen Sie den Aufgabenteil b).
- d) Sollte in einem der vorherigen beiden Aufgabenteile keine Lösung möglich sein, untersuchen Sie, ob und wie durch Entfernen *eines* Steins das Problem wieder lösbar wird.
- e) Welche Eigenschaft muss eine beliebige Menge von Dominosteinen besitzen, damit der Aufgabenteil b) gelöst werden kann?

Ausgabe: Donnerstag, 11.6.2015

Abgabe: Freitag, 19.6.2015, 12:45 im Briefkasten im Untergeschoss von Gebäude 50.34