



Algorithmen und Datenstrukturen 2

Vorlesung im Sommersemester 2017
Prof. Dr. habil. Christian Heinlein

2. Übungsblatt (16. November 2017)

Aufgabe 5: Vorrangwarteschlangen

Führen Sie auf einer anfangs leeren Vorrangwarteschlange nacheinander die unten genannten Operationen aus und stellen Sie die interne Struktur der Warteschlange nach jeder Operation dar!

Die Warteschlange soll

- a) eine Maximum-Vorrangwarteschlange sein, die durch eine binäre Halde der Größe 8 implementiert ist.
 - b) eine Minimum-Vorrangwarteschlange sein, die durch eine Binomial-Halde implementiert ist.
1. Einfügen eines Objekts mit Priorität 5
 2. Einfügen eines Objekts mit Priorität 7
 3. Einfügen eines Objekts mit Priorität 4
 4. Einfügen eines Objekts mit Priorität 2
 5. Ändern der Priorität 7 auf 1
 6. Einfügen eines Objekts mit Priorität 8
 7. Entnehmen eines Objekts mit maximaler bzw. minimaler Priorität (je nach Art der Warteschlange)
 8. Einfügen eines Objekts mit Priorität 3
 9. Einfügen eines Objekts mit Priorität 9
 10. Einfügen eines Objekts mit Priorität 1
 11. Ändern der Priorität 4 auf 6

Aufgabe 6: Binomialbäume

Beweisen Sie durch vollständige Induktion:

Für jeden Binomial-Baum mit Grad $k \in \mathbb{N}_0$ gilt:

1. Die Tiefe des Baums ist k .
2. Der Grad seines Wurzelknotens ist k .
3. Der Grad aller anderen Knoten ist kleiner als k .
4. Die Nachfolger des Wurzelknotens sind Binomial-Bäume mit Grad $k - 1, \dots, 0$.
5. Der Baum besitzt 2^k Knoten.
6. Auf Ebene l ($l = 0, \dots, k$) gibt es genau $\binom{k}{l}$ Knoten.

Betrachten Sie für den Induktionsschritt $k - 1 \rightarrow k$ einen Binomialbaum mit Grad k , der aus zwei Binomialbäumen mit Grad $k - 1$ entstanden ist, die die o. g. Eigenschaften (für $k - 1$ statt k) aufgrund der Induktionsvoraussetzung bereits erfüllen. Verwenden Sie an geeigneter Stelle die bekannte Formel $\binom{k}{l} = \binom{k-1}{l-1} + \binom{k-1}{l}$ für $k = 1, 2, \dots$ und $l = 1, \dots, k - 1$.