Hochschule Aalen
Fakultät Elektronik und Informatik
Studiengang Informatik

Algorithmen und Datenstrukturen 2

Vorlesung im Wintersemester 2017/2018
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 $k - 1, \ldots, 0$.
5. Der Baum besitzt 2^k Knoten.
6. Auf Ebene l ($l = 0, \ldots, k$) gibt es genau $\binom{k}{l}$ Knoten.

Betrachten Sie für den Induktionsschritt $k - 1 \to k$ 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 $k = 1, 2, \ldots$ und $l = 1, \ldots, k - 1$.