Technische Universität München
Fakultät für Informatik
Lehrstuhl für Effiziente Algorithmen
Prof. Dr. Christian Scheideler
Stefan Eckhardt

Wintersemester 2005/06
Übungsblatt 7
3. Dezember 2005

Effiziente Algorithmen und Datenstrukturen I

Abgabetermin: 09.12.2004 **vor** *der Zentralübung*

Aufgabe 1 (10 Punkte)

Schlagen Sie eine Erweiterung der 2-Level-Buckets PQ vor, so dass auch Werte effizient eingefügt werden können, die unter dem minimalen Wert liegen. Führen Sie eine amortisierte Analyse Ihrer Lösung mit einer geeignet gewählten Potentialfunktion durch.

Aufgabe 2 (10 Punkte)

In dieser Aufgabe soll die Realisierung eines Radix-Heaps untersucht werden. Dabei sollen Elemente aus der Menge $\{0, \ldots, C\}$ im Heap gespeichert werden. Ein Heap soll in einer Datenstruktur gespeichert sein, die folgende Elemente besitzt:

- $B = \lceil \log_2 (C + 1) \rceil + 1$ sei die Anzahl der Buckets,
- $b[1 \ldots B]$ sei das Array mit Verweisen auf die Buckets, die als doppelt verkettete Liste realisiert sind und
- $u[1 \ldots B]$ enthalte die Schranken der jeweiligen Buckets.

1. Geben Sie in Peudo-Code die Realisierung der DeleteMin-Operation an. Verwenden Sie dabei die oben angegebene Datenstruktur.
2. Gelte nun $C = 128$.
   - Geben Sie ein graphische Darstellung (d.h. eine Darstellung des Array b mit seinen Listen sowie der Werte aus dem Array u) des Radix-Heaps an, der entsteht, wenn die Werte
     $$100, 29, 50, 17, 72, 49, 18, 42, 31, 24, 117$$
     in einen leeren Heap eingefügt werden.
   - Führen Sie auf diesem Heap die DeleteMin-Operation aus und geben Sie dan resultierenden Heap an.

Aufgabe 3 (10 Punkte)

Seien alle Werte, die in einer van-Emde-Boas Priority-Queue gespeichert sind, aus dem Universum $\{0, \ldots, N - 1\}$. Beschreiben Sie die Delete-Operation und zeigen Sie, dass die Laufzeitschranke $O(\log \log N)$ eingehalten wird.

Aufgabe 4 (10 Punkte)

Ist es möglich den Radix-Heap so zu erweitern, dass auch Werte effizient eingefügt werden können, die unter dem minimalen Wert liegen? Begründen Sie Ihre Antwort.