

---

## 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  $\{0, \dots, C\}$  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,
- $b[1 \dots B]$  sei das Array mit Verweisen auf die Buckets, die als doppelt verkettete Liste realisiert sind und
- $u[1 \dots B]$  enthalte die Schranken der jeweiligen Buckets.

1. Geben Sie in Pseudo-Code die Realisierung der DELETEMIN-Operation an. Verwenden Sie dabei die oben angegebene Datenstruktur.

2. Gelte nun  $C = 128$ .

- Geben Sie eine 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 den resultierenden Heap an.

### Aufgabe 3 (10 Punkte)

Seien alle Werte, die in einer van-Emde-Boas Priority-Queue gespeichert sind, aus dem Universum  $\{0, \dots, N - 1\}$ . 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.