Technische Universität München
Fakultät für Informatik
Lehrstuhl für Effiziente Algorithmen
Prof. Dr. Ernst W. Mayr/Dr. Sven Kosub
Matthias Baumgart

Sommersemester 2006
Übungsblatt 5
24. Mai 2006

Grundlagen: Algorithmen und Datenstrukturen

Abgabetermin: 31.05.2006 **vor** *der Vorlesung*

Aufgabe 1 (10 Punkte)

Implementieren Sie eine Klasse `VectorFixedArray` auf Basis eines Arrays mit fester Größe. Laden Sie sich dazu unter `http://www14.in.tum.de/lehre/2006/SS/gad/uebung` die Datei `VectorFixedArray.java` herunter und implementieren Sie die Methoden `insertAtRank`(r, o), `removeAtRank`(r) und `elemAtRank`(r), so dass Laufzeit der folgenden Operationen $O(1)$ ist:

- `insertAtRank`(r, o), wenn $r = 0$ oder $r = n$
- `removeAtRank`(r), wenn $r = 0$ oder $r = n - 1$
- `elemAtRank`(r) für alle r.

Dabei soll gelten, dass die Reihenfolge der bereits eingefügten Objekte untereinander im Vector unverändert bleibt, d.h. gilt $\mathrm{rank}_S(o_1) < \mathrm{rank}_S(o_2)$ für zwei Objekte $o_1, o_2 \in S$ vor dem Einfügen (Entfernen), dann gilt $\mathrm{rank}_S(o_1) < \mathrm{rank}_S(o_2)$ auch nach dem Einfügen (Entfernen) eines Objektes o mit $o \neq o_1$ und $o \neq o_2$.
Sie können davon ausgehen, dass die Größe des zugrundeliegenden Arrays größer als die Anzahl der zu speichernden Elemente ist.

Senden Sie Ihre Datei `VectorFixedArray.java` an `gad-tutoren@in.tum.de`, wobei der Betreff den Nachnamen Ihres Tutors enthält (also entweder `koenig`, `meier`, `muehling` oder `todorov`). Sie werden dann eine automatische Antwort erhalten, dass Ihre Email angekommen ist.

Aufgabe 2 (10 Punkte)

1. Wie kann man den ADT Queue durch zwei Stacks implementieren, so dass die amortisierte Laufzeit der Operationen `enqueue` und `dequeue` $O(1)$ ist, falls die Laufzeit der Stackoperationen `push`, `pop` und `size` $O(1)$ ist? Wie groß ist die Laufzeit einer einzelnen `enqueue` und einer einzelnen `dequeue` Operation im schlechtesten Fall?
2. Zeigen Sie, wie man einen Stack mit Hilfe zweier Queues implementieren kann. Wie groß ist die Laufzeit Ihrer Operationen `push` und `pop`?