Albert-Ludwigs-Universität
Institut für Informatik
Prof. Dr. S. Albers
T. Jacobs, F. Müller

Übungen zur Vorlesung Informatik II
Freiburg i. Br., den 22. Mai 2006

5. Übungsblatt

Aufgabe 1: Stapel und Schlangen **4 Punkte**

Implementieren Sie eine Queue mit Hilfe von Stacks.
Sie haben hierfür zwei Stacks $S1, S2$ zur Verfügung, welche jeweils die Operationen *push*, *pop* und *empty* unterstützen. Geben Sie Algorithmen für die Queue-Operationen *enqueue*, *dequeue* und *empty* in Pseudocode-Notation an. Analysieren Sie die worst-case-Laufzeit dieser drei Operationen, wobei die Laufzeit der Stack-Operationen als konstant angenommen werden soll.

Aufgabe 2: Anwendung von Stacks **5 Punkte**

Implementieren Sie ein Java-Programm *Calc*, welches von der Kommandozeile einen korrekt geklammerten arithmetischen Ausdrücke einliest, auswertet und das Ergebnis auf die Kommandozeile schreibt. Bei falscher Eingabe soll das Programm eine Fehlermeldung ausgeben. Verwenden Sie dabei zwei Stacks, so wie in der Vorlesung vorgeschlagen.
Korrekt geklammerte arithmetische Ausdrücke sind wie folgt definiert:

1. Jede Zahl ist ein korrekt geklammerter arithmetische Ausdruck.
2. Sind A und B korrekt geklammerte arithmetische Ausdrücke, dann sind auch $(A+B)$, $(A*B)$, $(A-B)$ und (A/B) korrekt geklammerte arithmetische Ausdrücke.

Beispielsweise ist $((1+(2*4))/(2.3-5))$ ein korrekt geklammerter arithmetischer Ausdruck, $1+2+2*5$ ist z.B. kein solcher.
Zahlen sollen in der Implementation als *double*-Datentypen eingelesen werden. Für Stacks können Sie die Klasse *java.util.Stack* verwenden.

Aufgabe 3: Randomisierte Skiplisten **6 Punkte**

Zeigen Sie, dass die erwartete Laufzeit beim Suchen in randomisierten Skiplisten durch $O(\log n)$ beschränkt ist.
Hinweis: Bestimmen Sie zunächst die erwartete Anzahl der Level, in denen gesucht werden muss. Bestimmen Sie anschließend für jedes Level die erwartete Anzahl der Elemente, die auf dieser Höhe durchlaufen werden. Begründen Sie hierzu, warum auf Höhe i ausschließlich Elemente durchlaufen werden, die deren Höhe genau i beträgt. Berechnen Sie nun, wie lange es erwartungsgemäß dauert, bis bei der Suche in Elementen der Höhe mindestens i das erste Element echt höher als i ist.

Abgabe: Montag, 29. Mai, 14 Uhr, in den entsprechenden Briefkästen in Gebäude 051.
Die Übungsblätter können in Gruppen à maximal 2 Personen bearbeitet werden. Vermerken Sie die Namen und Matrikelnummern der an der Bearbeitung beteiligten Personen.
Beachten Sie bitte auch die aktuellen Hinweise unter
`www.informatik.uni-freiburg.de/~ipr` ⟶ `Teaching` ⟶ `Informatik II`