

5. Hausübung „Algorithmen und Datenstrukturen“

Sommersemester 2009

Abgabetermin: Montag, 25.05.2009, 10:00 Uhr

1 Theorie

1.1 Korrektheit

Betrachten Sie folgenden Algorithmus und bearbeiten Sie die nachstehenden Teilaufgaben.

```
PROG: var W,X,Y,Z : int;  
      input X, Y  
      Z:=X;  
      W:=Y;  
      while W ≠ 0 do Z:=Z+1; W:=W-1 od;  
      output Z
```

1. Welche Funktion wird vom Programm PROG berechnet? (1 Punkte)
2. Beweisen Sie Ihre Behauptung. Gehen Sie dabei analog zum Beweis der totalen Korrektheit von MULT in der Vorlesung vor. (8 Punkte)

1.2 Iterative MergeSort-Variante

In der Vorlesung wurde MergeSort als rekursiver Algorithmus eingeführt. Formulieren Sie eine nicht-rekursive Variante von MergeSort; notieren Sie Ihre Antwort in Pseudocode. Gehen Sie der Einfachheit halber davon aus, dass für die Länge n der Eingabe gilt $n = 2^k$ mit $k \geq 0$.

Bei der Formulierung des Algorithmus kann auf die Prozedur Merge aus der Vorlesung (Folie 3-38) zurückgegriffen werden. (12 Punkte)

2 Programmierung

Comparator: Schreiben Sie einen Comparator **IntegerComp** für die Klasse **Integer**, so dass für alle Integer-Zahlen i, j gilt:

$$\text{compare}(i, j) = \begin{cases} -1, & \text{falls } i > j \\ 0, & \text{falls } i = j \\ 1, & \text{falls } i < j \end{cases}$$

(3 Punkte)

MergeSort-Variante: Variieren Sie den MergeSort-Algorithmus so, dass iterativ (nicht rekursiv!) das Array in jeweils vier (statt zwei) etwa gleich große Teilfelder aufgespalten wird und schreiben Sie eine Java-Klasse **Merge4Sort** für diesen Algorithmus. Gehen Sie der Einfachheit halber davon aus, dass für die Länge n der Eingabe gilt $n = 4^k$ mit $k \geq 0$.

Die Klasse soll das Interface **DataSort** von der Webseite zur Vorlesung für den Schlüsseltyp **Integer** implementieren. Testen Sie Ihre Implementierung mit Hilfe der Klassen **Merge4SortTest** von der Webseite zur Lehrveranstaltung (Sie benötigen zusätzlich die dort zur Verfügung gestellte Klasse **DataSource2**).

(8 Punkte)

Viel Spaß und viel Erfolg!