

Übungsserie Nr. 10

Ausgabe: 8. Mai 2013
Abgabe: 15. Mai 2013

Hinweise

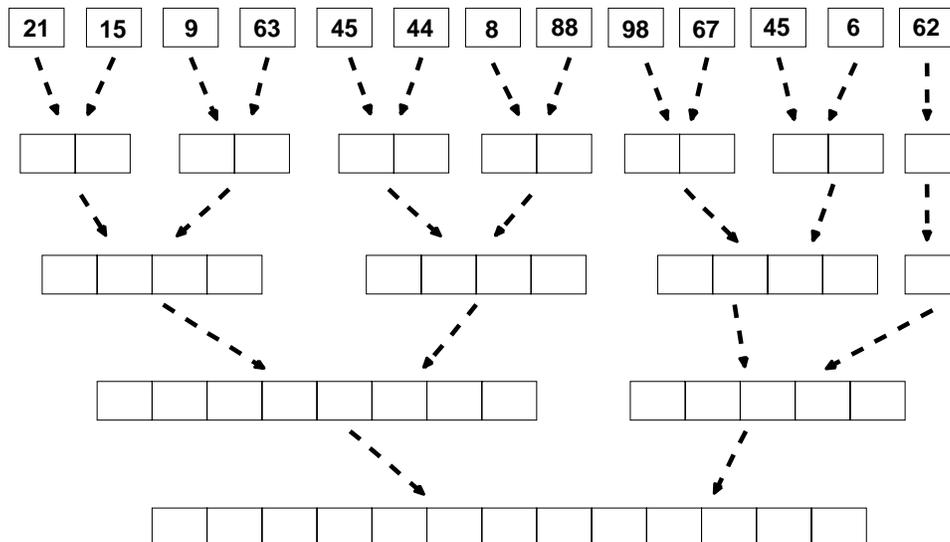
Für diese Serie benötigen Sie die folgenden Archive:

<http://vs.inf.ethz.ch/edu/FS2013/I2/downloads/u10.zip>

<http://vs.inf.ethz.ch/edu/FS2013/I2/downloads/reversi.jar>.

1. Aufgabe: (10 Punkte) Mergesort

(1a) (2 Punkte) Führen Sie einen Lauf von Mergesort manuell aus. Füllen Sie dazu das folgende Schema. Die erste Zeile enthält eine Sequenz ungeordneter Zahlen, die absteigend sortiert werden soll.



(1b) (4 Punkte) Implementieren Sie die Schnittstelle *ISort* mit einem Mergesort-Algorithmus. Die Fabrikmethode heisst *SortFactory.create*.

(1c) (2 Punkte) Schreiben Sie eine *main*-Klasse, die Ihren Sortieralgorithmus für verschieden grosse, mit zufälligen Zahlen gefüllte Eingaben ausführt und die dafür benötigte Zeit misst. Messen Sie damit die benötigte Zeit zum Sortieren von 100, 200, 400, 800, 1600, 3200, 6400, 12800, 25600 und 51200 Zahlen.

Hinweis: um statistisch stabile Messergebnisse zu erhalten, sollte man jede Messung mehrfach ausführen, den grössten und den kleinsten Wert ignorieren und den Rest mitteln.

(1d) (2 Punkte) Erstellen Sie ein Diagramm mit zwei logarithmischen Achsen für die obigen Messwerte. Überlagern Sie die Messpunkte mit der theoretischen Kurve für die Zeitkomplexität von Mergesort.

Stimmen Ihrer Messergebnisse mit der theoretischen Zeitkomplexität des Mergesort-Algorithmus überein? Begründen Sie Ihre Antwort.

2. Aufgabe: (4 Punkte) Türme von Hanoi

Das Spiel "Türme von Hanoi" ist ein mathematisches Geduldsspiel, welches aus drei Stäben (A, B und C) besteht, auf die verschieden grosse gelochte Scheiben gelegt werden. Die Grundregel ist, dass immer nur kleinere Scheiben auf grösseren Scheiben zu liegen kommen dürfen. Zu Beginn des Spiels liegen alle Scheiben auf Stab A, wobei die grösste Scheibe ganz unten und die kleinste Scheibe obenauf liegt. Das Ziel des Spiels ist, alle Scheiben von A nach C zu versetzen, wobei bei jedem Zug die oberste Scheibe eines Stabes auf einen der beiden anderen Stäbe gelegt werden darf.

Im Skript zur Vorlesung (Folien 514 - 526) wird ein rekursiver Algorithmus zur Auflösung des "Türme von Hanoi" Spiels angegeben. In dieser Aufgabe sollen Sie das Spiel weiter untersuchen.

(2a) (1 Punkt) Für jeden Schritt bei der Ausführung des rekursiven Algorithmus aus dem Skript (Folie 520) wird genau ein Turm nicht benötigt. Geben Sie für die 15 Schritte bei der Umschichtung eines Turms der Höhe 4 die Folge der Nummern derjenigen Türme an, die im jeweiligen Zug *nicht* berührt werden.

(2b) (2 Punkte) Was fällt Ihnen auf? Können Sie aus dem Ergebnis aus Teilaufgabe a) eine sehr einfache (nicht-rekursive) Lösungsidee für das Problem ableiten? Beschreiben Sie Ihre Idee in Pseudocode!

(2c) (1 Punkt) Kann man Ihren Algorithmus auch verwenden, falls der Anfangsturm die Höhe 5 besitzt? Begründen Sie Ihre Antwort.

3. Aufgabe: (9 Punkte) Reversi [Teil 4]

(3a) (9 Punkte) Implementieren Sie einen Reversi-Spieler, der eine α - β -Analyse des Spielbaumes durchführt. Erhöhen Sie dabei wieder die maximale Rekursionstiefe so lange noch Zeit ist.