

## Algorithmen und Programmierung III

Abgabe 24.10.2014, 12 Uhr

---

### Aufgabe 1

7 Punkte

Angenommen, es stehen drei Sortieralgorithmen zur Verfügung, von denen der eine  $n \log n$ , der zweite  $1/2 n^2 - 1/2 n$  und der dritte  $1/2 n!$  Vergleiche zum Sortieren einer Folge der Länge  $n$  benötigt. Auf einem realen Rechner sei die Laufzeit proportional zur Anzahl der Vergleiche, wobei der Proportionalitätsfaktor für den ersten Algorithmus 3 Nanosekunden (ns), für den zweiten 1 ns und für den dritten 1,5 ns betrage.

- (a) Bestimmen Sie für die drei Algorithmen die für Vergleiche nötige Laufzeit zum Sortieren von Folgen der Länge 10, 100, 1000 und 10000.
- (b) Probleme welcher Größe können durch die Algorithmen in einer Sekunde, einer Minute, einer Stunde und einem Jahr gelöst werden?

### Aufgabe 2

7 Punkte

- (a) Implementieren Sie das in der Vorlesung beschriebene *Bogosort* in JAVA und bestimmen Sie experimentell seine Laufzeit für verschiedene Problemgrößen auf Ihrem Rechner. Beschreiben Sie, wie Sie systematisch alle Permutationen erzeugen.
- (b) Die “randomisierte Variante” von *Bogosort* besteht darin, eine zufällige Permutation auszuwählen, diese auf die Eingabefolge anzuwenden und zu prüfen, ob sie dann sortiert ist. Falls nicht wird das Experiment wiederholt. Implementieren Sie dieses Verfahren in JAVA und bestimmen Sie experimentell seine Laufzeit für verschiedene Problemgrößen auf Ihrem Rechner. Beschreiben Sie, wie Sie eine zufällige Permutation erzeugen, so dass jede gleichwahrscheinlich ist.

### Aufgabe 3

6 Punkte

Nehmen Sie an, Sie hätten eine Sammlung von  $n$  Schrauben und  $n$  Schraubenmutter, wo jede Schraube in genau eine Mutter passt. Rein äußerlich ist kein Unterschied festzustellen, nur durch ausprobieren einer Schraube an einer Mutter kann man feststellen ob die Schraube zu dick ist, zu dünn ist oder passt. Entwerfen Sie einen möglichst effizienten Algorithmus, der zu jeder Schraube die passende Mutter findet und analysieren Sie die Anzahl der Tests, die dafür notwendig sind. Für letzteres dürfen Analysen aus der Vorlesung (Do) benutzt werden.