



## Übungen zu Ideen der Informatik

<http://www.mpi-inf.mpg.de/departments/d1/teaching/ws12/ct/>

Blatt 2

Abgabeschluss: 5.11.12

**Aufgabe 1** (10 Punkte) Nehmen Sie an, Sie wollen eine Menge mit einer Million Zahlen sortieren. Sie wissen, dass die Zahlen aus  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$  kommen (Sie wissen aber nicht, wie häufig die Zahlen sind. Es könnten eine Million Einsen sein).

Überlegen Sie sich ein Sortierverfahren für diese Art Mengen, das weniger aufwändig ist als Quicksort. Wie verhält sich bei Ihrem Verfahren der Arbeitsaufwand, wenn man doppelt, oder vier mal so viele Zahlen sortieren möchte?

**Aufgabe 2** (10 Punkte) Sortieren Sie mit Hilfe der folgenden Anweisungen die Menge  $\{0, 7, 5, 1, 2, 3, 6, 4\}$

```
Sei L eine leere Liste
für jedes Element e aus der Eingabe
  Sei i gleich 0
  solange i < Länge(L) und L[i] <= e
    erhöhe i um 1
  füge e an die i-te Position in L ein
```

Hier bezeichnet  $L[i]$  das  $i$ -te Element in  $L$  und wir fügen etwas an die  $i$ -te Position ein, indem wir alle Elemente an Positionen größer oder gleich  $i$  um eins nach rechts verschieben.

Wie verhält sich die Anzahl der Vergleiche, wenn sie doppelt, oder vier mal so viele Zahlen sortieren möchten?

**Aufgabe 3** (10 Punkte) Nehmen Sie an, Sie haben einen alten Computer  $A$ , der nur eine Million Vergleiche pro Sekunde leistet, und einen modernen Computer  $B$ , der eine Milliarde Vergleiche pro Sekunde ausführen kann. Für viel Geld haben Sie sich auch Googles gesamte Rechenleistung gekauft und sind im Besitz eines Computers  $C$ , der hundert Billionen Vergleiche pro Sekunde ausführt.

Sie möchten sortieren. Computer  $B$  benutzt ein schlechtes Sortierverfahren, das  $n^2$  Vergleiche braucht, um eine Menge mit  $n$  Zahlen zu sortieren. Computer  $C$  ordnet die Zahlen zufällig und überprüft, ob sie sortiert sind ( $2^{n \cdot \log n}$  Vergleiche). Computer  $A$  benutzt Quicksort ( $n \cdot \log n$  Vergleiche).

Wie groß muss die Zahlenmenge sein, damit Computer  $A$  Computer  $B$  und  $C$  überholt? Wieviele Zahlen kann Computer  $C$  in tausend Jahren sortieren?