

### Aufgabe 3 (20 Punkte) zum 6.6.2013

## Abschätzung der Komplexität von Programmen

1) Gegeben sind zwei Programme zur Matrizenmultiplikation, [multiply.c](#) und [multiply.java](#). Bestimmen Sie die Komplexität der Multiplikation empirisch und theoretisch.

Zur empirischen Analyse:

- a. Ändern Sie die Programme so, dass Matrizen der Größen 10, 20, 30, 40, 50, 100, 500, 1000 Eingabe sind.
- b. Verwenden Sie einerseits das Programm /usr/bin/time zur Ermittlung der Gesamtlaufzeit, und andererseits die C-Funktion clock(3) und die Java-Methode java.lang.System.nanoTime() zur Ermittlung der Laufzeit von mult.
- c. Protokollieren Sie Ihre Experimente; geben Sie im Protokoll alle für die Messung relevanten Einflussparameter an.
- d. Stellen Sie die Gesamtergebnisse tabellarisch oder graphisch dar.

Zur theoretischen Analyse bestimmen Sie die Komplexitätsklasse der verwendeten Algorithmen, und erläutern Sie Ihre Analyse. Vergleichen Sie die theoretischen und die experimentellen Ergebnisse.

2) Bestimmen Sie außerdem, ob die folgenden Aussagen wahr sind. Beweisen Sie die wahren Aussagen.

- $O(100 \cdot N^2) \subseteq O(N^3)$
- $10 \cdot N + 20 \in O(N)$
- $N^{3/2} \in O(N \log N)$

Geben Sie Ihre Lösung in Form eines Tarfiles ab, das einerseits Ihre Protokolle und Analysen als Text- oder PDF-Datei enthält und andererseits Anhänge zu den Protokollen, wie etwa modifizierten Quelltextdateien.