Übungsblatt 5

Aufgabe 1: Sie haben im letzten Sommersemester im Fach ALD in der zweiten Übung einen Suchbaum erstellt, einmal mit einer zufälligen Eingabe und einmal mit einer sortierten Eingabe. In beiden Fällen sollten die Zeiten gemessen werden, die für die Erstellung des Baum benötigt werden.

a) Bestimmen Sie mit Ihrem Programm die Laufzeiten $t(n)$ für die Datenmengen $n = 2^i$ mit $11 \leq i \leq 16$ für zufällige und für sortierte Werte.

b) Beide Zeitreihen $t(n)$ sollen durch die Funktionen

$$\begin{aligned} t_1(n) &= a_1 n^2 + a_2 n + a_3 \\ t_2(n) &= a_1 n \ln(n) + a_2 n + a_3 \\ t_3(n) &= a_1 n + a_2 \ln(n) + a_3 \end{aligned}$$

approximativ beschrieben werden. Bestimmen Sie die Koeffizienten der Terme mittels linearer Ausgleichsrechnung. Welche Funktion passt besser zu welcher Eingabe? Plotten Sie die Datenpunkte und die resultierenden Funktionen z.B. mit gnuplot mit logarithmischen Skalen.
Zur Erinnerung: In Statistik haben Sie bereits lineare Ausgleichsrechnung als *"Das Verfahren der kleinsten Quadrate'* kennen gelernt und in Übungsblatt 3, Aufgabe 3.1 bereits Datenpunkte durch eine Parabel angenähert. Hier sind jetzt nur drei und nicht ein Parameter zu bestimmen.

c) Falls Sie die Programme nicht mehr haben, verwenden Sie die Zahlen

1. Zufällige Werte

2048	2.8706e-01 ms
4096	5.5504e-01 ms
8192	1.2131e+00 ms
16384	2.7139e+00 ms
32768	5.8930e+00 ms
65536	1.3380e+01 ms

2. Sortierte Werte

2048	6.8820e+00 ms
4096	2.9064e+01 ms
8192	1.1578e+02 ms
16384	4.6309e+02 ms
32768	1.8731e+03 ms
65536	8.2617e+03 ms

bitte wenden

Aufgabe 2, für Motivierte: Eine Verbesserung des *Insertion-Sort* Algorithmus wurde 1959 von Herrn Shell vorgeschlagen und wird als *Shell-Sort* Algorithmus bezeichnet. Der Algorithmus ist gut auf der Seite `http://de.wikipedia.org/wiki/Shellsort` beschrieben. Für diesen Algorithmus lässt sich die Komplexität nur "numerisch bestimmen" und nicht berechnen.

Messen Sie die Rechenzeit für zufällige Eingaben. Verwenden Sie z.B. $1, 2, 4, \ldots, 2n$ wie ursprünglich von Shell vorgeschlagen als Schrittfolge. Wählen Sie als Ansatz für die Rechenzeiten die Funktion

$$t(n) = an^b \quad \text{bzw.} \quad \log(t(n)) = b\log(n) + c$$

und bestimmen Sie die Koeffizienten b und c durch lineare Ausgleichsrechnung, so dass $\log(t(n))$ möglichst gut genähert wird.