

PS Algorithmen und Datenstrukturen 2024

Aufgabenblatt 4

Aufgabe 10

Bestimmen Sie für jede der folgenden Funktionen, ob sich das Master-Theorem anwenden lässt oder nicht und begründen Sie Ihre Entscheidung. Wenn möglich, ist weiters eine Abschätzung mit Hilfe des Master-Theorems anzugeben.

1. $T_1(n) = 16T_1\left(\frac{n}{2}\right) + 7n^4$
2. $T_2(n) = 20T_2\left(\frac{n}{3}\right) + 22T_2\left(\frac{n}{3}\right) + 5n^2 + 8n$
3. $T_3(n) = 4T_3\left(\frac{n}{2}\right) + n^3$

Aufgabe 11

Welche (enge) Laufzeitkomplexität hat Quick-Sort für Arrays der Länge n die in absteigender Reihenfolge sortiert sind? Begründen Sie Ihre Antwort.

Betrachten Sie dabei die in der Vorlesung vorgestellte Variante von Quick-Sort, in welcher immer der letzte Eintrag des momentanen Teilarrays als Pivot-Element verwendet wird.

Aufgabe 12

Sei $A[1, \dots, n]$ ein Array mit n unterschiedlichen Zahlen. Wenn $i < j$ und $A[i] > A[j]$ für Indizes i und j gilt, dann nennt man dies eine *Falschreihung*.

Formulieren Sie einen Algorithmus in Pseudocode, um die Anzahl der Falschreihungen in einem Array zu berechnen. Die Worst-Case-Laufzeit soll $O(n \log n)$ betragen.

Tipp: Modifizieren Sie einen der Sortieralgorithmen aus der Vorlesung in geeigneter Weise.