

ÜBUNGSBLATT 4

Arrays und Komplexität von Algorithmen

AUFGABE 4.1: ARRAY INITIALISIERUNG

(1 PUNKTE)

Eine Ganzzahl Z und eine Arraygröße N werden eingelesen. Implementieren Sie eine Funktion, die das Array mit Zufallszahlen im Bereich $[0, Z]$ initialisiert.

AUFGABE 4.2: ZWEITGRÖßTE ARRAYELEMENT

(3 PUNKTE)

Ein Array der Größe N wird mit Zufallszahlen mit Hilfe der Funktion von Aufgabe 4.1 initialisiert. Implementieren Sie einen Algorithmus der Komplexität $O(N)$, der das zweitgrößte Arrayelement findet.

Beispiel: $A = \{ 3, 9, 8, 2, 0, 4, 87, 45, 3, 2, 1, 0 \}$, Ergebnis: 45.

AUFGABE 4.3: SIEB DES ERATOSTHENES

(3 PUNKTE)

Das Sieb des Eratosthenes ist ein Algorithmus zur Bestimmung einer Liste oder Tabelle aller Primzahlen kleiner oder gleich einer vorgegebenen Zahl. Eine ausführliche Beschreibung des Algorithmus finden Sie unter:

https://de.wikipedia.org/wiki/Sieb_des_Eratosthenes.

- Implementieren Sie einen Algorithmus, der alle Primzahlen kleiner als eine eingegebene Zahl bestimmt;
- Bestimmen Sie die Laufzeit- und Speicherkomplexität des Algorithmus;
- Messen Sie für diesen Algorithmus die Laufzeit für 10 unterschiedliche Problemgrößen (bis zu einer sehr großen Problemgröße). Interpolieren Sie die Zeitmessungen durch eine analytische Funktion und überprüfen Sie, ob sie der theoretischen Laufzeitkomplexität des Algorithmus entspricht.

AUFGABE 4.4: MAXIMALE ABSCHNITTSSUMME

(2 PUNKTE)

- Implementieren Sie die drei Algorithmen zur Berechnung der maximalen Abschnittssumme in einem Array von Ganzzahlen mit einer Komplexität von $O(N^3)$, $O(N^2)$ und $O(N)$. Das Array soll dabei mit Zufallszahlen mit Hilfe der Funktion von Aufgabe 4.1 initialisiert werden;
- Messen Sie für jeden Algorithmus die Laufzeiten für 10 unterschiedliche Problemgrößen (bis zu einer sehr großen Problemgröße). Interpolieren Sie die Zeitmessungen durch eine analytische Funktion und überprüfen Sie, ob sie der theoretischen Laufzeitkomplexität von jedem Algorithmus entspricht.

Wichtig: Messen Sie nur die reine Laufzeit der Algorithmen. Die Initialisierung der Arrays mit Zufallszahlen sowie die Eingabe und Ausgabe Funktionen sollen nicht gemessen werden.