

## Aufgabe 5j: Algorithmen und Datenstrukturen

### Lernziele

Anwenden der modularen Programmierung, Vertiefen der Kenntnisse über die Gültigkeit und Sichtbarkeit von Variablen sowie Erfahrungen sammeln im gemeinsamen Erstellen von Software.

Die Effizienz eines Lösungsverfahrens ist von großer Bedeutung. In diesem Praktikum sollen zwei unterschiedliche Verfahren zur Bestimmung des dichtesten Paares einer Menge von Zahlen verglichen und bewertet werden.

### Allgemeines

Die Aufteilung, wer aus der Zweiergruppe welches Modul implementiert, bleibt Ihnen überlassen. Am Ende des Praktikums müssen alle Module zusammen kompilierbar sein und das Programm die gewünschte Funktionalität aufweisen.

### Dichtestes Paar einer Menge von Zahlen

**gegeben:**  $n$  reelle Zahlen  $x_1, \dots, x_n \in \mathbb{R}$

**gesucht:** ein Zahlenpaar  $x_i, x_j$  mit  $i \neq j$ , das unter allen Zahlenpaaren den kleinsten Abstand  $|x_i - x_j|$  hat.

### Aufgabe

Schreiben Sie ein Programm, das zwei unterschiedliche Verfahren zur Bestimmung des dichtesten Paares einer Menge von Zahlen miteinander vergleicht. Dazu werden in einer Messreihe unterschiedlich viele Daten verarbeitet und eine Statistik erstellt. Die Statistik enthält die zur Lösung des Problems benötigte Zeit.

**Teil 1:** Implementieren Sie ein Modul `simple`, das zu allen Punktepaaren den Abstand berechnet, mit dem bisherigen Minimum vergleicht und schließlich das Paar mit kleinstem Abstand ausgibt.

**Teil 2:** Implementieren Sie ein Modul `efficient`, das die Punkte zunächst mittels `qsort` aus der Standardbibliothek sortiert und anschließend das dichteste Paar bestimmt, indem nur nebeneinander liegende Werte miteinander verglichen werden.

Das Hauptprogramm bekommen Sie von uns gestellt. In dem Hauptprogramm werden zufällige Daten erzeugt, der Funktion zum Bestimmen des dichtesten Paares übergeben sowie die Statistik erstellt und angezeigt.

### Testat

Voraussetzung ist jeweils ein fehlerfreies, korrekt formatiertes Programm. Der korrekte Programmlauf muss anhand einer Beispieleingabe nachgewiesen werden. Sie müssen in der Lage sein, Ihr Programm zu erklären.