

Universität Potsdam  
Institut für Informatik  
Algorithmen und Datenstrukturen

06. Aufgabenblatt

**Lernziele (zum Abhaken):** Die Student:innen können...

für ein gegebenes Problem einen zugehörigen Algorithmus nach dem Teile und Herrsche Paradigma entwerfen.

für einen gegebenen Algorithmus die Rekursionsgleichung aufstellen.

eine gegebene Rekursionsgleichung mithilfe des Master-Theorems lösen.

eine gegebene Rekursionsgleichung mithilfe des schrittweisen Einsetzens der Gleichung lösen.

bei einer gegebenen Liste den Algorithmus Mergesort anwenden.

bei einer gegebenen Liste eine vorgegebene Variante von Quicksort anwenden.

## 10 Teile und Herrsche auf Sequenzen

1. Entwerfen Sie einen Algorithmus nach dem Paradigma Teile und Herrsche, der den maximalen, in einer nichtleeren Sequenz von Zahlen enthaltenen, Wert ermittelt. Implementieren Sie Ihren Algorithmus als Python-Funktion.

*Hinweis: Die Eingabe  $L = [-3, 5, 1, -6, 10, 4, -7, 8]$  resultiert in der Ausgabe 10.*

2. Bestimmen Sie die Laufzeit Ihres Algorithmus:

- (a) Stellen Sie die Rekursionsgleichung auf und lösen Sie diese schrittweise.

Gehen Sie zur Vereinfachung davon aus, dass die Länge der Sequenz eine Zweierpotenz ist.

*Hinweis: Das schrittweise Lösen wird innerhalb der vierten Vorlesung auf Folie 21 und 22 beispielhaft durchgeführt.*

- (b) Lösen Sie die Rekursionsgleichung durch Anwendung des Master-Theorems.

3. Sortieren Sie die Folge (11, 2, 0, 19, 3, 7, 78, 2, 38)

- (a) nach der Methode von Mergesort,

- (b) nach folgender Variante von Quicksort:

- i. Wahl der Position (Index)  $m$  mit dem Pivotelement  $L[m]$ ;

- ii. Bilden der Teilfolge  $F_1$  der Elemente von  $L$ , die echt kleiner als das Pivorelement sind und Sortieren dieser Teilfolge  $F_1$  mit dieser Variante von Quicksort;

- iii. Bilden der Teilfolge  $F_2$  aller Elemente aus  $L$  außer  $L[m]$ , die größer oder gleich dem Pivotelement sind und Sortieren dieser Teilfolge  $F_2$  mit dieser Variante von Quicksort;

- iv. Zusammensetzen der Lösung:  $F_1$  sortiert, Pivot-Element,  $F_2$  sortiert.

Geben Sie alle Teilfolgen an, die auf diese Weise entstehen, wenn als Pivot-Element stets das mittlere Element gewählt wird.