

# PS Algorithmen und Datenstrukturen 2024

## Aufgabenblatt 3

### Aufgabe 7

Sei  $A[1, \dots, n]$  ein Array mit  $n$  Zahlen. Formulieren Sie einen rekursiven Divide & Conquer-Algorithmus in Pseudocode, um das Maximum der Werte im Array  $A$  zu berechnen.

### Aufgabe 8

Formulieren Sie einen Algorithmus in Pseudocode, der feststellt wie oft die Zahl  $s$  im Array  $A[1, \dots, n]$  maximal unmittelbar aufeinander folgt.

- Der Algorithmus soll eine Laufzeit von  $O(n)$  besitzen.
- Geben Sie eine passende Schleifeninvariante an und zeigen Sie damit die Korrektheit des Algorithmus.

Zur Verdeutlichung der gewünschten Funktionsweise des Algorithmus folgen einige Beispiele:

Eingabe	Ausgabe
$A = [3, 7, 2, 2, 2, 6, 1, 2]$ und $s = 2$	3
$A = [3, 7, 2, 2, 2, 6, 1, 2]$ und $s = 7$	1
$A = [3, 7, 2, 2, 2, 6, 1, 2]$ und $s = 5$	0

### Aufgabe 9

Betrachten Sie den folgenden Pseudo-Code, welcher eine sogenannte *lineare Suche* nach dem Element  $s$  im Array  $A$  beschreibt.

- 1: LINEAR-SEARCH( $A, s$ )
- 2:     **for**  $i = 1$  **to**  $A.length$
- 3:         **if**  $A[i] = s$  **return** true
- 4:     **return** false

Was ist die erwartete Anzahl an Elementen von  $A$  welche bei der Suche nach  $s$  geprüft werden?  
Wie viele solche Überprüfungen finden höchstens statt?

Beantworten Sie diese Fragen jeweils unter folgenden Annahmen zur Position von  $s$ .

1. Das Element  $s$  befindet sich genau einmal im Array  $A$ . Die genaue Position von  $s$  in  $A$  ist zufällig und gleichverteilt (über  $\{1, 2, 3, \dots, A.length\}$ ).
2. Das Element  $s$  ist nicht in  $A$  enthalten.