



Department Informatik  
Markus Püschel  
Peter Widmayer  
Thomas Tschager  
Tobias Pröger  
Tomáš Gavenčiak

13. Oktober 2016

## Datenstrukturen & Algorithmen

## Blatt P4

## HS 16

**Abgabe:** Bis Donnerstag, 20. Oktober 2016 um 10 Uhr auf dem Judge (ausschliesslich Quellcode).

### **Aufgabe P4.1** *Beispielaufgabe: Maximum eines Arrays.*

Geben seien  $n \geq 1$  positive Ganzzahlen  $a_0$  bis  $a_{n-1}$  als Array  $A$ . Finden Sie das Maximum dieser Zahlen.

**Eingabe** Die Eingabe besteht aus verschiedenen Zahlen in einer einzigen Zeile. Die Zahlen sind durch Leerzeichen getrennt. Die erste Zahl ist  $n$ , die Länge des Arrays, und es folgen  $n$  Ganzzahlen  $a_0$  bis  $a_{n-1}$ .

**Ausgabe** Die Ausgabe soll aus einer Ganzzahl, dem Maximum von  $A$ , bestehen.

**Bonus** Für diese Aufgabe können Sie keine Bonuspunkte erlangen. Senden Sie Ihr `Main.java` unter folgendem Link ein: [https://judge.inf.ethz.ch/team/websubmit.php?cid=18985&problem=DA\\_P4.1](https://judge.inf.ethz.ch/team/websubmit.php?cid=18985&problem=DA_P4.1). Das Passwort für die Einschreibung ist "quicksort".

### **Beispiel**

*Eingabe:*

5 3 42 1 5 11

*Ausgabe:*

42

**Hinweis** Wir stellen für diese Aufgabe ein Programm als Eclipse Projektarchiv auf der Vorlesungswebseite <sup>1</sup> zur Verfügung. Das Archiv enthält weitere Beispiele – Sie können diese als Eingabe für Ihr Programm verwenden und die Ausgabe überprüfen. Mit dieser Aufgabe möchten wir Sie mit dem Judge vertraut machen. Experimentieren Sie mit Syntaxfehlern, falscher Ausgabe, usw.

*Bitte wenden.*

<sup>1</sup>Vorlesungswebseite: <http://www.cadmo.ethz.ch/education/lectures/HS16/DA/index.html>

### Aufgabe P4.2 *Maximum-sum Subarray.*

Gegeben seien  $n \geq 1$  Ganzzahlen  $a_0$  bis  $a_{n-1}$  als Array  $A$ . Finden Sie das Teilarray mit der grösstmöglichen Summe von  $A$  und geben Sie dessen Summe aus.

Ein *Teilarray* von  $A$  ist ein zusammenhängender Teil des Arrays  $(a_i, a_{i+1}, \dots, a_{i+l-1})$ , das bei einem Index  $0 \leq i < n$  startet und eine Länge  $0 \leq l < n - i$  hat. Unter allen Teilarrays von  $A$  (eines für jede Wahl von  $i$  und  $l$ ) ist das *Teilarray mit der grösstmöglichen Summe* jenes, bei dem die Summe der Zahlen grösstmöglich ist. Beachten Sie, dass das leere Teilarray (mit Länge  $l = 0$ ) auch erlaubt ist und die Summe 0 hat.

**Eingabe** Die Eingabe besteht aus verschiedenen Zahlen in einer einzigen Zeile. Die Zahlen sind durch Leerzeichen getrennt. Die erste Zahl ist  $n$ , die Länge des Arrays, und es folgen  $n$  Ganzzahlen  $a_0$  bis  $a_{n-1}$ .

**Ausgabe** Die Ausgabe soll aus einer Zeile bestehen, die lediglich die Summe des Teilarrays mit der grösstmöglichen Summe enthält.

**Bonus** Sie können für diese Aufgabe 2 Bonuspunkte erarbeiten. Sie erhalten einen Bonuspunkt pro 100 Punkte auf dem Judge (abgerundet). Damit alle Tests auf dem Judge erfolgreich sind, sollte die Laufzeit Ihres Programms in  $O(n^2)$  (oder schneller) liegen (eine ausreichend effiziente Implementierung vorausgesetzt).

Senden Sie Ihr `Main.java` unter folgendem Link ein: [https://judge.inf.ethz.ch/team/websubmit.php?cid=18985&problem=DA\\_P4.2](https://judge.inf.ethz.ch/team/websubmit.php?cid=18985&problem=DA_P4.2). Das Passwort für die Einschreibung ist "quicksort".

### Beispiele

*Eingabe 1 (wie in der Vorlesung):*

---

9 7 -11 15 110 -23 -3 127 -12 1

---

*Ausgabe 1 (das Teilarray mit  $i = 2$  und  $l = 5$  ist optimal):*

---

226

---

*Eingabe 2 (alle Zahlen sind negativ):*

---

3 -1 -2 -3

---

*Ausgabe 2 (das leere Teilarray ist optimal):*

---

0

---

**Hinweis** Wir stellen für diese Aufgabe eine Programmvorlage als Eclipse Projektarchiv auf der Vorlesungswebseite <sup>2</sup> zur Verfügung. In der Vorlage wird die Eingabe bereits in ein Array  $A$  eingelesen. Das Archiv enthält weitere Beispiele – Sie können diese als Eingabe für Ihr Programm verwenden und die Ausgabe überprüfen.

---

<sup>2</sup>Vorlesungswebseite: <http://www.cadmo.ethz.ch/education/lectures/HS16/DA/index.html>