

1. Aufgabe

Geben Sie, in Umgangssprache, einen Algorithmus an, der aus einer gegebenen Folge von 100 unterschiedlichen Zahlen die drei größten bestimmt. Wieviele Vergleiche zwischen je zwei Zahlen führt Ihr Algorithmus aus ?

Beantworten Sie die gleiche Frage für eine Folge, die allgemein aus n Zahlen besteht.

Beispiellösung:

1. Gegeben ist eine Folge von 100 unterschiedlichen Zahlen.
2. In einem Kasten mit drei Fächern werden wir die drei größten Zahlen der Liste einsortieren. Fach 1 soll die größte Zahl, Fach 2 die zweitgrößte Zahl und Fach 3 die drittgrößte Zahl aufnehmen.
3. Die drei Fächer seien zu Beginn jeweils mit der kleinstmöglichen Zahl aus dem Wertebereich der Eingabe gefüllt, bei natürlichen Zahlen z.B. mit einer Null.
4. Aus der Folge entnehmen wir nacheinander derart eine Zahl, dass jede Zahl aus der Folge genau einmal von uns behandelt/betrachtet wird. (Anschaulich z.B. wenn man die Zahlen aus einer Tüte entnimmt und entweder in dem Kasten ablegt oder in eine andere Tüte ablegt.)
5. Wir vergleichen die betrachtete Zahl mit der Zahl in Fach 2.
6. Ist sie größer dann fahre mit 7.) fort sonst fahre mit 10.) fort.
7. Wir vergleichen die betrachtete Zahl mit der Zahl in Fach 1.
8. Ist sie größer, dann werfen wir die Zahl aus Fach 3, wir verrücken die Zahl aus Fach 2 in Fach 3, wir verrücken die Zahl aus Fach 1 in Fach 2 und legen die betrachtete Zahl in Fach 1 ab.
9. Ist die betrachtete Zahl hingegen nicht größer, dann werfen wir die Zahl aus Fach 3, wir verrücken die Zahl aus Fach 2 in Fach 3 und legen die betrachtete Zahl in Fach 2 ab.
10. Wir vergleichen die betrachtete Zahl mit der Zahl in Fach 3.
11. Ist sie größer, dann werfe die Zahl aus Fach 3 und lege die betrachtete Zahl in Fach 3 ab.
12. Ist die betrachtete Zahl hingegen nicht größer, dann werfen wir sie.
13. Wiederhole die Schritte 4.) bis 10.) bis alle Zahlen aus der Folge einmal behandelt wurden.

Es werden in jedem Schritt (für jede betrachtete Zahl aus der Folge) stets zwei Vergleiche ausgeführt. Ein Vergleich in Schritt 5.) und dann in Abhängigkeit der logischen Aussage entweder ein Vergleich in Schritt 7.) oder in Schritt 10.).

Für eine Folge aus 100 Zahlen heisst das also 200 Vergleiche und allgemein für eine Folge aus n Zahlen $2n$.