

Algorithmen und Datenstrukturen

Präsenzübung

Übung 1

Sie haben drei Algorithmen für dasselbe Problem mit den Laufzeiten $10^6(\log_{10}(n) + 1)$, $1000 \cdot n^2$ und 2^n . Wie lange laufen diese drei Algorithmen auf Eingaben der Größe $n_1 = 10$, $n_2 = 20$ und $n_3 = 75$ bei 10^5 Rechenschritten pro Sekunde?

Übung 2

Gegeben sei die Eingabe zweier positiver ganzer Zahlen n und d .

- (a) Beschreiben Sie einen Algorithmus in Pseudocode, der das Ergebnis der ganzzahligen Division $n \text{ div } d$ (ohne Verwendung der Division) berechnet.
- (b) Beweisen Sie die Korrektheit Ihres Algorithmus mit Hilfe einer geeigneten Schleifeninvariante.
- (c) Analysieren Sie die worst-case Laufzeit des formulierten Algorithmus.

Übung 3

- (a) Was tut der nebenstehende Algorithmus, wenn die Einträge der Vektoren der Eingabe ausschließlich 0en oder 1en enthalten?
- (b) Beweisen Sie die Korrektheit des Algorithmus bzgl. Ihrer Lösung für a) mit Hilfe einer geeigneten Schleifeninvariante.

TUTWAS($A[1, \dots, n], B[1, \dots, n], C[1, \dots, n+1]$):

```
1  C[1] ← 0
2  for i ← 1 to n
3      x ← A[i] + B[i] + C[i]
4      if x ≤ 1
5          C[i] ← x
6          C[i + 1] ← 0
7      else if x = 2
8          C[i] ← 0
9          C[i + 1] ← 1
10     else
11         C[i] ← 1
12         C[i + 1] ← 1
13 return
```
