

2. Übungsblatt

zur Vorlesung

Grundzüge der Informatik I

Abgabe über Ilias bis zum 19.4. 14:00 Uhr.
Besprechung in Kalenderwoche 17.

Aufgabe 1 *Laufzeitanalyse (6+2+2 Punkte)*

Betrachten Sie folgenden Algorithmus

```
BerechneZahl(int n):  
1 a ← 1  
2 b ← 1  
3 c ← 1  
4 d ← 1  
5 for i ← 1 to n do  
6   | a ← a · i  
7 for i ← 1 to n do  
8   | for j ← 1 to i do  
9     | b ← b · j  
10  | for j ← 1 to n - i do  
11    | c ← c · (j + i)  
12  | d ← d - a / (b · c)  
13  | b ← 1  
14  | c ← 1  
15 return d
```

- a) Analysieren Sie die asymptotische Worst-Case-Laufzeit des Algorithmus. Das heißt:
- Notieren Sie die Anzahl der Rechenschritte zeilenweise in Abhängigkeit der Eingabegröße n .
 - Summieren Sie die Gesamtanzahl der Rechenschritte.
 - Ordnen Sie die asymptotische Laufzeit in \mathcal{O} -Notation ein.
- b) Geben Sie an, was der Algorithmus bei Eingabe der natürlichen Zahl n berechnet. Erklären Sie die Funktionsweise des Algorithmus.
- c) Lässt sich das Ergebnis des Algorithmus auch effizienter berechnen? Erklären Sie warum nicht oder geben Sie einen schnelleren Algorithmus an und analysieren Sie dessen asymptotische Worst-Case-Laufzeit.

Aufgabe 2 *Landau Notation (10 Punkte)*

Welche der folgenden Aussagen sind korrekt?

1. $6n^2 + n^3 \in O(n^2)$
2. $2\log_2 n \in \Omega(n)$
3. $O(n^2 + 2n) = O(n^2)$
4. $3n^4 + 2n - 3 \in \Omega(n^3)$
5. $\log_2(n) + 12 + n \in O(n \log_2(n))$

Begründen Sie Ihre Antwort mit einem Beweis bzw. einem Gegenbeispiel.