

0. Übungsblatt zur Vorlesung Algorithmen und Datenstrukturen (Winter 2017/18)

Bearbeiten Sie diese erste Übung alleine. Hilfestellung gibt es in den Übungen, die schon in der ersten Semesterwoche stattfinden. Sie können in der ersten Woche eine beliebige Übung besuchen. Für das erste Übungsblatt werden noch keine Punkte vergeben.

Aufgabe 1

- Ist die Wahrscheinlichkeit kleiner $1/2$, gleich $1/2$, oder größer $1/2$ um bei dreimaligem Würfeln (mit einem fairen, sechseitigen Würfel) mindestens einmal eine Sechs zu erhalten?
- Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit mit zwei (fairen, sechseitigen) Würfeln eine Summe von 8 zu würfeln?

Aufgabe 2

- Zeigen Sie mittels vollständiger Induktion, dass $\sum_{i=0}^n 2^i = 2^{n+1} - 1$ ist.
- Wo liegt der Fehler im folgenden Beweis, dass alle Schafe einer Herde die gleiche Farbe haben?

Der Beweis erfolgt mittels vollständiger Induktion über der Anzahl n der Schafe in der Herde.

- [Induktionsanfang ($n = 1$):] Die Herde besteht aus einem Schaf. Es ist nicht schwer zu sehen, dass das Schaf die gleiche Farbe hat wie es selbst.*
- [Induktionsschritt ($n - 1 \rightarrow n$):] Die Induktionsvoraussetzung gelte für $n - 1$. Die Herde besteht aus n Schafen. Entferne ein Schaf, a , aus der Herde. Die übrigen $n - 1$ Schafe haben nach Induktionsvoraussetzung die gleiche Farbe. Füge a nun wieder zur Herde hinzu und entferne ein anderes Schaf, b , aus der Herde. Nach Induktionsvoraussetzung haben alle $n - 1$ Schafe (nun inklusive a) die gleiche Farbe. Damit hat a die gleiche Farbe wie alle anderen Schafe, folglich haben alle Schafe die gleiche Farbe.*

Aufgabe 3

a) Geben Sie einen Wert für x an, so dass

$$\log_2 12 - \log_2 3 = \log_2 x.$$

b) Geben Sie ganzzahlige Werte für x und y an, so dass für jeden ganzzahligen, positiven Wert für a die folgende Gleichung erfüllt ist:

$$3 \log_2 a - \log_4 a = \log_x y.$$

Aufgabe 4

Welche Funktion $f(n)$ berechnet folgender Algorithmus?

Eingabe: $n \in \mathbb{N}$

zähler $\leftarrow 0$

for $i \leftarrow 1$ **to** n **do**

for $j \leftarrow n$ **downto** i **do**
 zähler \leftarrow zähler + 1

return zähler

Aufgabe 5

In dieser Aufgabe sollen Sie sich mit Java und dem PABS-Abgabe-System für Programmieraufgaben vertraut machen. Eine Beschreibung zum Verwenden von PABS finden sie in WueCampus: "Anleitung zum Bearbeiten von Programmieraufgaben".

PABS

a) Implementieren Sie zunächst den aus der Vorlesung bekannten Algorithmus `InsertionSort` in Java. Wir stellen Ihnen über PABS die Klasse `InsertionSort.java` im Paket `sorting` zur Verfügung. Diese enthält bereits einen Methoden-Rumpf, dessen wesentlicher Teil – das eigentliche Sortieren – entfernt wurde. Ändern sie die Signatur (Name, Rückgabe, Parameter) dieser Methode nicht, füllen Sie lediglich die Lücke.

Laden Sie ihre Lösung in das PABS-System hoch und testen Sie diese dort. Sollten Sie mit Ihrer Bearbeitung zufrieden sein, vergessen Sie nicht, diese auch tatsächlich als **Lösung** zu markieren! (Verwenden Sie **nicht** die Java-eigenen Sortiermethoden!)

b) Führen Sie die mitgelieferte `main`-Methode von `InsertionSort.java` lokal aus. Sie wird zufällige Arrays verschiedener Größen erzeugen, mit Ihrer Implementation sortieren und die dafür benötigte Zeit (in *Nanosekunden*) auf der Konsole Ausgeben. Visualisieren sie die Entwicklung der einzelnen Laufzeiten anschaulich. Welches asymptotische Laufzeitverhalten können Sie daraus ablesen?

Bitte werfen Sie Ihre Lösungen bis **Dienstag, 24. Oktober 2017, 10:15 Uhr** in den Vorlesungs-Briefkasten im Informatik-Gebäude. Geben Sie stets die Namen und Übungsgruppen aller BearbeiterInnen sowie die Übungsgruppe, in der das Blatt zurückgegeben werden soll, an.

Die Lösungen zu den mit PABS gekennzeichneten Aufgaben, geben Sie bitte nur über das PABS-System ab. Geben Sie Ihre Namen hier als Kommentare in den Quelltextdateien an.