

# Theoretische Informatik 1

## 1. Übung

**Abgabe:** Lösen Sie die Aufgaben 1 und 2. Ihre Lösungen senden Sie bitte bis zum 18.10.23, 18:00 Uhr, per E-Mail an knut.odermann@informatik.tu-chemnitz.de, am besten als pdf-Datei (idealerweise mit einem Textsatzsystem wie LaTeX erstellt) und gut lesbar. Nicht akzeptiert werden Scans bzw. Photos von Quellen in Formaten größer als DIN-A4. Vermerken Sie auf Ihrer Abgabe Ihren Namen, Ihre Matrikelnummer und Ihren Studiengang.

**Aufgabe 1** [5 Punkte] Geben Sie für folgende Zahlen die Logarithmen zur Basis 10 und zur Basis 2 an (auf ganzzahlige Werte abgerundet):

- 1
- 10
- 100
- 1.000
- 1.000.000
- 1.000.000.000

**Aufgabe 2** [5 Punkte]

- (a) Ermitteln Sie die Anzahl aller möglichen Folgen  $(a_1, \dots, a_n)$ , für die  $a_i \in M$  gilt, wobei  $M$  eine Menge mit  $|M| = \#M = 2$  Elementen sei.
- (b) Ermitteln Sie die Anzahl aller Folgen  $(b_1, \dots, b_n)$  mit  $b_i \in \{0, 1, \dots, k-1\}$ .
- (c) Wie lässt sich schnell und elegant begründen, dass für jede endliche Menge  $M$  mit  $n$  Elementen die Anzahl aller Teilmengen von  $M$  gleich  $2^n$  ist?

**Aufgabe 3** Wir betrachten das folgende Gleichungssystem.

$$\begin{array}{rclcl} 4x_1 & + & 8x_2 & + & 2x_3 & = & 42 \\ 3x_1 & + & 4x_2 & + & 2x_3 & = & 28 \\ 2x_1 & + & 2x_2 & + & 2x_3 & = & 20 \end{array}$$

- (a) Finden Sie eine Lösung des Gleichungssystems mit Hilfe des Gauß-Verfahrens.
- (b) Erklären Sie die Laufzeit (= Anzahl der Rechenschritte) des Gauß-Verfahrens.
- (c) Geben Sie ein Gleichungssystem an, das mehrere Lösungen hat.
- (d) Geben Sie ein Gleichungssystem an, das keine Lösungen hat.

**Aufgabe 4** Weisen Sie nach, dass für  $n \geq 1$  die Anzahl der zweielementigen Teilmengen der Menge  $\{1, 2, \dots, n + 1\}$  gleich  $\binom{n}{2} + n$  ist.