Hochschule RheinMain
Fachbereich Design Informatik Medien
Studiengang Angewandte und Wirtschaftsinformatik
Prof. Dr. Bernhard Geib

Automatentheorie und Formale Sprachen

Sommersemester 2022
(LV 4110)

10. Übungsblatt

Aufgabe 10.1

a) Es sein m $\in$ **N** (mit **N** = Menge der natürlichen Zahlen). Beweisen Sie durch vollständige Induktion, dass für $\forall$ m > 1 gilt:

$$\sum_{i=2}^{m} i \cdot (i-1) = \frac{m \cdot (m^2 - 1)}{3}$$

b) Ermitteln Sie für das folgende Pseudocode-Fragment eine Zeitkomplexitätsfunktion T(n), indem Sie berechnen, wie viele Male die Zuweisung x := x + 1 ausgeführt wird:

```
begin
     for i := 1 to n − 1 do
         for j := i + 1 to n do
             for k := j to n do
                 x := x + 1;
end
```

c) Skizzieren Sie den Verlauf von T(n) über n für $2 \le n \le 6$.

d) Welche Laufzeitkomplexität liegt bei dem Code-Fragment vor?

Aufgabe 10.2

a) Was besagt das SAT-Problem?

b) Von welcher Problemklasse ist es?

c) Wann sprechen wir von dem 3SAT-Problem?

Aufgabe 10.3

a) Beschreiben Sie kurz, was man unter dem KP-Problem (sog. Knapsack-Problem) sowie der Klasse NP verseht.

b) Definieren Sie, was man unter einer berechenbaren Funktion versteht.

c) Es sei Σ ein Alphabet und somit endlich. Zeigen Sie, dass es dann überabzählbar viele Funktionen $f : \Sigma^* \to \Sigma^*$ gibt, von denen allerdings nur abzählbar viele berechenbar sind.

Aufgabe 10.4

a) Was bedeutet der Begriffe NP-hart?

b) Was besagt die Church-Turingsche These?

c) Nennen Sie drei Probleme, die NP-vollständig sind!

d) Was verstehen wir bei der Turingmaschine unter dem Halteproblem?

Aufgabe 10.5

Was verstehen wir unter folgenden Problemen? Geben Sie eine möglichst präzise Antwort!

a) Wortproblem

b) Äquivalenzproblem

c) Leerheitsproblem

d) Halteproblem