

## Theoretische Informatik II

### 9. Übung

#### 1. Aufgabe:

Zeigen Sie, dass die Sprache

$$\{ww \mid w \in \{0, 1\}^*\}$$

nicht kontextfrei ist.

#### 2. Aufgabe:

Geben Sie eine kontextfreie Grammatik für die Sprache

$$\{0, 1, \$\}^* \setminus \{w\$w^R \mid w \in \{0, 1\}^+\}$$

an.

#### 3. Aufgabe:

Vergleichen Sie die Funktionswerte der Funktionen  $2^{\log_2(n)}$ ,  $2^{2\log_2(n)}$ ,  $2^{3\log_2(n)}$ ,  $2^{(\log_2(n))^2}$ ,  $2^{\sqrt{n}}$  und  $2^n$

für die Funktionswerte

$n = 4$ ,  $n = 16$ ,  $n = 64$ ,  $n = 256$  und  $n = 1024$ .

#### 4. Aufgabe:

Wir betrachten das Verfahren, um eine beliebige *aussagenlogische Formel* in *Polynomialzeit* in eine *erfüllbarkeitsäquivalente 3-KNF-Formel* umzuwandeln.

- (a) Demonstrieren Sie das Verfahren an der folgenden Formel.

$$F = (A \rightarrow (B \wedge C)) \vee (\neg C \leftrightarrow (A \vee B))$$

- (b) Was bedeutet diese Reduktion für das *3-SAT-Problem* bezüglich  $\mathcal{NP}$ ? Warum ist es dazu wichtig, dass die Reduktion in Polynomialzeit durchführbar ist?

#### 5. Aufgabe:

Wir betrachten eine Programmiersprache in der jedes syntaktisch korrekte Programm immer hält und wir für jedes Programm entscheiden können, ob es syntaktisch korrekt ist.

Zeigen Sie, dass es Turing-berechenbare Funktionen gibt, die nicht durch die Programmiersprache berechenbar sind.