

Termin: 14.06.2005

Aufgabe 4.1:

Es sei $PAL_2 \subset \{a, b\}^*$ die Menge aller Palindrome aus $\{a, b\}^*$, deren Länge mindestens 2 beträgt.

- (a) Zeigen Sie, dass PAL_2^* in der Klasse **NP** liegt.
(Konstruieren Sie eine NTM, die PAL_2^* in Polynomialzeit akzeptiert.)
- (b) Zeigen Sie allgemein, dass aus $A \in \mathbf{NP}$ stets $A^* \in \mathbf{NP}$ folgt.

Aufgabe 4.2:

In einem ungerichteten Graphen $G = (V, E)$ heißt eine Knotenmenge $V' \subseteq V$ *unabhängig*, wenn keine Kante zwischen zwei Knoten aus V' existiert.

Wir definieren die Menge *Independent Set (IP)* durch

$$IP := \{(G, k) \mid G \text{ ist ein ungerichteter Graph mit einer} \\ \text{unabhängigen Knotenmenge mit } k \text{ Knoten, } k \in \mathbb{N}\}$$

Man zeige, daß die Menge *IP* **NP**-vollständig ist. (**Hinweis:** Reduktion von **Clique!**)

Aufgabe 4.3:

Es sei $G = (\{A, S\}, \{a, b\}, P, S)$ die Grammatik mit der Regelmenge

$$P = \{S \rightarrow AS, A \rightarrow aAa, A \rightarrow bAb, A \rightarrow \varepsilon\}.$$

- (a) Von welchen der Typen 0, 1, 2, 3 ist G ?
- (b) Bestimmen Sie die von G erzeugte Sprache.

Aufgabe 4.4:

Geben Sie Grammatiken an, die folgende Sprachen erzeugen:

- (a) $L_1 = \{a^n b^n c^m \mid n \geq 1, m \geq 3\}$,
- (b) $L_2 = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid |w|_a = 2\}$,
- (c) $L_3 = \{wa \mid w \in \{a, b, c\}^*\}$.

Von welchem Typ sind Ihre Grammatiken?