



Beispielaufgaben zur Endterm-Klausur Grundzüge der Theoretischen Informatik, WS 14/15

Prof. Markus Bläser, M.Sc. Christian Engels
<http://www-cc.cs.uni-sb.de/course/46/>

Abgabe ist freiwillig

Aufgabe 1. Sei $G = (V, E)$ ein ungerichteter Graph. Eine Folge (v_1, \dots, v_k) von paarweise verschiedenen Knoten heißt *einfacher Kreis* von G , falls $\{v_1, v_2\}, \{v_2, v_3\}, \dots, \{v_{k-1}, v_k\}, \{v_k, v_1\} \in E$. Sei

$\text{Cycle} = \{(G, k) \mid G \text{ besitzt einen einfachen Kreis der Länge mindestens } k\}$.

Zeigen Sie:

- (a) Cycle ist NP-hart.
- (b) Cycle ist in NP.

Aufgabe 2. Welche der folgenden Aussagen sind richtig, welche falsch? Erläutern Sie Ihre Antwort kurz.

- (a) Ist $L \in \text{REG}$, so ist L auch entscheidbar.
- (b) Es gibt eine zeitkonstruierbare Funktion, die nicht platzkonstruierbar ist.
- (c) Für alle Sprachen L, L' gilt: Falls $L \subseteq L'$ und $L' \in \text{NP}$, dann ist auch L in NP.
- (d) Jede Sprache in $\text{DSpace}(O(1))$ ist regulär.

Aufgabe 3. Für einen String $x \in \{a, b\}^*$ seien $\#a(x)$ und $\#b(x)$ die Anzahl der a 's und b 's in x . Seien

$$A = \{x \in \{a, b\}^* \mid \#a(x) \equiv \#b(x) \pmod{3}\}$$
$$B = \{x \in \{a, b\}^* \mid \#a(x) = \#b(x)\}$$

Welche der Sprachen ist regulär, welche nicht? Beweisen Sie Ihre Antworten.

Aufgabe 4. Geben Sie reguläre Ausdrücke für folgende Sprachen an. Begründen Sie Ihre Antworten kurz.

- (a) $A = \{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ enthält eine gerade Anzahl von 0en}\}$.
- (b) $B = \{w \in \{0, 1\}^* \mid |w| \text{ ist durch } 3 \text{ teilbar}\}$.