UNIVERSITÄT DORTMUND – Fachbereich Informatik
Vorlesung: H. Wedde
Übungen: M. Arns, H. Wagner

Grundlagen der Theoretischen Informatik

Sommersemester 1999

Übungsblatt 10

Keine Abgabe!

Dieses Übungsblatt zum Semesterabschluß ist nur noch dafür gedacht, daß Sie in einer Art Selbstkontrolle an beispielhaften Aufgaben erproben, ob und wieweit Sie den Lehrstoff, der am Ende in den Uebungen nicht mehr behandelt werden konnte, verstanden haben. Die mit einem $(*)$ versehenen Aufgaben sind dabei etwas anspruchsvoller.

Aufgabe 10.1

(1) Geben Sie eine kontextfreie Grammatik G an, die die Sprache $L = \left\{a^i b^j \mid i, j \in \mathbb{N} \text{ und } i > j\right\}$ erzeugt.
(2) Beweisen Sie für die von Ihnen in (1) angegebene Grammatik G, daß $L(G) = L$ ist.

Aufgabe 10.2
Konstruieren Sie zu der folgenden Grammatik $G = (\{a, b\}, \{S, A, B\}, S, P)$ mit
P :
$S \to ASA \mid aB$
$A \to B \mid S$
$B \to b \mid bA$
eine äquivalente Grammatik in Chomsky-Normalform.

Aufgabe 10.3
Zeigen Sie mit Hilfe des Pumping-Lemmas für kontextfreie Sprachen, daß die folgenden Sprachen nicht kontextfrei sind.

(1) $\left\{ww \mid w \in \{0,1\}^*\right\}$
(2) $\left\{a^i b^j c^k \mid 0 \leq i \leq j \leq k\right\}$

Aufgabe 10.4 $(*)$

(1) Zeigen Sie, daß die Sprache $\left\{xy \mid x, y \in \{0,1\}^*, |x| = |y| \text{ und } x \neq y\right\}$ kontextfrei ist.
Geben Sie dazu eine kontextfreie Grammatik an, die diese Sprache erzeugt. Geben Sie darüberhinaus einen Kellerautomaten an, der diese Sprache akzeptiert.
(2) Folgern Sie aus (1), daß das Komplement der Sprache $\left\{ww \mid w \in \{0,1\}^*\right\}$ kontextfrei ist.

Aufgabe 10.5
Zeigen Sie , daß das folgende Entscheidungsproblem rekursiv ist.

Gegeben: Eine kontextfreie Grammatik $G = (T, V, S, P)$ mit $T = \{0, 1\}$.
Frage: Ist $L(G) \cap \{1\}^* \neq \emptyset$?