INSTITUT FÜR INFORMATIK
ALGORITHMEN UND KOMPLEXITÄT
DR. TILL NIERHOFF

WS 2002
11. DEZEMBER 2002

Theoretische Informatik II

9. Serie

Abgabe bis zum 18. Dezember 2002

Aufgabe 33 [4+4+4 Punkte]

Entscheiden Sie, ob für alle Sprachen $L \in \mathcal{REG}$ über dem Alphabet Σ gilt:

a) $inv(L) := \{x_1 \dots x_n \mid x_n \dots x_1 \in L\} \in \mathcal{REG}$

b) $L' \in \mathcal{REG}, \forall L' \subseteq L$

c) $postfix(L) := \{v \in \Sigma^* \mid \exists u \in \Sigma^* : uv \in L\} \in \mathcal{REG}$

Begründen Sie Ihr Urteil.

Aufgabe 34 [5+5 Punkte]

Sei $k \geq 1$. Bestimmen Sie die minimale Anzahl von Zuständen eines DFA für die Sprachen:

a) $L_k \;:=\; \{x = x_1 \dots x_n \in \Sigma^* \mid n \geq k,\ x_k = 1\}$ (k-ter Buchstabe gleich 1)

b) $inv(L_k)$.

Aufgabe 35 [8 Punkte]

Konstruieren Sie nach dem Verfahren der Vorlesung aus der folgenden Grammatik G einen PDA: $G = (\{A, S\}, \{(,), [,]\}, P, S)$ mit P:

$$\begin{array}{l} S \to \varepsilon, (S), A], SS \\ A \to (SA, (S \end{array}$$

Geben Sie eine akzeptierende Berechnung für das Eingabewort (()(()] an.

Aufgabe 36 [5+5 Punkte]

Zeigen Sie:

a) Für jede Sprache $L \in \mathcal{CFL}$ mit $\varepsilon \notin L$ gibt es eine kontextfreie Grammatik ohne ε-Produktionen.

b) Besitzt eine kontextfreie Grammatik G keine ε-Produktionen und keine Produktionen der Form $A \to B$, dann gibt es eine kontextfreie Grammatik G' mit $L(G') = L(G)$, sodass gilt: G' besitzt nur Regeln der Form $A \to a$ bzw. $A \to BC$, wobei a ein Terminal und B, C Nichtterminale sind.

Erläutern Sie in beiden Aufgaben Ihre Vorgehensweise an einem sinnvollen Beispiel.