Grundlagen der theoretischen Informatik, SS 2001 — 10. Übungsblatt

Letztes Pflichtübungsblatt — Abgabe bis Montag, 9. Juli 2001

60. (0 Punkte) Schreiben Sie eine kontextfreie Grammatik für die regulären Ausdrücke über dem Alphabet $\{0,1\}$. Sie können annehmen, dass die Ausdrücke voll geklammert sind, entsprechend der ursprünglichen Definition regulärer Ausdrücke, zum Beispiel

$$(((0+(1)^*))\cdot((0+(0\cdot 1))+\varepsilon))$$

61. (0 Punkte) Kontextfreie Sprachen sind unter Umkehrung (Spiegelung) abgeschlossen.

62. (4 Punkte) Entfernen Sie die überflüssigen Variablen und Regeln aus dieser Grammatik:

$$\begin{array}{lll} S \to AB \mid CA & B \to BC \mid AB \mid BDE & D \to ADEba \mid ACA \\ A \to a & C \to aB \mid c & E \to DD \mid BA \end{array}$$

63. (7 Punkte) Überprüfen Sie mit dem CYK-Algorithmus, ob das Wort $w = cdccd$ von der folgenden Grammatik erzeugt wird, und geben Sie gegebenfalls eine Ableitung für w an.

$$\begin{array}{lll} S \to AB \mid CD \mid AS & B \to SB \mid d & D \to CD \mid d \\ A \to AS \mid DC & C \to CA \mid c & \end{array}$$

64. (0 Punkte) Übersetzen Sie den folgenden vereinfachten Ausschnitt aus der Syntax der Programmiersprache Java aus der EBNF (extended Backus-Naur-Form) in entsprechende kontextfreie Regeln:

TryBlock	::=	**try** Block Catches | **try** Block [Catches] **finally** Block
Catches	::=	CatchClause { CatchClause }
CatchClause	::=	**catch** **(** Exception Identifier **)** Block
Exception	::=	Identifier

Die Terminalsymbole sind hier fett gedruckt. Sie können die Variablen durch passende einbuchstabige Namen abkürzen. (Wozu dient eigentlich die Variable „Exception", die man doch genausogut mit der Regel „Exception ::= Identifier" eliminieren könnte?)

65. (0 Punkte) Kann man für eine gegebene kontextfreie Grammatik G und eine gegebene reguläre Sprache L_1 entscheiden, ob $L(G) = L_1$ ist?

66. (5 Punkte) Betrachten Sie die deterministischen Zweiweg-Kellerautomaten mit dem Eingabealphabet $\Sigma = \{a\}$, dem Kelleralphabet $\Gamma = \{0, 1, Z_0\}$ und der Übergangsfunktion $\delta\colon Q \times \Gamma \times (\Sigma \cup \{\Diamond, \$\}) \to Q \times \Gamma^* \times \{L, N, R\}$.

$\delta(q_0, \gamma, a) = (q_0, 0\gamma, R)$, für $\gamma \in \Gamma$.
$\delta(q_0, \gamma, \$) = (q_1, \gamma, N)$, für $\gamma \in \Gamma$.
$\delta(q_1, 1, x) = (q_1, \varepsilon, L)$, für $x = 0$ oder $x = \$$.
$\delta(q_1, 0, x) = (q_0, 1, N)$, für $x = 0$ oder $x = \$$.
$\delta(q_1, Z_0, x) = (q_1, \varepsilon, N)$, für $x = 0$ oder $x = \$$.

Die übrigen Werte von δ (für $x = \Diamond$) sind beliebig.

(a) (0 Punkte) Beschreiben Sie das Verhalten des Automaten bei Eingabe des Wortes a^n, für $n = 0, 1, 2, 3$ und für allgemeines n.

(b) (5 Punkte) Bestimmen Sie die Entladefunktion $E\colon Q \times \{0, \ldots, n+1\} \times \Gamma \to Q \times \{0, \ldots, n+1\}$ bei Eingabe des Wortes a^n.

67. (0 Punkte) Wie kann man zu einem regulären Ausdruck einen regulären Ausdruck für die komplementäre Sprache finden?