RWTH Aachen | **SS 2005**
Lehrgebiet Theoretische Informatik | Klausur
Mölle—Richter—Rossmanith | 13.09.2005

Klausur zur Vorlesung Automatentheorie und Formale Sprachen

Aufgabe 1 (10 Punkte)
Untersuchen Sie für jede der folgenden Sprachen, ob sie regulär und ob sie kontextfrei ist.

(a) Die Sprache aller $w \in \{a,b\}^*$, so daß für jeden Präfix v von w gilt: Die Anzahl der a's und die Anzahl der b's in v unterscheiden sich höchstens um drei.

(b) $L(G)$ mit Grammatik $G = (\{S\}, \{a,b\}, P, S)$ und $P = \{\, S \to aSb \mid SS \mid a \mid b \mid \varepsilon \,\}$

(c) $\{\, a^n b^m c^n \mid n, m \in \mathbf{N} \,\}$

(d) $\{\, a^{n^2} \mid n \in \mathbf{N} \,\}$

Aufgabe 2 (10 Punkte)
Gegeben sei die Grammatik G mit $S \to aA \mid Bb \mid \varepsilon$, $A \to Sb$ und $B \to aS$.

(a) Konstruieren Sie je einen NFA für $pre^*(\{ab\})$ und $pre^*(\{abab\})$. Welche der Aussagen $ab \in L(G)$ und $abab \in L(G)$ sind korrekt?

(b) Verwenden Sie die pre^*-Methode, um der folgenden Frage nachzugehen: Läßt sich aus S eine Satzform ableiten, die das Unterwort AA enthält?

(c) Ist G eine eindeutige Grammatik?

Aufgabe 3 (10 Punkte)
Bringen Sie die folgende Grammatik erst in Chomsky-, dann in Greibach-Normalform:

$$S \to ABC \mid a, \quad A \to Sa, \quad B \to Sb, \quad C \to cS$$

Aufgabe 4 (10 Punkte)

(a) Ermitteln Sie anhand einer geeigneten Methode einen regulären Ausdruck, der die von dem unten links (↙) abgebildeten Automaten erkannte Sprache beschreibt.

(b) Wandeln Sie den unten rechts (↘) abgebildeten NFA in einen DFA um.