RWTH Aachen **SS 2017**
Lehrgebiet Theoretische Informatik Blatt 8
Rossmanith–Dreier–Hark–Kuinke 26.6.2017

Übung zur Vorlesung Formale Sprachen, Automaten und Prozesse

Aufgabe T23

Bringen Sie die folgende Grammatik G in Chomsky- und Greibach-Normalform

$$S \to aAb \mid ab, \qquad A \to S \mid AA$$

Aufgabe T24

Es sei $L = \{\, p\$p\$p \mid p \in \{a,b\}^* \,\}$. Benutzen Sie das Pumping-Lemma um zu zeigen, daß L nicht durch eine kontextfreie Grammatik erzeugt werden kann.

Aufgabe T25

Sei $L = \{3, 3.1, 3.14, 3.141, 3.1415, \ldots\}$ die Sprache aller Präfixe der Dezimaldarstellung von π. Untersuchen Sie ob L kontextfrei ist.

Aufgabe H19 (5+5 Punkte)

Bringen Sie die folgende Grammatik erst in Chomsky- und dann in Greibach-Normalform.

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

Aufgabe H20 (3+3+3+3 Punkte)

Welche der folgenden Sprachen sind kontextfrei, welche nicht? Beweisen Sie jeweils Ihre Behauptung.

1. $L_1 = \{\, a^i b^j c^k \mid i + j = k \,\}$
2. $L_2 = \{\, a^i b^j c^k \mid ij = k \,\}$
3. $L_3 = \{\, pp \mid p \in \{a,b\}^* \,\}$
4. $L_4 = \{\, pqp^R \mid |p| = |q|, p, q \in \{a,b\}^* \,\}$

Aufgabe H21 (Bonuspunkte)

Die Fibonaccizahlen sind so definiert: $F_0 = 0$, $F_1 = 1$, $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$ für $n \geq 2$.
Es sei L die Sprache aller Wörter, die eine Fibonaccizahl in Binärdarstellung über dem Alphabet $\{0,1\}$ kodieren. Also ist $L = \{0, 1, 10, 11, 101, 1000, 1101, \ldots\}$.
Beweisen oder widerlegen Sie: L ist kontextfrei.

Bonusbonusaufgabe:
Die Sprache L' entstehe aus L indem wir die Wörter aus L nehmen und jedes Zeichen außer der ersten zwei durch das Symbol \$ ersetzen. Also:

$$L' = \{0, 1, 10, 11, 10\$, 10\$\$, 11\$\$, \ldots\}$$

Beweisen oder widerlegen Sie: L' ist kontextfrei.