Universität Siegen
Lehrstuhl Theoretische Informatik
Markus Lohrey

Übungsblatt 5

Aufgabe 1. Seien $A, B, C \subseteq \Sigma^*$. Sind die folgenden Aussagen wahr oder falsch?

(a) Sei $A \cap B = C$. Wenn A und C regulär sind, dann ist B regulär.

(b) Sei $A \cup B = C$. Wenn A und C regulär sind, dann ist B regulär.

(c) Sei $A \cdot B = C$. Wenn A und C regulär sind, dann ist B regulär.

(d) Es gibt eine nicht-reguläre Sprache L so, dass $L \cdot L$ regulär ist.

Aufgabe 2. Betrachten Sie die Sprache $L = \{a^n b^n \mid n \geq 0\}$. Wie sehen die Myhill-Nerode-Äquivalenzklassen bezüglich L aus?

Aufgabe 3. Beweisen oder widerlegen Sie, welche der folgenden Sprachen regulär sind. Wenn ja, geben Sie die Myhill-Nerode-Äquivalenzklassen an.

(a) $\{w \in \{a, b\}^* \mid w = w^r\}$

(b) $\{ww \mid w \in \{a, b\}^*\}$

(c) $\{a^{n^2} \mid n \geq 0\}$

(d) $\{a^p \mid p \text{ ist Primzahl}\}$

(e) $\{(ab)^n \mid n \geq 2\}$

(f) $\{a^n b a^m \mid (n + m) \text{ ist gerade}\}$

Aufgabe 4. Die Folge $(F(n))_{n \geq 0}$ der *Fibonacci-Zahlen* ist (mit unserer Konvention) induktiv definiert durch

$$F(0) = 1, \quad F(1) = 2 \quad \text{und } F(n) = F(n-1) + F(n-2) \text{ für } n \geq 2.$$

Beweisen Sie mit Hilfe des Pumping Lemmas, dass die Sprache

$$L = \{a^{F(n)} \mid n \geq 0\}$$

nicht regulär ist.