Prof. Dr. Andreas Podelski
Dr. Matthias Heizmann
Christian Schilling

Abgabe: 10. November 2017

3. Übungsblatt zur Vorlesung
Informatik III

Aufgabe 1: k-tes Symbol 2 Punkte

Betrachten Sie die folgende in $k > 0$ parametrisierte Sprache über $\Sigma = \{a, b\}$.

$$L_k = \{w \in \Sigma^* \mid \text{das } k\text{-te Symbol in } w \text{ ist ein } a\}$$

Geben Sie einen DEA $\mathcal{A}_k$ für ein beliebiges, gegebenes k an, der L_k akzeptiert. Stellen Sie $\mathcal{A}_k$ als Struktur dar; ein Zustandsdiagramm genügt nicht.

Aufgabe 2: Minimale Anzahl der Zustände 3 Punkte

Aus der Vorlesung kennen Sie bereits die in $n > 0$ parametrisierte Sprache über $\Sigma = \{0, 1\}$

$$L_n = \{w \in \Sigma^* \mid \text{das } n\text{-letzte Zeichen von } w \text{ ist eine } 1\}.$$

Zeigen Sie, dass jeder DEA, der L_n akzeptiert, mindestens 2^n Zustände hat.

Aufgabe 3: Pumping Lemma I 2 Punkte

Das Pumping Lemma hat die Form einer Implikation $A \Rightarrow B$. Wir wenden es aber typischerweise in der umgekehrten (aber äquivalenten) Variante $\neg B \Rightarrow \neg A$ an.

Formulieren Sie das Pumping Lemma in der Form $\neg B \Rightarrow \neg A$, indem Sie in den Ausdrücken $\neg B$ und $\neg A$ die Negationen nach innen ziehen. Das heißt, dass keine Negation vor einem Quantor oder einem “und” bzw. “oder” stehen darf.

Hinweis: Eine kompakte Form des Pumping Lemmas:

$$L \text{ ist regulär} \Rightarrow \big(\exists n \in \mathbb{N}.\ n > 0 \land \forall z \in L.\ |z| \geq n \Rightarrow \exists u, v, w \in \Sigma^*.\ z = uvw \land |uv| \leq n \land |v| \geq 1 \land \forall i \in \mathbb{N}.\ uv^iw \in L\big)$$

Aufgabe 4: Pumping Lemma II 4 Punkte

Zeigen Sie mithilfe des Pumping Lemmas, dass die folgende Sprache über $\Sigma = \{a, b\}$ nicht regulär ist.

$$L = \{a^m b^n \mid m < n\}$$

Aufgabe 5: NEA 2 Punkte

Geben Sie einen NEA an, der die folgende Sprache über $\Sigma = \{a, b\}$ akzeptiert.

$$L = \{w \in \Sigma^* \mid \exists u, v \in \Sigma^*.\ w = uabav\}$$

Hinweis: Ein NEA akzeptiert eine Sprache L, wenn gilt:

$$L = \{w \in \Sigma^* \mid \text{es gibt einen initialen, akzeptierenden Lauf über } w\}$$