Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften

Theoretische Informatik
D. Flumini, L. Keller, O. Stern

Übungsblatt 4

Endliche Automaten

Abgabe: Kalenderwoche 11

Aufgabe 1.
In der Vorlesung haben wir mit Hilfe von regulären Ausdrücken bewiesen, dass reguläre Sprachen bezüglich der Konkatenation abgeschlossen sind. Die Konkatenation beinhaltet nur aneinandergehände Wörter der beiden Sprachen, die sich in dem zusammengehängten Wort nicht überschneiden (sei *kalt* $\in L_a$ und *alter* $\in L_b$, dann ist *kaltalter* ein Element der Konkatenation der Sprachen L_a und L_b, jedoch nicht *kalter*). Also gilt für zwei reguläre Sprachen L_1 L_2 über Σ, dass auch

$$L_1, L_2 = \{w \mid w \text{ beginnt mit einem Wort aus } L_1 \text{ und endet mit einem Wort aus } L_2.\}$$

regulär ist.

Zeigen Sie nun die gleiche Behauptung noch einmal mit Hilfe von ε-NEAs. **10 Punkte**

Aufgabe 2.
Zeigen Sie mit einem Widerspruchsbeweis, dass jeder deterministische endliche Automat für die Sprache:

$$L = \{\, w \in \{\, b, c\,\}^* \mid w \text{ hat den Suffix bc } \,\}$$

mindestens 3 Zustände braucht. **10 Punkte**

Aufgabe 3.
Geben Sie für die nachfolgenden Sprachen jeweils an, ob sie regülar sind oder nicht. Begründen Sie Ihre Antwort jeweils, wobei eine informelle Begründung hinreichend ist.

(a) $L_0 = \{w \in \{0,1\}^* \mid w = 0^n 1^n, n \in \mathbb{N}_{\geq 0}\}$

(b) $L_1 = \{w \in \{0,1\}^* \mid w = 0^n, n \in \mathbb{N}_{\geq 0}\}$

(c) $L_2 = \{w \in \{0,1\}^* \mid w = 0^a 1^b, a + b = 10, a, b \in \mathbb{N}_{\geq 0}\}$

(d) $L_3 = \{w \in \{0,1\}^* \mid |w|_0 = |w|_1\}$

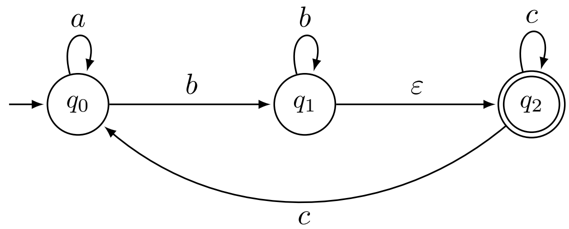
(e) $L_4 = \{w \in \{0,1\}^* \mid w = 0^n 1^m, n, m \in \mathbb{N}_{\geq 0}\}$

(f) $L_5 = \{w \in \{0,1\}^* \mid w = 0^n 1 0^{n+1}, n \in \mathbb{N}_{\geq 0}\}$

12 Punkte

Zusatzaufgabe 1.
Wandeln Sie den nachfolgenden ε-NEA mittels nachvollziehbarer Teilmengenkonstruktion in einen DEA um.

Hinweis: Die Teilmengenkonstruktion kann direkt ausgeführt werden, es ist jedoch auch möglich den Automaten zuerst von einem ε-NEA in einen NEA umzuwandeln und dann die Teilmengenkonstruktion durchzuführen.



Optional