Prof. Thomas Schneider, Dr. Jean Christoph Jung WS 2015/16

Theoretische Informatik 1

Blatt 4

Abgabe: bis **09.11.2015 um 14 Uhr** Besprechung: KW 46

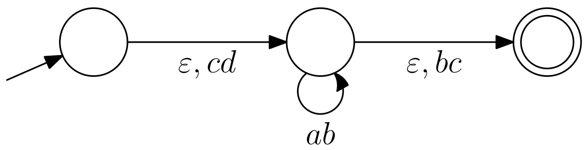
---

1. (**25 Punkte**) Zeige durch Anwendung des Pumping-Lemmas, dass

$$\{w \cdot w^R \mid w \in \{a, b\}^*\}$$

nicht erkennbar ist. Dabei ist w^R definiert wie auf Blatt 3 in Aufgabe 4.

2. (**25 Punkte**) Konstruieren Sie zu folgendem NEA mit Wortübergängen einen äquivalenten NEA. Konstruieren Sie dafür zunächst einen äquivalenten ε-NEA, und wandeln Sie diesen dann in einen äquivalenten NEA um. Benutzen Sie für beide Schritte die Konstruktionen aus der Vorlesung (Lemmas 1.16, 1.18).



---

3. Beweise oder widerlege die folgenden Aussagen. Dabei dürfen Resultate aus der Vorlesung verwendet werden.

a) Wenn L erkennbar ist und $L' \supseteq L$, dann ist auch L' erkennbar.

b) L ist erkennbar genau dann, wenn L^* erkennbar ist.

c) Wenn $L_1 \cdot L_2$ erkennbar ist, dann sind L_1 und L_2 erkennbar.

d) Wenn $L_1 \cap L_2$ erkennbar ist, dann sind auch L_1 und L_2 erkennbar.

4. Zeige mit Hilfe der Abschlusseigenschaften erkennbarer Sprachen, dass

$$L_k = \{a^n b^n \mid n \geq k\}$$

für jedes $k \geq 0$ nicht erkennbar ist.

Hinweis. Zeige zunächst, dass jede endliche Sprache erkennbar ist.

5. Beweise die Korrektheit der Konstruktion des Produktautomaten. Zeige also, dass die folgende Behauptung gilt:

Seien $L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$ zwei erkennbare Sprachen und werde L_i vom NEA $\mathcal{A}_i = (Q_i, \Sigma, q_{0i}, \Delta_i, F_i)$ erkannt ($i = 1, 2$). Dann erkennt der Produktautomat $\mathcal{A} = (Q_1 \times Q_2,\ \Sigma,\ (q_{01}, q_{02}),\ \Delta,\ F_1 \times F_2)$, mit Δ wie in der Vorlesung definiert, die Sprache $L_1 \cap L_2$.