Prof. Dr. Thomas Schneider WS 2017/18

Automatentheorie und ihre Anwendungen

Übungsblatt 3

Abgabe bis **Fr., 1. 12., 23:59 Uhr** in Stud.IP, Ordner „Abgabe Übungsblatt 3", als PDF. Bitte nur eine Datei pro Gruppe, Lizenz „Selbst verfasstes, nicht publiziertes Werk".

1. (20 %) Wandle die nebenstehende DTD mit dem Startsymbol a in einen NEHA(DEA) um (s. Folien 82, 88). Bei den DEAs dürfen Papierkorbzustände und deren eingehende Kanten weggelassen werden.

$$a \to bc^*d$$
$$b \to (c+d)c^*$$
$$c \to c^* + d^*$$
$$d \to b^*d$$

2. (20 %) Gib ein Verfahren zur Entscheidung des Leerheitsproblems für NEHA(DEA)s an. Orientiere Dich am Verfahren für $\mathsf{LP}_{\mathsf{NEBA}}$ (Beweis Satz 2.19). Beweise für Termierung, Korrektheit und Vollständigkeit sind nicht notwendig.

Wende Dein Verfahren auf den NEHA(DEA) aus Aufgabe 1 an.

3. (20 %) Zeige, dass der reguläre Ausdruck $r = (a+b)^*a$ nicht deterministisch ist. Gib einen zu r äquivalenten deterministischen regulären Ausdruck r' an. Begründe, dass r' deterministisch und äquivalent zu r ist.

4. (20 %) Gib NBAs an, die die folgenden Sprachen über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b\}$ erkennen. Dabei bezeichnet $\#_w(\pi)$ die Anzahl der Vorkommen des endlichen Worts w als Teilwort im unendlichen Wort π.

a) $\{\pi \mid \#_{aa}(\pi) = \#_{bb}(\pi) = 0\}$

b) $\{\pi \mid \#_{aa}(\pi) + \#_{bb}(\pi) \geq 1\}$

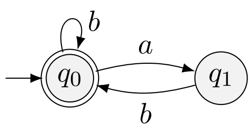
c) $\{\pi \mid \#_{aa}(\pi) + \#_{bb}(\pi) = 1\}$

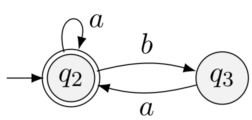
d) $\{\pi \mid \#_{aa}(\pi) + \#_{bb}(\pi) < \infty\}$

e) $\{\pi \mid \#_{aa}(\pi) = \#_{bb}(\pi) = \infty\}$

Hinweis: es gibt jeweils Automaten mit ≤ 5 Zuständen. Minimalität ist aber nicht gefordert.

5. (20 %) Konstruiere den Produktautomaten der folgenden beiden NBAs gemäß der Konstruktion im Beweis von Lemma 3.6. Nicht erreichbare Zustände und die entsprechenden Kanten dürfen weggelassen werden.





6. Zusatzaufgabe (20 %) Seien Σ_1, Σ_2 Alphabete und L eine Büchi-erkennbare Sprache über $\Sigma = \Sigma_1 \times \Sigma_2$. Zeige, dass die folgenden Sprachen Büchi-erkennbar sind.

$$\mathsf{P}_1(L) = \{a_0a_1a_2\ldots \in \Sigma_1^\omega \mid \exists b_0b_1b_2\ldots \in \Sigma_2^\omega : (a_0,b_0)(a_1,b_1)(a_2,b_2)\ldots \in L\}$$
$$\mathsf{P}_2(L) = \{b_0b_1b_2\ldots \in \Sigma_2^\omega \mid \exists a_0a_1a_2\ldots \in \Sigma_1^\omega : (a_0,b_0)(a_1,b_1)(a_2,b_2)\ldots \in L\}$$