Dr. Thomas Schneider SS 2015

Automatentheorie und ihre Anwendungen

Übungsblatt 3

Abgabe am 26. 5. zu Beginn der Übung

1. (20 %) Zeige, dass der reguläre Ausdruck $(a + b)^*a$ nicht deterministisch ist. Gib einen äquivalenten deterministischen regulären Ausdruck an (mit Begründung).

2. (20 %) Wandle die nebenstehende DTD in einen NEHA(DEA) um (s. Folien 73, 79). Bei den DEAs dürfen Papierkorbzustände und deren eingehende Kanten weggelassen werden.

$$\begin{aligned} a &\to bc^*d \\ b &\to (c + d)c^* \\ c &\to c^* + d^* \\ d &\to b^*d \end{aligned}$$

3. (20 %) Gib ein Verfahren zur Entscheidung des Leerheitsproblems für NEHA(DEA)s an. Orientiere Dich am Verfahren für das Leerheitsproblem für NEBAs aus der Vorlesung.

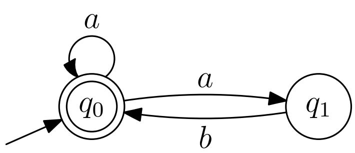
   Wende Dein Verfahren auf den NEHA(DEA) aus Aufgabe 2 an.

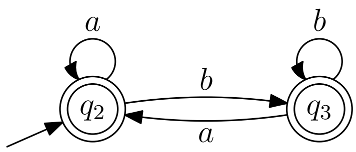
4. (20 %) Gib NBAs an, die die folgenden Sprachen akzeptieren.

   a) $\{\pi \in \{a, b\}^\omega \mid \pi \text{ enthält das Teilwort } aa \text{ nicht}\}$
   b) $\{\pi \in \{a, b\}^\omega \mid \pi \text{ enthält das Teilwort } aa \text{ mindestens einmal}\}$
   c) $\{\pi \in \{a, b\}^\omega \mid \pi \text{ enthält das Teilwort } aa \text{ genau einmal}\}$
   d) $\{\pi \in \{a, b\}^\omega \mid \pi \text{ enthält das Teilwort } aa \text{ endlich oft}\}$
   e) $\{\pi \in \{a, b\}^\omega \mid \pi \text{ enthält das Teilwort } aa \text{ unendlich oft}\}$

   Hinweis: für jeden dieser Automaten genügen 4 Zustände, für manche sogar 2 oder 3. Minimalität ist zwar nicht gefordert, hilft aber später ...

5. (20 %) Konstruiere den Produktautomaten der folgenden beiden NBAs gemäß der Konstruktion im Beweis von Lemma 6.





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.

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