

Grundlagen der Theoretischen Informatik

Sommersemester 2013

Übungsblatt 2

Aufgabe 1

Beweisen Sie mit Hilfe des Schubfachprinzips, dass keine der folgenden Sprachen von einem DEA akzeptiert wird.

- a. $L_1 = \{a^m b^n \mid m > n\}$
- b. $L_2 = \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ enthält mehr } a\text{'s als } b\text{'s}\}$
- c. $L_3 = \{w \in \{a, b\}^* \mid w = w^R\}$
- d. $L_4 = \{a^{n^2} \mid n \in \mathbb{N}\}$
- e. $L_5 = \{a^m b^n \mid m \text{ und } n \text{ sind teilerfremd}\}$

Aufgabe 2

Sei $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid \text{das vorletzte Zeichen von } w \text{ ist ein } a\}$.

- a. Zeigen Sie, dass L regulär ist.
- b. Geben Sie einen NDEA A an, der die Sprache L erkennt.
- c. Beweisen Sie, dass tatsächlich $L = L(A)$ gilt.
- d. Konstruieren Sie den zugehörigen Potenzautomaten.
- e. Entfernen Sie die unerreichbaren Zustände aus dem Potenzautomaten.

Aufgabe 3

In unserer Definition von NDEAs ist eine beliebige—also auch die leere—Menge von Startzuständen zugelassen.

- a. Welche Sprache akzeptiert ein NDEA ohne Startzustände?
- b. Wie sieht der Potenzautomat für einen solchen NDEA aus? Welche seiner Zustände sind erreichbar? Akzeptiert er tatsächlich die gleiche Sprache wie der NDEA?

Aufgabe 4

Sei $L \in \mathcal{L}_{DEA}$, $L \subseteq \Sigma^*$. Zeigen Sie, dass dann auch die folgenden Sprachen in der Klasse \mathcal{L}_{DEA} liegen.

- (a) $\bar{L} = \Sigma^* \setminus L$
- (b) $L^R = \{w^R \mid w \in L\}$
- (c) $Pref(L) = \{u \in \Sigma^* \mid \exists v \in \Sigma^*. uv \in L\}$
- (d) $Suff(L) = \{v \in \Sigma^* \mid \exists u \in \Sigma^*. uv \in L\}$

Aufgabe 5

Geben Sie für jede der folgenden Sprachen einen DEA an, der die Sprache erkennt.

- a. $L_1 = \{w \in \{0, \dots, 9\}^* \mid w \text{ ist Dezimaldarstellung einer durch 3 teilbaren Zahl}\}$
- b. $L_2 = \{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ ist Binärdarstellung einer durch 3 teilbaren Zahl}\}$