

Theoretische Informatik

Übungsblatt 3 (für die 45. Kalenderwoche)

zur Vorlesung von Prof. Dr. Till Mossakowski
im Wintersemester 2014/2015

Magdeburg, 29. Oktober 2014

1. Beweisen Sie: Jeder ungerichtete Graph mit mehr als einem Knoten besitzt zwei Knoten vom gleichen Grad.

Hinweis: Betrachten Sie einmal den Fall, dass der gegebene Graph keinen Knoten vom Grad 0 hat, und einmal den Fall, dass er einen Knoten vom Grad 0 hat.

2. a) Es sei die Sprache

$\text{SORTED} = \{w_1 \# w_2 \in \{0, 1, \dots, 9, \#, \$\}^* \mid \exists n \geq 1 : w_1 \text{ und } w_2 \text{ sind von der Form}$
 $u_1 \$ u_2 \$ \dots \$ u_n, \text{ wobei } u_i \in \{1, 2, \dots, 9\} \{0, 1, 2, \dots, 9\}^* \text{ für alle } i = 1, \dots, n,$
 $\text{und } w_2 \text{ enthält die gleichen Zahlen wie } w_1 \text{ in aufsteigend sortierter Reihenfolge}\}$

gegeben. Geben Sie ein Beispiel für ein Wort in SORTED an und ein Beispiel für ein Wort, das nicht zu SORTED gehört.

- b) Definieren Sie analog zur Sprache SUM aus der Vorlesung eine Sprache PRODUCT, die die Multiplikation dezimal dargestellter natürlicher Zahlen als Wortproblem beschreibt.

3. Es seien die folgenden Zustandsdiagramme deterministischer endlicher Automaten M_1 und M_2 gegeben.

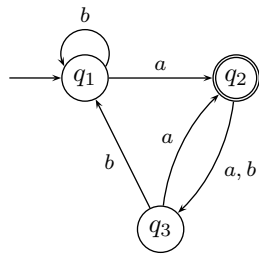


Abbildung 1: Automat M_1

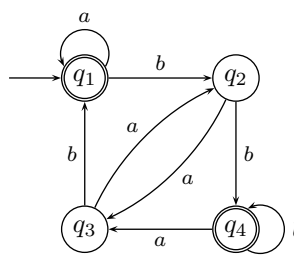
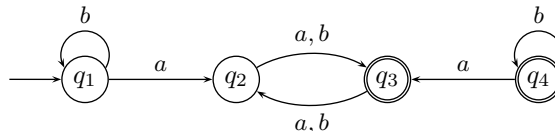


Abbildung 2: Automat M_2

- a) Geben Sie formale Beschreibungen der Automaten M_1 und M_2 an.
b) Geben Sie für beide Automaten die Folge der Konfigurationen bei der Verarbeitung der Eingabe $aabb$ an.
c) Wird jeweils das Wort $aabb$ akzeptiert? Begründen Sie ihre Antwort.
d) Wird jeweils das leere Wort ε akzeptiert? Begründen Sie ihre Antwort.

4. Es sei der deterministische endliche Automat M durch folgendes Zustandsdiagramm gegeben.



Was ist $L(M)$? Begründen Sie ihre Antwort.

5. Geben Sie jeweils deterministische endliche Automaten an, die die folgenden Sprachen akzeptieren. Geben Sie bei der Teilaufgabe a) sowohl die formale Beschreibung als auch das Zustandsdiagramm des Automaten an, bei b) und c) reichen die Zustandsdiagramme.

- a) $\{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ beginnt mit } aba\}$
b) $\{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ enthält genau zwei } a\}$
c) $\{w \in \{a, b\}^* \mid \text{in } w \text{ folgt auf jedes } a \text{ unmittelbar ein } b\}$