

Übungsblatt 1

Abgabe der Lösungen bis zum 04.05. um 13:00 Uhr in den Hausaufgabenkasten der Algorithmik zwischen Raum IZ 337 und IZ 338. Achtet darauf, die Abgabe in das mit der korrekten Übungsgruppe beschriftete Fach zu legen. Andernfalls wird die Abgabe unter Umständen nicht gewertet.

Hinweis: Aufgrund der Anmeldezahlen wechseln wir den Abgabemodus zu **Einzelabgaben**, d.h. jede Person muss eine eigenständig geschriebene Lösung mit Angabe der Matrikel- und Gruppennummer in den Hausaufgabenkasten werfen.

Pflichtaufgabe 1 (Wortproblem): **(3+3 Punkte)**

Sei $G = (\{S, X\}, \{a, b, c\}, P, S)$ eine Grammatik mit folgenden Produktionsregeln.

1. $S \rightarrow aSXC$
2. $S \rightarrow b$
3. $bX \rightarrow bb$
4. $cX \rightarrow Xc$

Wir wollen die Grammatik nun analysieren.

- a) Zeige mit Hilfe der Produktionsregeln, dass $aabbccc \notin \mathcal{L}(G)$.
- b) Leite eine formale Definition von $\mathcal{L}(G)$ her.

Pflichtaufgabe 2 (TM-Konstruktion): **(4 Punkte)**

Konstruiere eine DTM, die die Sprache $L = \{a^n b^m c^n d^m \mid n, m \in \mathbb{N}_0\} \subseteq \{a, b, c, d\}^*$ akzeptiert. Gib dazu eine Beschreibung (Idee) der Arbeitsweise der TM an und zeichne den Zustandsgraphen deiner DTM M_1 mit $\mathcal{L}(M_1) = L$. Dabei dürfen bis zu zwei Bänder genutzt werden.

Pflichtaufgabe 3 (Reverse): **(4 Punkte)**

Gib eine Beschreibung, sowie eine formale Definition inkl. Zustandsgraphen einer DTM $M_{reverse}$ an, welche ein gegebenes Wort $w \in \{0, 1\}^*$ auf dem Band umdreht. Dabei darf nur ein Band genutzt werden.

Pflichtaufgabe 4 (TM Analyse):

(3+3 Punkte)

Betrachte die DTM $M = (Q, \{0, 1\}, \{0, 1, \sqcup\}, \delta, q_0, \{q_F\})$, wobei Zustände und die Transitionsfunktion der Abbildung 1 zu entnehmen sind. Nicht dargestellte Transitions führen in einen Zustand, in welchem die Maschine stecken bleibt.

- a) Führe M auf das Wort 0110000110 aus. Gib dabei die Konfiguration von M bei jedem betreten von q_0 (auch die initiale Konfiguration) an.
- b) Bestimme auf welchen Eingaben die Turing-Maschine hält. (Hinweis: Eine bloße Angabe der akzeptierten Sprache reicht nicht aus.)

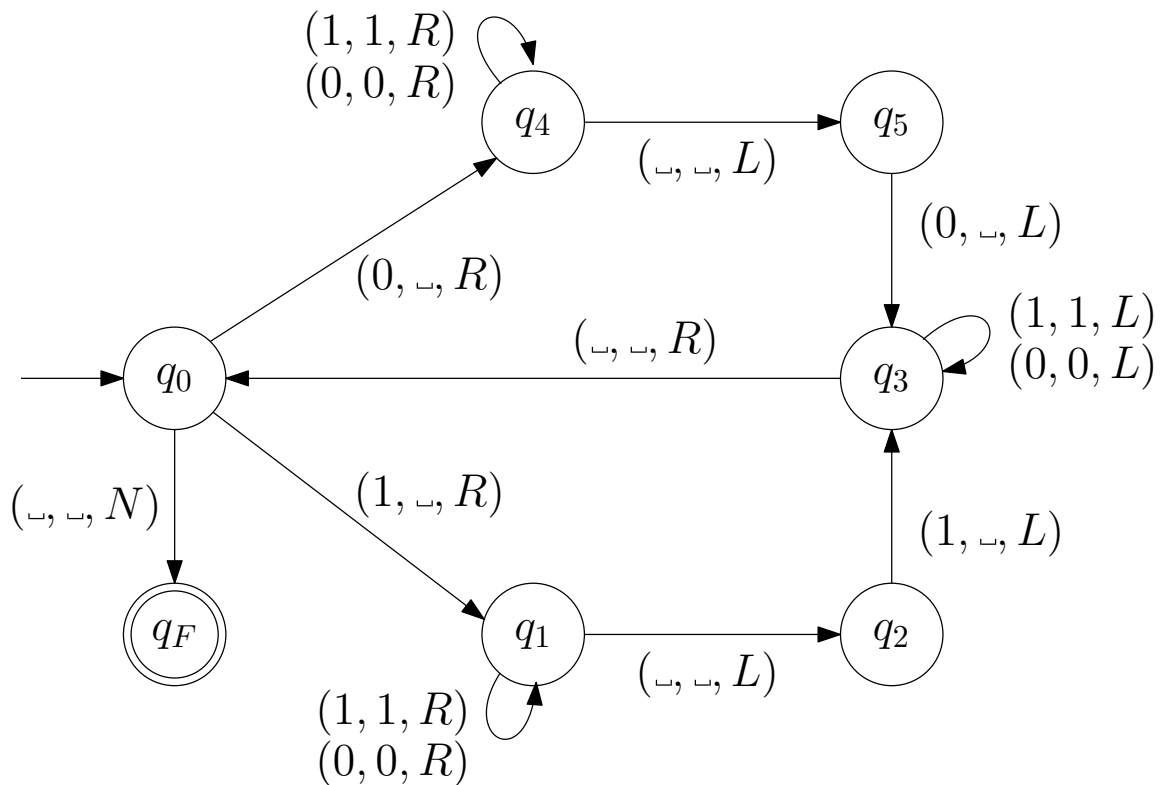


Abbildung 1: Eine DTM.