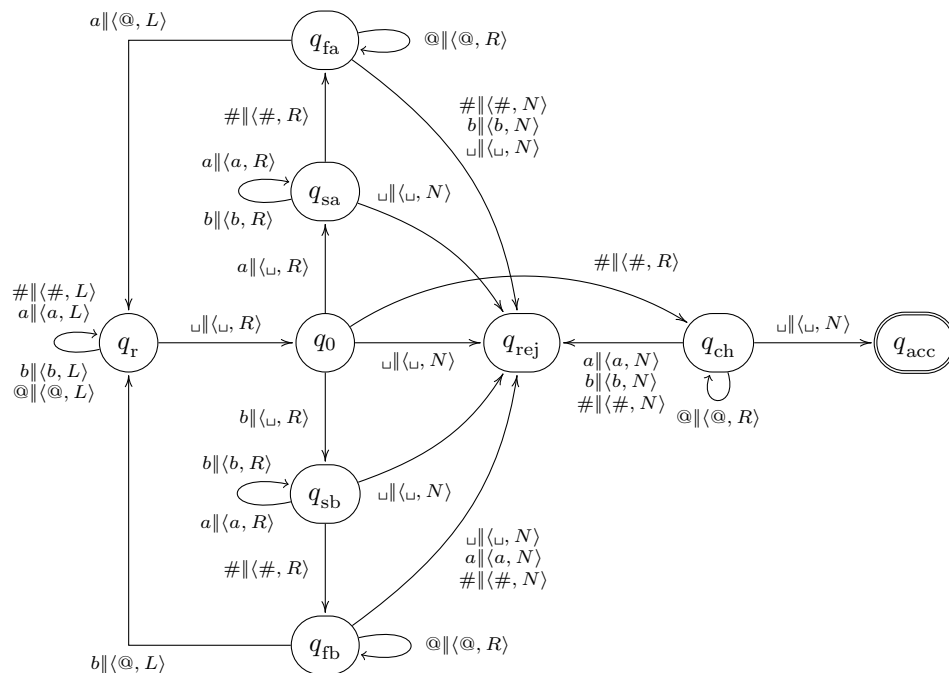


Theoretische Informatik 2

Aufgabenblatt 3, 2019-05-28

Hausaufgabe 1 [22 PUNKTE]

Die folgende dTM M ist ein Entscheider für $COPY = \{w\#w : w \in \{a,b\}^*\}$.



(1) [8 PUNKTE] Analysieren Sie den Zeitverbrauch von M und bestimmen Sie möglichst präzise eine Funktion $N \xrightarrow{t} N$, die den Zeitverbrauch von M beschränkt.

(2) [8 PUNKTE] Konstruieren Sie einen deterministischen 2-Band Entscheider für $COPY$ mit linearem Zeitverbrauch (also in $\mathcal{O}(n)$) und begründen Sie, warum die Zeitschranke eingehalten wird.

Anmerkung: Man kann beweisen, dass $COPY$ mit einer 1-Band-Maschine nicht in linearer Zeit entschieden werden kann.

(3) [6 PUNKTE] Beschreiben Sie einen deterministischen Entscheider für $COPY$ mit logarithmischem Platzverbrauch und begründen Sie, warum die Platzschranke eingehalten wird. (Es ist keine detaillierte Konstruktion erforderlich.)

Zur Erinnerung: Die Maschine muß ein **read-only**-Eingabeband verwenden.

Hausaufgabe 2 [12 PUNKTE]

Zeigen oder widerlegen Sie:

(a) [6 PUNKTE] Ist \mathbf{R} eine Menge von Funktionen $\Sigma^* \xrightarrow{f} \Delta^*$ zwischen endlich erzeugten freien Monoiden, die alle Identitätsfunktionen enthält und unter Komposition abgeschlossen ist, und ist \mathcal{C} eine Komplexitätsklasse, dann ist eine Sprache $L \subseteq \Sigma^*$ genau dann \mathcal{C} -hart/vollständig, wenn ihr Komplement $\bar{L} = \Sigma^* - L$ $\text{co}\mathcal{C}$ -hart/vollständig ist (jeweils bzgl. many-one Reduktionen aus \mathbf{R}).

- (b) [6 PUNKTE] NL ist ein unterer Abschnitt bzgl. \leq^{\log} , d.h., aus $K \leq^{\log} L \in NL$ folgt $K \in NL$.

Hausaufgabe 3 [12 PUNKTE]

Zeigen oder widerlegen Sie:

- (a) [4 PUNKTE] Die Sprache $\{1\} \subseteq \{0,1\}^*$ ist L -vollständig bzgl. \leq^{\log} .
- (b) [4 PUNKTE] Aus $K \leq^{\log} \{1\}$ folgt $K \in L$.
- (c) [4 PUNKTE] Jede Sprache in L ist L -vollständig.