Blatt 1 Tutorium Mo 10-12
Dorca Szücs
Sarah Köhler

Aufgabe 5 20%

5.1 $T(M) = \{ w :$ w enthält mind. ein b, wenn w ein a enthält dann stehen entweder nur am Anfang beliebig viele a's oder es kommen in w an mind. einer Stelle eine ungerade Anzahl a's hintereinander vor$\}$ f

L(z) nicht vergessen

Als reg. Ausdruck:

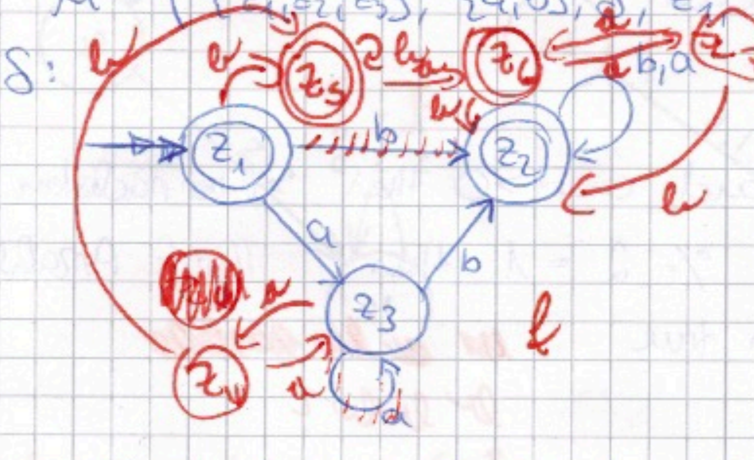
$T(M) = ((aa)^* b ((a+b)^* + (b^* + b^* a (ab^*a)^* + b^* a (ab^*a) b (a,b)^*))$

5.2

Sei M' ein DFA der $(T(M))^*$ akzeptiert:

$M' = (\{z_1, z_2, z_3\}, \{a,b\}, \delta, z_1, \{z_1, z_2\})$

δ:



• M' akzeptiert auch das leere Wort ε, da $z_1 \in E$

• jedes $w \in (T(M))^*$ außer ε muss mind. ein b enthalten

• ~~Worte, die~~ jedes $w \in (T(M))^*$ kann beliebige a's enthalten, da bsp. ein w mit nur geraden Anzahlen von a's hintereinander aus verschiedenen $w_i \in T(M)$ zusammengesetzt werden kann, die alle mit a beginnen

5.3 Sei w das Eingabewort und $w(i)$ der i-te Buchstabe von w mit $i \leq 1$

→

BRUNNEN

~~hasb ← false~~

```
if w(1) = a then                          // 1. Buchstabe ist a
    for i = 2 → w.length do
        if w(i) = b then                  // es gibt ein b
            return true
        endif
    end for
else                                      // 1. Buchstabe ist b
    count = 0                             // zähle a's hintereinander
    for i = 2 → w.length do
        if w(i) = a then
            count ← count + 1
        endif
        if w(i) = b and count > 0 then    // bei nächstem b
            if count % 2 = 1 then         // prüfe Anzahl a's
                return true
            else
                count = 0                 // Zähler zurücksetzen
            endif
        endif
    end for
return false                              // Wort wird nicht
                                          // akzeptiert
```

aa b a a?

b bb?

Funktionsweise?

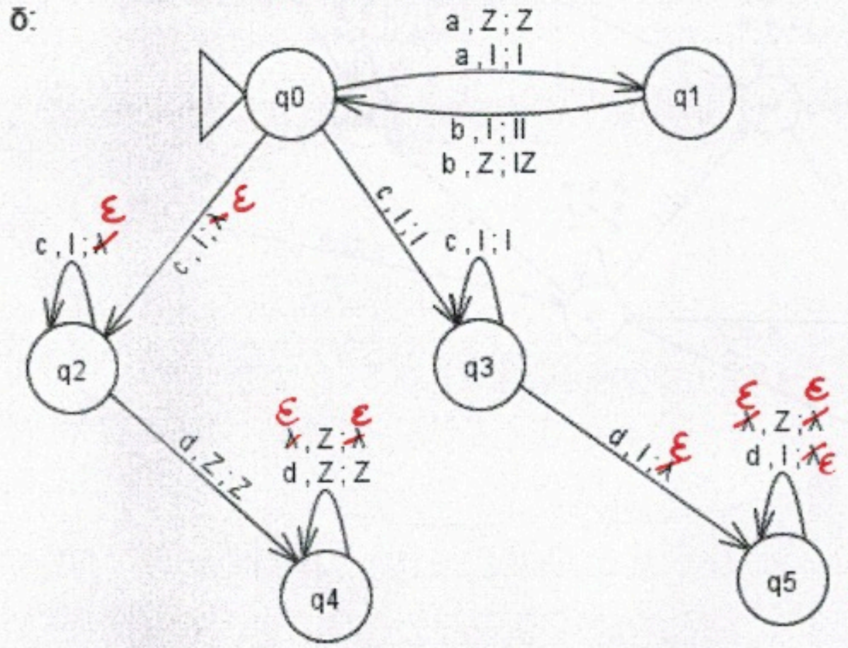
Blatt 1 - Dora Szücs & Sarah Köhler

Aufgabe 6

$M = (\{q0, \ldots, q5\}, \{a, b, c, d\}, \{Z, I\}, \delta, q0, Z)$

ausschreiben

δ:



Begründung: T(M) = L?

4 0%

Aufgabe 7

Die Turing-Maschine arbeitet deterministisch. Die Zustände q0, ..., q3 beschreiben die erste Hälfte des Eingabewortes mit A und B (a wird A, b wird B) und die zweite Hälfte mit 1 und 2 (a wird 1, b wird 2). Dabei beschreibt die TM zuerst das erste und letzte Zeichen des Wortes, dann das zweite und vorletzte Zeichen usw.

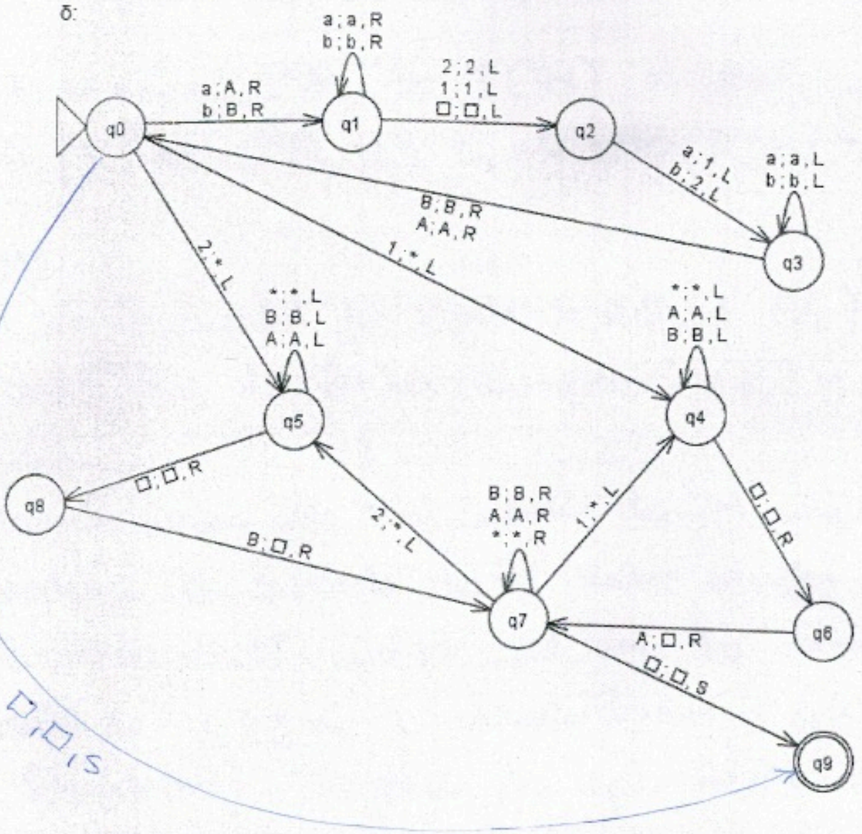
Wörter ungerader Länge?

Wenn jedes Zeichen ersetzt wurde und die TM die Mitte des Wortes gefunden hat, fängt sie an, die Zeichen zu vergleichen. Ein abgearbeitetes Zeichen in der zweiten Hälfte wird mit *, in der ersten Hälfte mit dem Blank-Symbol beschrieben. Wenn z.B. in der zweiten Hälfte eine 1 gelesen wird (Übergang von q0 in q4 oder von q7 in q4), geht die TM zum Anfang des Wortes zurück (q4 und q6) und überprüft, ob das aktuelle erste Zeichen eine A ist (Übergang von q6 in q7). Wenn nicht, geht die TM in einen Fangzustand.

Die TM akzeptiert das Wort, wenn auf dem Band nur noch Sterne und Blank-Symbole stehen.

M = ({q0, ..., q9}, {a, b}, {A, B, 1, 2, □}, δ, q0, □, {q9})

δ:



70%

Aufgabe 8

Sei TM eine beliebige Turingmaschine mit

$TM = (Z, \Sigma, \Gamma, \delta, z_0, \square, E)$.

z.z. es ex. ein PDA, der $T(TM)$ akzeptiert.

Sei M dieser PDA, d.h. es soll gelten $T(TM) = T(M)$

Idee:

M schreibt zunächst die Eingabe in Keller 1 (K_L), "schiebt" dann alle Zeichen aus Keller 1 (K_L) in Keller 2 (K_R).

Danach können alle Konfigurationen der TM simuliert werden: Die Zustände der TM bleiben erhalten als Zustände von M. "Gelesen" wird immer das oberste ~~[illegible]~~ Zeichen auf K_R ($\hat{=}$ aktuelle Position d. Lese- & Schreibkopfes). Bewegungen des Kopfes der TM werden als Verschiebungen der Zeichen zwischen den Kellern nachgebildet:

- R → Schiebe oberstes Zeichen von K_R auf K_L
- L → Schiebe oberstes Zeichen von K_L auf K_R
- N → Keller werden nicht verändert.

Akzeptiert die TM ein Wort, geht sie in einen Endzustand. Wird dieser (Endzustand) in M erreicht, geht M mit ε-Transition in einen z_{leeren} wo nur noch ε-Transitionen folgen, welche beide Keller leeren.

M ist also wie folgt definiert

→

$M = (Z', \Sigma, \Gamma \setminus \{\square\} \cup \{\#\}, \delta', z_{lesen}, \#)$

mit

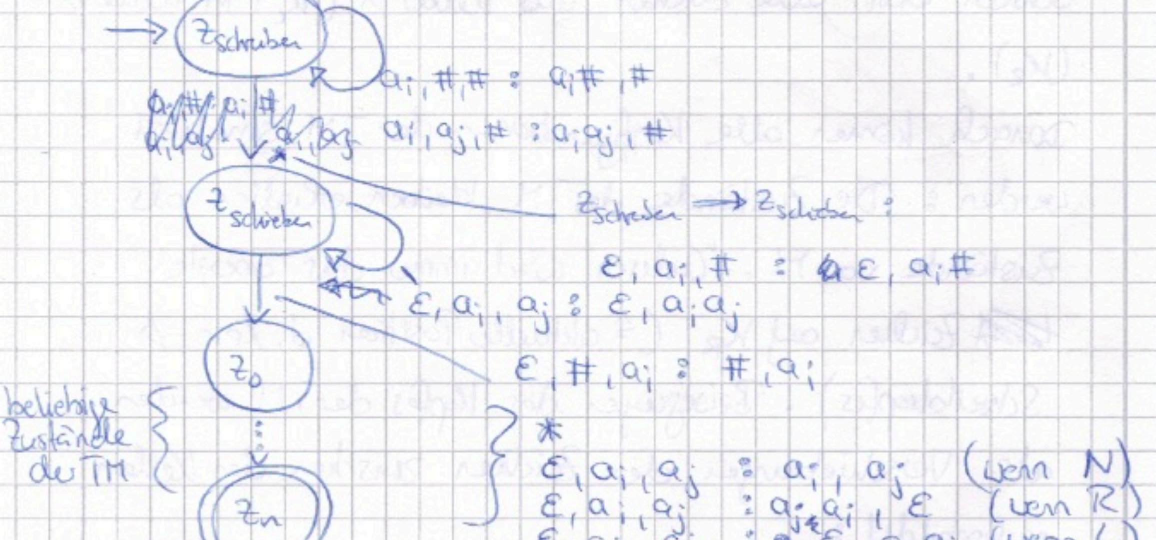
$Z' = Z \cup \{z_{lesen}, z_{schieben}, z_{leeren}\}$

$\delta: Z \times \Gamma \rightarrow Z \times \Gamma \times \{L, R, N\}$

~~$\delta': Z \times K_R \rightarrow Z \times K_L \times K_R$~~

$\delta': Z \times \Gamma \times \Gamma \rightarrow Z \times \Gamma^* \times \Gamma^*$

δ': mit $a_i \in \Sigma\Gamma \setminus \{\#\}$, $a_j \in \Gamma \setminus \{\#\}$



Die Idee stimmt schon, aber ihr schiebt nur Zeichen auf dem Turingband hin und her. Zeichen werden nicht verändert! Damit ist die Konstruktion falsch.

$T(M) = T(M')$ fehlt!

20%