

## Präsenzaufgaben zur Vorlesung

### Theoretische Informatik

WS 14/15

Blatt 9

#### Präsenzaufgabe 9.1

Gib eine Zwei-Band-DTM an, die in  $O(n)$  Schritten folgende Sprache erkennt:

$$L = \{a^n b^n c^n \mid n \geq 1\}$$

Dabei liegt die Eingabe auf dem 1. Band vor und das zweite Band ist zu Anfang leer.

#### Präsenzaufgabe 9.2

Wir stellen uns eine Maschine  $M$  vor, die genau wie eine Einband-Turingmaschine aufgebaut ist und arbeitet. Die Richtungswechsel sind jedoch nicht nur R, L und N sondern alle ganzen Zahlen, wobei N der Null entspricht, R der Eins, 2 bedeutet, dass zwei Schritte nach rechts gegangen wird und  $-1$  steht für L, während  $-2$  für zwei Schritte nach links steht usw.

Beispiel:

$$\delta(z, A) = (z', B, -4)$$

Bedeutet, dass die Maschine im Zustand  $z$ , wenn sie auf dem Band ein  $A$  liest, in den Zustand  $z'$  übergeht,  $A$  mit  $B$  überschreibt und dann vier Schritte nach links geht.

Seien  $M = (Z, \Sigma, \Gamma, \delta, z_0, \square, E)$  die Komponenten von  $M$ . Bestimme in Abhängigkeit von den Komponenten von  $M$  die Komponenten  $M' = (Z', \Sigma', \Gamma', \delta', z'_0, \square, E')$  einer Einband-TM  $M'$ , die  $M$  simuliert. Beschreibe die Arbeitsweise von  $M'$  und wie ihre Komponenten aus den Komponenten von  $M$  hervorgehen.

#### Präsenzaufgabe 9.3

Zeige, dass jede Einband-Turingmaschine  $M$  durch eine Einband-Turingmaschine  $M'$  simuliert werden kann, die den Richtungswechsel  $N$  nicht kennt, aber die selbe Sprache akzeptiert wie  $M$ . Kann diese Simulation auch so von statten gehen, dass  $M'$  weniger oder gleich viele Rechenschritte für eine Rechnung benötigt wie  $M$ ?