

## 13. Übung

Sven Fiergolla 1252732

### Aufgabe a)

-

### Aufgabe b)

Vorgehensweise der TM  $M$  und der UTM  $U$ :  
Eingabe:

$\epsilon\epsilon; \square D \square A \square D \square D \square C \square R \square D \square A \square A \square; \square \square D \square A \square A \square D \square D \square C \square C \square R \square D \square A \square :: \square$

Übersetzung der Eingabe nach: (aktueller Zustand, gelesenes Zeichen, zu schreibendes Zeichen, Kopfbewegung, neuer Zustand)

$\Rightarrow ; (s_1, \square, a_1, R, s_2); (s_2, \square, a_2, R, s_1) ::$

die zu simulierende TM  $M$  schreibt also bei  $\square$  als Eingabe eine endlose Folge von  $a_1, a_2, a, 1, a_2, \dots$  bzw.  $0, 1, 0, 1, 0, \dots$  auf das Band.

Ablauf UTM  $U_M$  Beginn in Zustand  $q_0 \rightarrow anf$

Maschine  $U_M$  schreibt  $:: \square : \underbrace{\square D \square A}$

$\epsilon\epsilon; \square D \square A \square D \square D \square C \square R \square D \square A \square A \square; \square \square D \square A \square A \square D \square D \square C \square C \square R \square D \square A \square :: \square : \square D \square A \square$

Zustand  $anf \rightarrow kom$

Maschine geht zur linken Konfiguration und markiert nach dem folgenden : die Eingabe und den Anfangszustand mit y

$\epsilon\epsilon; \square D \square A \square D \square D \square C \square R \square D \square A \square A \square; \square \square D \square A \square A \square D \square D \square C \square C \square R \square D \square A \square :: \square : \square D y A y$

Zustand  $kom \rightarrow kmp$

Maschine geht zur rechten Konfiguration und markiert diese mit x

$\epsilon\epsilon; \square D \square A \square D \square D \square C \square R \square D \square A \square A \square; z \square D x A x A x D \square D \square C \square C \square R \square D \square A \square :: \square : \square D y A y$

Zustand  $kmp \rightarrow anf$

Maschine vergleicht mit x und y markierte Konfigurationen. Diese sind ungleich, folglich werden die x entfernt und die nächste Konfiguration wird ausprobiert.

$\epsilon\epsilon; \square D \square A \square D \square D \square C \square R \square D \square A \square A \square; z \square D \square A \square A \square D \square D \square C \square C \square R \square D \square A \square :: \square : \square D y A y$

Zustand  $anf \rightarrow kom \rightarrow kmp$

Nächste Instruktion wird mit x markiert.

$\epsilon\epsilon; z D x A x D \square D \square C \square R \square D \square A \square A \square; z \square D \square A \square A \square D \square D \square C \square C \square R \square D \square A \square :: \square : \square D y A y$

Zustand  $kmp \rightarrow s_1$

Maschine vergleicht neue mit x und y markierte Konfigurationen. Diese sind gleich, folglich wird in  $s_1$  gewechselt und der Lesekopf auf : platziert.

$\emptyset; zDxAxDxD\Box C\Box R\Box D\Box A\Box A\Box; z\Box D\Box A\Box A\Box D\Box D\Box C\Box C\Box R\Box D\Box A\Box :: \Box : \Box DyAy$

Zustand  $s_1 \rightarrow s_2 \rightarrow mf_1$

Maschine markiert auszuführende Operationen

$\emptyset; zDxAxDxDuDxCuRuDyAyAy; z\Box D\Box A\Box A\Box D\Box D\Box C\Box C\Box R\Box D\Box A\Box :: \Box : \Box DyAy$

Zustand  $mf_1 \rightarrow mf_2 \rightarrow mf_3 \rightarrow mf_5 \rightarrow sh_1$

Maschine markiert letzte Instruktion um sie im folgenden als vollständige Instruktion ans Ende des Bands zu schreiben.

$\emptyset; zDxAxDxDuDxCuRuDyAyAy; z\Box DvAvAvDvDxCxCxRwDwAw :: \Box : \Box DyAy$

Zustand  $sh_1 \rightarrow sh_2 \rightarrow sh_3 \rightarrow inst$

Maschine entscheidet über Ausgabe. Je nach R/L andere Reihenfolge der Ausgabe der Konfiguration.

Anmerkung: „zwischen die vollständigen Konfigurationen“ unklare Formulierung

$\emptyset; zDxAxDxDuDxCuRuDyAyAy; z\Box DvAvAvDvDxCxCxRwDwAw :: 0 : \Box DyAy$

Zustand  $inst \rightarrow anf$

Maschine muss Information über den folgenden Zustand ans Ende der Eingabe schreiben um ihn im nächsten Durchlauf der Prozedur mit dem jetzt aktuellen Zustand  $s_2$ , bzw DAA fortzufahren. Anschließend wird von  $anf$  an begonnen und alle Markierungen werden gelöscht.

$\emptyset; zDxAxDxDuDxCuRuDyAyAy; z\Box DvAvAvDvDxCxCxRwDwAw :: 0 : \Box DyAy$

nach  $find\_last(l(branch(R...)))$  (Rechter branch) ist die neue vollständige Konfiguration am rechten Rand:

(v = neue Konfiguration, y = neuer Zustand, x neu gelesenes Zeichen, u = neu zu schreibendes Zeichen)

$\emptyset; \Box D\Box A\Box D\Box D\Box C\Box R\Box D\Box A\Box A\Box; \Box \Box D\Box A\Box A\Box D\Box D\Box C\Box C\Box R\Box D\Box A\Box :: 0 : \Box D\Box A\Box A\Box D\Box D\Box C\Box C\Box R\Box D\Box A\Box$

Das Band ist nun frei von Markierungen, hat den ersten Übergang der Maschine  $M$  erfolgreich simuliert und ist wieder im Zustand  $anf$ . Nun laufen die letzten Schritte endlos ab und es wird eine Folge von 01010... auf das Band geschrieben.

Nach einer weiteren Iteration der beschriebenen Schritte würde das Band folgendes enthalten:

$\emptyset; \Box D\Box A\Box D\Box D\Box C\Box R\Box D\Box A\Box A\Box; \Box \Box D\Box A\Box A\Box D\Box D\Box C\Box C\Box R\Box D\Box A\Box :: 0 : 1 : \Box D\Box A\Box D\Box D\Box C\Box R\Box D\Box A\Box A\Box$