Übungsblatt 9 Raphael Kaya

32P

KE

Aufgabe 1: 6/10

a)

z_0	Anfangszustand - Läuft an rechten Rand
z_1	Merkt 0,1 und prüft damit, ob neben Blanc 0 oder 1 am rechten Rand
z_2	Ändert 0en zu 1en und eine 1 zu 0, falls keine 1 → nicht akzeptiert (Endlosschleife)
z_3	Zurücklaufen zum linken Rand
z_4	Gegebenenfalls eine führende Null entfernen, fertig
z_e	Endzustand

b)

$m = n-2$ $\quad$ $n \geq 2$

$$f(n) = \begin{cases} m \ (m \in \mathbb{N}) & \text{falls } \exists z \in F : z_0\,\text{bin}(n) \vdash_{\mathcal{M}}^{*} z\,\text{bin}(m) \\ \text{undefiniert} & \text{falls } z \notin F : z_0\,\text{bin}(n) \vdash_{\mathcal{M}}^{*} z\,\text{bin}(m) \end{cases}$$

$n < 2$

c) $8_D = 1000$

$z_0 1000 \vdash_{\mathcal{M}}^{*} 1000 z_0 \square \vdash_{\mathcal{M}} 100 z_1 0 \square \vdash_{\mathcal{M}} 10 z_2 00 \square \vdash_{\mathcal{M}} 1 z_2 010 \square \vdash_{\mathcal{M}} \square z_2 1110 \square \vdash_{\mathcal{M}} z_3 \square 0110 \square$

$\vdash_{\mathcal{M}} \square z_4 0110 \square \vdash_{\mathcal{M}} \cancel{\square\square z_4 110} \square \vdash_{\mathcal{M}} \square\square z_e 110 \square$

$\Rightarrow f(8) = 6$

d) $L(\mathcal{M}) = \{ \omega \in \Sigma^* \mid$ Alle ω, die mindestens eine 1, aber keine 1 an letzter Stelle besitzen (Binär übersetzt: alle Zahlen größer 1) $\}$

↳ Theoretisch auch so darstellbar: $L(\mathcal{M}) = \{(0,1)^* 10\}$ f

Aufgabe 2:

9/10

101 = 5 $\Rightarrow$ $L(\mathcal{M}) = \{ 101\,0^* \wedge 1111\,0^* \}$

1010 = 10

1111 = 15

10100 = 20

11110 = 30

⇒ Vielfaches von 101 & 1111, erreichen wir durch hinzufügen weiterer 0en.

z_0	Anfangszustand	: Prüft ob 1 an erster Stelle
z_1	Check 0,1	: Prüft ob 0 oder 1 an erster Stelle
z_2	Check 1	: Prüft ob 1 an dritter Stelle
z_3	Check 0,1	: Prüft ob 0 oder 1 an vierter Stelle
z_4	Check 0	: Prüft ob nur 0en bis rechter Rand
z_5	Läuft zum linken Rand zurück & erstellt eine 0	
z_6	Tilgt alle 0 und 1	
z_7	Zurücklaufen linker Rand & erstellt eine 1	
z_8	Tilgt alle 0 und 1	
z_e	Endzustand	: Akzeptiert

Turingmaschine

$\mathcal{M} = (\{0,1\}, \{0,1,\square\}, \{z_0, z_1, z_2, z_3, z_4, z_5, z_6, z_7, z_8, z_e\}, \delta, \{z_0\}, \square, \{z_e\})$

δ	z_0	z_1	z_2	z_3	z_4	z_5	z_6	z_7	z_8
0	$(z_5,0,R)$	$(z_2,0,R)$	$(z_5,0,R)$	$(z_4,0,R)$	$(z_4,0,R)$	$(z_5,0,L)$	$(z_6,\square,R)$	$(z_7,0,L)$	$(z_8,\square,R)$
1	$(z_1,1,R)$	$(z_2,1,R)$	$(z_3,1,R)$	$(z_4,1,R)$	$(z_5,1,L)$	$(z_5,1,L)$	$(z_6,\square,R)$	$(z_7,1,L)$	$(z_8,\square,R)$
$\square$	$(z_5,\square,N)$	$(z_5,\square,L)$	$(z_5,\square,L)$	$(z_7,\square,L)$	$(z_7,\square,L)$	$(z_6,0,R)$	$(z_e,\square,N)$*	$(z_8,1,R)$	$(z_e,\square,N)$

(✓)

*Nur falls mit 'Ausgabe' gemeint ist, dass Endzustand erreicht wurde, damit die 0 auch ausgegeben werden kann

der Kopf muss auf die 0/1 zeigen

Aufgabe 3: 9/10

a)

Schleife x_1 (mit $x_1 = 4$)	Davor	Danach
1	$x_0 := 1$; $x_2 := 1$; $x_3 := 0$; $x_1 = 4$	$x_0 := 1$; $x_2 := 2$; $x_3 := 1$; $x_1 := 3$
2	$x_0 := 1$; $x_2 := 2$; $x_3 := 1$; $x_1 := 3$	$x_0 := 2$; $x_2 := 3$; $x_3 := 2$; $x_1 := 2$
3	$x_0 := 2$; $x_2 := 3$; $x_3 := 2$; $x_1 := 2$	$x_0 := 6$; $x_2 := 4$; $x_3 := 6$; $x_1 := 1$
4	$x_0 := 0$; $x_2 := 4$; $x_3 := 6$; $x_1 := 1$	$x_0 := 24$; $x_2 := 5$, $x_3 := 24$; $x_1 := 0$

x_1 verändert sich nicht -1P

✓

b) x_1 Loop / Schleife : Diese steht für das n in f(n) und gibt damit die Gesamte Wiederholungszahl vor.

x_2 Loop / Schleife : Wir um 1 immer inkrementiert bis n Damit ist immer neue Zahl in der "Reihe", die auf alten Wert multipliziert wird.

x_0 Loop / Schleife : Ist der Wert der vorherigen Multiplikation und damit (n-1)! (also vorheigen wert.

Formel : $F(n) = n!$

✓

Aufgabe 4:

8/10

IF $x_1 = c$ THEN P ELSE P' End

$x_2 := c$; $x_3 := 0$; $x_4 := 1$;
Loop x_1 Do $x_2 := x_2 - 1$ End;
Loop x_2 Do $x_3 := 1$ End;
Loop x_3 Do $x_4 := 0$ End;
Loop x_4 Do P End;
Loop x_3 Do P' End;

Falls $x_1 > c$, wird P ausgeführt

am Ende kein Semikolon