BuK – Blatt 1 – Gruppe 17

Felix Kiunke, 357322
Philipp Hochmann, 356148

Aufgabe 1.1

1.1 a)

$\Sigma = \{\#, 0, 1\}$
$L_{Teilsumme} = \{b\#M_1\#M_2\#...\#M_n | \exists T \subseteq M : \sum_{t \in T} t = b\}$
wobei b und M_i in Binärdarstellung kodiert werden.

1.1 b)

$\Sigma = \{\#, \checkmark, X, 0, 1\}$
$L_{Clique} = \{b\#M | \exists$ Clique in durch M codierten Graph der Größe von mind. b$\}$
wobei b in Binärdarstellung kodiert wird und M die Adjazenzmatrix als String kodiert bezeichnet.
Bsp.: $\begin{pmatrix} X & \checkmark & X \\ \checkmark & X & \checkmark \\ X & \checkmark & X \end{pmatrix}$ wird zu $M = X\checkmark X\#\checkmark X\checkmark\#X\checkmark X$

Aufgabe 1.2

Gegeben die Turingmaschine $M = (Q, \Sigma, \Gamma, B, q_0, \bar{q}, \delta)$ mit

$$Q = \{q_0, q_1, \bar{q}\}, \Sigma = \{0, 1\}, \Gamma = \{0, 1, B\},$$

δ	0	1	B
q_0	$(q_0, 0, R)$	$(q_0, 1, R)$	(q_1, B, L)
q_1	$(\bar{q}, 0, R)$	$(q_1, 1, L)$	(q_0, B, R)

Dann werden mit der Eingabe $w = 110$ folgende Konfigurationen erreicht:

$$q_0 110 \vdash 1q_0 10 \vdash 11q_0 0 \vdash 110q_0 \vdash 11q_1 0 \vdash 110\bar{q}$$

Aufgabe 1.3

Gegeben die Turingmaschine $M = (Q, \Sigma, \Gamma, B, q_0, \bar{q}, \delta)$ mit

$$Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, \bar{q}\}, \Sigma = \{0, 1\}, \Gamma = \{0, 1, B\},$$

δ	0	1	B
q_0	$(q_1, 0, R)$	$(q_2, 1, R)$	$(\bar{q}, 0, N)$
q_1	$(q_1, 0, R)$	$(q_1, 1, R)$	(q_3, B, L)
q_2	$(q_2, 0, R)$	$(q_2, 1, R)$	(q_4, B, L)
q_3	$(\bar{q}, 0, N)$	$(\bar{q}, 1, N)$	$(\bar{q}, 0, N)$
q_4	$(\bar{q}, 1, N)$	$(\bar{q}, 0, N)$	$(\bar{q}, 0, N)$

Wenn das erste Zeichen der Eingabe ungleich dem letzten Zeichen derselben ist, ist die Ausgabe von M 1, ansonsten 0.

Von M wird also die Funktion $f : \Sigma^* \to \{0, 1\}$ mit

$$f(w) = \begin{cases} 0, & \text{falls } |w| < 2 \\ v \text{ xor } u, & \text{sonst, wobei } w = vw'u \text{ mit } v, u \in \{0, 1\} \end{cases}$$

Aufgabe 1.4

$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_e, \overline{q}\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, B, q_0, \overline{q}, \delta)$

$\delta =$

	0	1	B
q_0	$(q_0, 0, R)$	$(q_0, 1, R)$	(q_1, B, L)
q_1	$(q_2, 0, L)$	$(q_2, 1, L)$	$(\overline{q}, B, N)$
q_2	$(q_e, 1, N)$	$(q_2, 0, L)$	$(\overline{q}, 1, N)$
q_e	$(q_e, 0, L)$	$(q_e, 1, L)$	$(\overline{q}, B, R)$

Zuerst wird in q_0 der Lesekopf von links nach rechts zum least significant Bit bewegt.
In q_1 wird geendet, wenn das aktuelle Symbol ein Blank ist, denn dann ist das Eingabewort ϵ. Sonst wird der Lesekopf ein Symbol nach links verschoben, zum zweiten Bit von rechts, und in Zustand q_2 übergegangen.
In q_2 fährt der Lesekopf von rechts nach links das Eingabewort ab und negiert die Bits (Addition von 1), bis kein Überlauf mehr stattfindet. Ein Blank wird als 0 gewertet, für den Fall, dass die Aufgabe ein Symbol länger ist, als die Eingabe.
In Zustand q_e wird der Lesekopf zurück nach links bewegt, damit die Ausgabe vollständig ist.
Da ab dem zweitniedrigsten Bit mit 1 addiert wird, entspricht das Ergebnis der Addition mit 10, also dezimal 2.