

Esercitazione sulla Macchina di Turing



14 aprile 2023

Seconda prova intercorso del 8 giugno 2022 (svolto)

Quesito 1 (5 punti)

Si consideri la seguente Macchina di Turing, $M = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, q_{\text{accept}}, q_{\text{reject}})$, dove $Q = \{ q_0, q_1, q_2, q_3, q_{\text{accept}}, q_{\text{reject}} \}$, $\Sigma = \{ a, b \}$, $\Gamma = \{ a, b, _ \}$ e la funzione δ è definita come segue

$\delta(q_0, a) = (q_1, a, R),$	$\delta(q_0, b) = (q_2, b, R),$	$\delta(q_0, _) = (q_{\text{reject}}, _, R),$
$\delta(q_1, a) = (q_1, a, R),$	$\delta(q_1, b) = (q_1, a, R),$	$\delta(q_1, _) = (q_{\text{accept}}, _, R),$
$\delta(q_2, a) = (q_{\text{reject}}, b, R),$	$\delta(q_2, b) = (q_3, b, L),$	$\delta(q_2, _) = (q_{\text{accept}}, _, R),$
$\delta(q_3, a) = (q_{\text{reject}}, b, R),$	$\delta(q_3, b) = (q_2, b, R),$	$\delta(q_3, _) = (q_{\text{reject}}, b, R).$

- a) Indicare (se esistono)
- una stringa w_a di Σ^* che sia **accettata** da M
 - una stringa w_r di Σ^* che sia **rifiutata** da M
 - una stringa w_c di Σ^* su cui M **cicla**
- b) Mostrare la **computazione** di M su input w_a e su input w_r . Per ogni computazione, occorre indicare la configurazione iniziale, quella di arresto, tutte le configurazioni intermedie e il **numero di passi** effettuati da M .
- c) **Spiegare** perché M **cicla** su input w_c .

Pre-appello del 15 giugno 2022 (svolto)

Esercizio 3 (6 punti)

Descrivere una **MdT** deterministica che **riconosce** il linguaggio $Y = \{ a^i b^j \mid i \neq j \text{ e } i, j \geq 1 \}$ sull'alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$.

La descrizione deve essere fornita tramite **settupla** o **diagramma di stato** e deve essere accompagnata da una descrizione **ad alto livello** che ne giustifichi il funzionamento.

Dalla piattaforma elearning.informatica.unisa.it

Esercizio: Si consideri il linguaggio $L = \{aw \mid w \in \{a, b\}^*\}$.

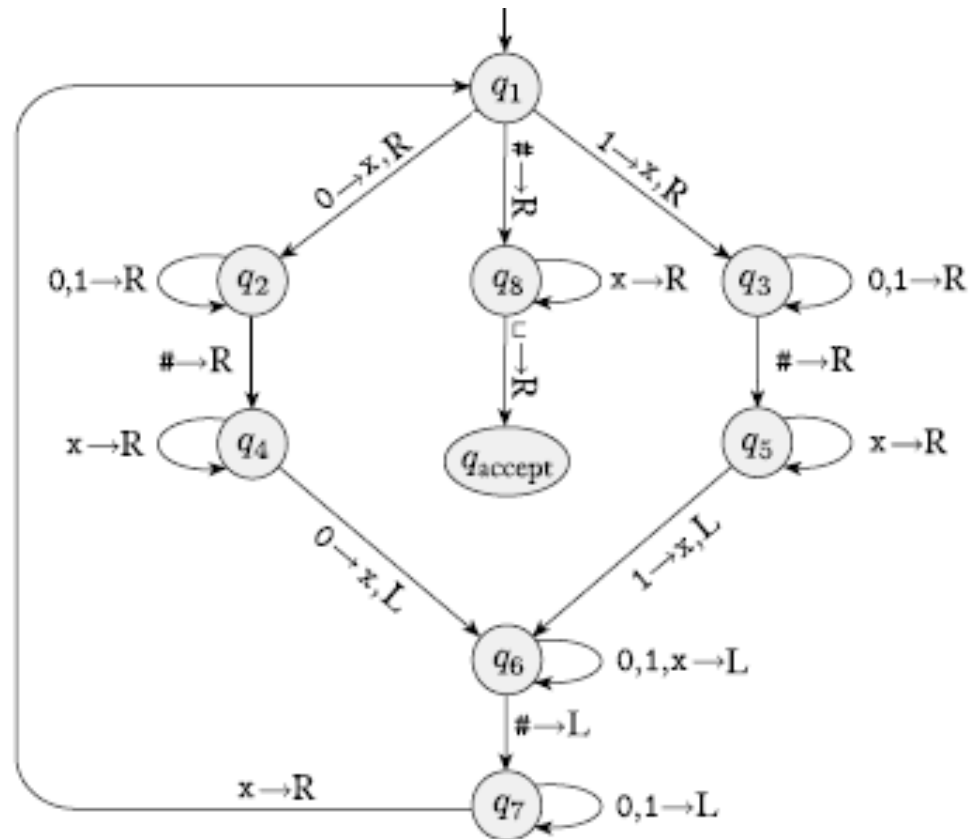
- Definire una macchina di Turing che accetta tutte e sole le stringhe di L ma che non si arresta su ogni input.
- Definire una macchina di Turing che accetta tutte e sole le stringhe di L , che si arresta su ogni input, con tre stati e senza cicli nel diagramma di stato.

Computazione MdT (1)

Esempio: $M = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, q_{accept}, q_{reject})$, con
 $Q = \{q_0, q_{accept}, q_{reject}\}$, $\Sigma = \{a, b\}$, $\Gamma = \{a, b, \sqcup\}$,
 $\delta(q_0, a) = (q_0, a, R)$, $\delta(q_0, b) = (q_0, b, L)$,
 $\delta(q_0, \sqcup) = (q_{accept}, \sqcup, L)$.

Mostrare la computazione (come sequenza di configurazioni) di M sull'input $w = aaaa$.

Computazione MdT (2)



Mostrare la computazione (come sequenza di configurazioni) della MdT in figura sull'input $w = aaa\#aba$.

Appello del 5 luglio 2022

Esercizio 3 (5 punti)

Si consideri la seguente Macchina di Turing, $M = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, q_{\text{accept}}, q_{\text{reject}})$, dove $Q = \{ q_0, q_1, q_2, q_{\text{accept}}, q_{\text{reject}} \}$, $\Sigma = \{ a, b \}$, $\Gamma = \{ a, b, _ \}$ e la funzione δ è definita come segue

$$\begin{array}{lll} \delta(q_0, a) = (q_{\text{accept}}, a, R), & \delta(q_0, b) = (q_1, a, R), & \delta(q_0, _) = (q_{\text{reject}}, _, R), \\ \delta(q_1, a) = (q_2, b, L), & \delta(q_1, b) = (q_2, b, L), & \delta(q_1, _) = (q_{\text{accept}}, _, R), \\ \delta(q_2, a) = (q_1, a, R), & \delta(q_2, b) = (q_{\text{reject}}, _, R), & \delta(q_2, _) = (q_{\text{reject}}, _, R). \end{array}$$

a) Indicare (se esistono)

- una stringa w_a di Σ^* che sia **accettata** da M con la relativa **computazione**
- una stringa w_r di Σ^* che sia **rifiutata** da M con la relativa **computazione**
- una stringa w_c di Σ^* su cui M **cicla**

b) Descrivere il linguaggio $L(M)$ **riconosciuto** da M .

c) Il linguaggio $L(M)$ è anche **deciso** da M ? Motivare pienamente la risposta.

Appello del 12 settembre 2022

Esercizio 3 (6 punti)

- a) Cosa significa che una MdT **decide** un linguaggio?
- b) **Descrivere** una **MdT** deterministica che **decide** il linguaggio $X = \{ ab w aba / w \text{ in } \Sigma^* \}$ sull'alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$.

La descrizione deve essere fornita tramite **settupla** o **diagramma di stato** e deve essere accompagnata da una descrizione **ad alto livello** che ne giustifichi il funzionamento.