

Macchina di turing

Una MdT è una quadrupla

$$M = (Q, \Sigma, \delta, q_0),$$

con:

- Q alfabeto (insieme finito) degli *stati*. Uno stato speciale, $h \notin Q$, indica la terminazione corretta della macchina;
- Σ alfabeto dei *simboli*, con $\#, \triangleright \in \Sigma$;
- $q_0 \in Q$ *stato iniziale*;
- $\delta : Q \times \Sigma \rightarrow (Q \cup \{h\}) \times \Sigma \times \{L, R, -\}$ *funzione parziale di transizione*, tale che

$$\delta(q, \triangleright) = (q', \triangleright, R).$$

I programmi per MdT sono algoritmi:

- le istruzioni possibili sono finite, visto che lo sono Q e Σ ;
- operano su dati discreti (*nastro*): $\triangleright \cdot \Sigma^*$;
- una computazione è una successione di *configurazioni* della forma:

$$\gamma = (q, u\sigma v) \in \underbrace{Q \cup \{h\}}_{\text{stato}} \times \underbrace{\triangleright \cdot \Sigma^*}_{\text{nastro a sx}} \times \underbrace{\Sigma}_{\text{simbolo letto}} \times \underbrace{\Sigma^F}_{\text{nastro a dx}},$$

dove $\Sigma^F = \Sigma^* \cdot (\Sigma \setminus \{\#\}) \cup \{\varepsilon\}$, visto che $u\sigma v$ deve essere finita e non ci interessano le posizioni vuote del nastro a destra dell'ultima piena.

Una computazione può:

- terminare ($M(x) \downarrow$), se raggiunge lo stato h ;
- non terminare ($M(x) \uparrow$), se

$$\forall (q_0, w) \rightarrow^* (q', w') . (q', w') \rightarrow (q'', w'');$$

- andare in stallo, se $(q, \sigma) \notin \delta$.

MdT a k nastri

Hanno funzione di transizione della forma

$$\delta : Q \times \Sigma^k \rightarrow Q \cup \{h\} \times (\Sigma \times \{L, R, -\})^k$$

e configurazioni $(q, u_1\sigma_1v_1, \dots, u_k\sigma_kv_k)$.

Accettazione/rifiuto

Si può sostituire h con due stati Sì/No.