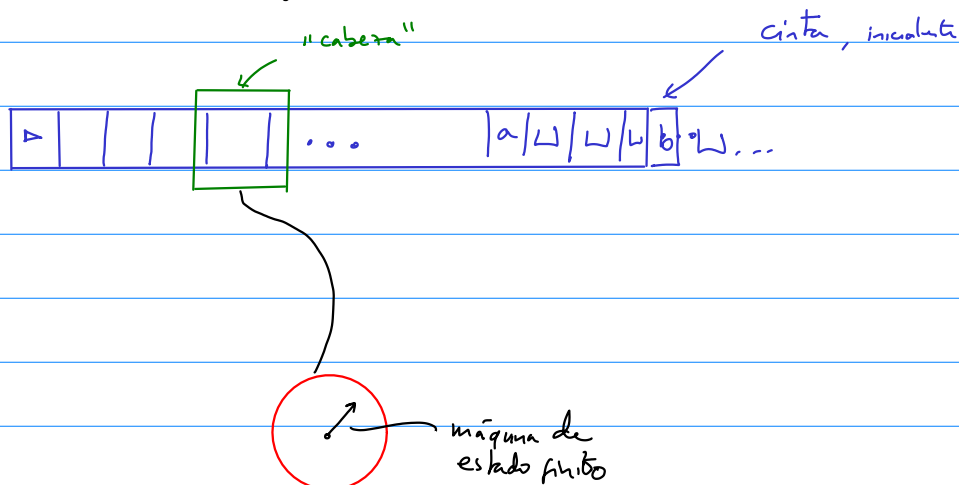


Máquinas de Turing:



(Tiempo discreto)

En cada instante la máquina lee un símbolo y

(1) Pone el control en otro estado (basado en el símbolo y el estado actual) y

(2) Alguna de:

(a) Escribir símbolo en la cinta o

(b) Mover la cabeza a izq o derecha una posición.

Más formalmente:

Def: Una máquina de Turing es una 5-tupla:

$(K, \Sigma, \delta, s, H)$ con

K — estados con $|K| < \infty$

Σ — alfabeto (contiene \sqcup , \triangleright y)

no contiene \leftarrow, \rightarrow

$s \in K$ — estado inicial

$H \subseteq K$ — estados de parada.

"Si en estado q veo símbolo a entonces cambio de estado y escribo o nuevo cabeza."

$$\delta: (K \setminus H) \times \Sigma \longrightarrow K \times (\Sigma \cup \{\leftarrow, \rightarrow\})$$

Cumple las siguientes reglas:

$$\forall q [\delta(q, \triangleright) = (p, b) \Rightarrow b = \rightarrow]$$

↗ fuerza a ir a la derecha. pero permite cambio de estado.

$$\forall q \in K \setminus H, a \in \Sigma \quad \delta(q, a) = (p, b) \Rightarrow b \neq \triangleright$$

↗ No podemos escribir \triangleright

Ejemplo: $\Sigma = \{a, \sqcup, \triangleright\}$
 $K = \{q_0, q_1, h\}$

| | | |
|-------|------------------|----------------------|
| q_0 | a | (q_1, \sqcup) |
| | \sqcup | (h, \sqcup) |
| | \triangleright | (q_0, \rightarrow) |
| q_1 | a | (q_0, a) |
| | \sqcup | (q_0, \rightarrow) |
| | \triangleright | (q_1, \rightarrow) |

\triangleright $a a \sqcup a$

q_0 $\sqcup a \sqcup a$

$\sqcup \sqcup \underbrace{\sqcup}_h a$

"Borra a , hacia la derecha hasta el pto blanco",

Def: Una configuración de una máquina de Turing es

$$K \times \triangleright \circ \Sigma^* \times \left(\Sigma^* \cdot [(\Sigma \setminus \sqcup) \cup \{\varepsilon\}] \right)$$

↑ estado ↑ cinta hasta la cabeza (incluida) ↑ cinta después de la cabeza hasta el v. final símbolo $\neq \sqcup$ en la cinta.

$(q, w, \underbrace{a}_h, u,)$

↑ posición de la cabeza.

Relación de cómputo de un paso:

Def: $(q_1, w, \underline{a}, u) \vdash_M (q_2, w_2, \underline{a}_2, u_2)$

$$\Leftrightarrow \exists b \in \Sigma \cup \{\leftarrow, \rightarrow\} :$$

$$\delta(q_1, a_1) = (q_2, b) \text{ y } \delta :$$

(i) $b \in \Sigma$ $w_1 = w_2$ y $u_1 = u_2$ (sobreescribe un símbolo)

(ii) $b = \leftarrow$ y \leftarrow se movió a la izquierda

(a) $w_1 = w_2 a_2$ si $a_1 \neq \sqcup$ o $u_1 \neq \varepsilon$
(b) $u_2 = \varepsilon$ si $a_1 = \sqcup$ y $u_1 = \varepsilon$

(iii) $b = \rightarrow$ y ...

Def: Definimos \vdash_M^* como la clausura reflexiva y transitiva de \vdash_M .

Máquinas de Turing jerárquicas:

Para construir máquinas complejas combinaremos jerárquicamente varias máquinas simples, por ejemplo

$$M_1 \xrightarrow{a} M_2$$

$$\begin{array}{c} b \\ \downarrow \\ M_3 \end{array}$$

$:=$

Ejecutamos M_1 hasta que se detenga y miramos el símbolo x de la cabeza. Si

$x = a$ seguimos con M_2 ,

si $x = b$ seguimos con M_3 .

