

Lista de Ejercicios 3 ejercicio 5

Por Pablo Rojas

Trabajo que demostrar

$$\forall f \in TotP \implies L_f \in PTIME$$

TotP es una clase de funciones

$$f: \Sigma^* \rightarrow \mathbb{N} \in TotP \iff \exists M | \forall w \in \Sigma^* f(w) = total_M(w) - 1$$

M es no determinística y polinomial.

L es un conjunto de elementos

$$f: \Sigma^* \rightarrow \mathbb{N} \mid L_f = \{w \in \Sigma^* \mid f(w) > 0\}$$

Racionalización del problema

- $\forall f \in TotP \Rightarrow L_f \in PTIME$
- $\forall f \in TotP \Rightarrow \{w \in \Sigma^* | f(w) > 0\} \in PTIME$
- $f(w) = total_M(w) - 1$
- $\forall f \in TotP \Rightarrow \{w \in \Sigma^* | total_M(w) - 1 > 0\} \in PTIME$
- $\forall f \in TotP \Rightarrow \{w \in \Sigma^* | total_M(w) > 1\} \in PTIME$
- “El conjunto de palabras w que hacen que la maquina M tenga más de 1 ejecución”.

Como demostrar PTIME

- “Hay que encontrar una maquina de Turing determinista que determine si una palabra pertenece o no al conjunto en tiempo polinomial”.

Proceso de demostración

- Tenemos maquina no determinista polinomial M , definida en $TotP$
- Utilizamos M para crear determinista polinomial M_p , que determina L_f .

Una nota importante de M

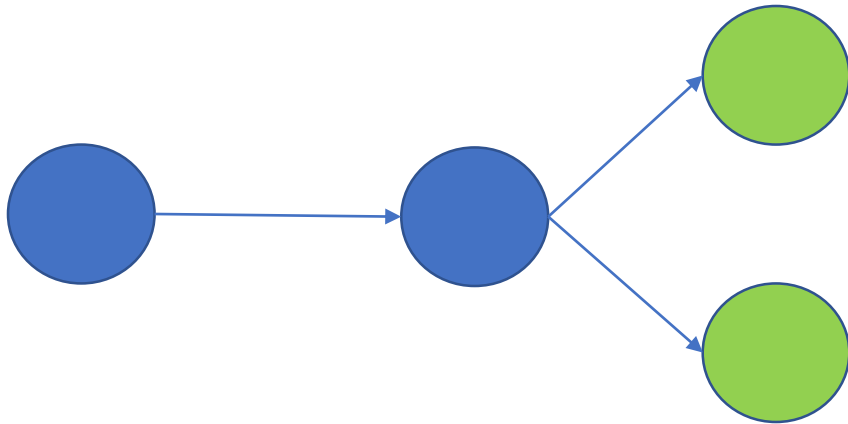
- Es no determinista polinomial, ósea siempre retorna, y en el peor de los casos toma tiempo polinomial en retornar.

Utilizar M para crear M_p (Intuición)

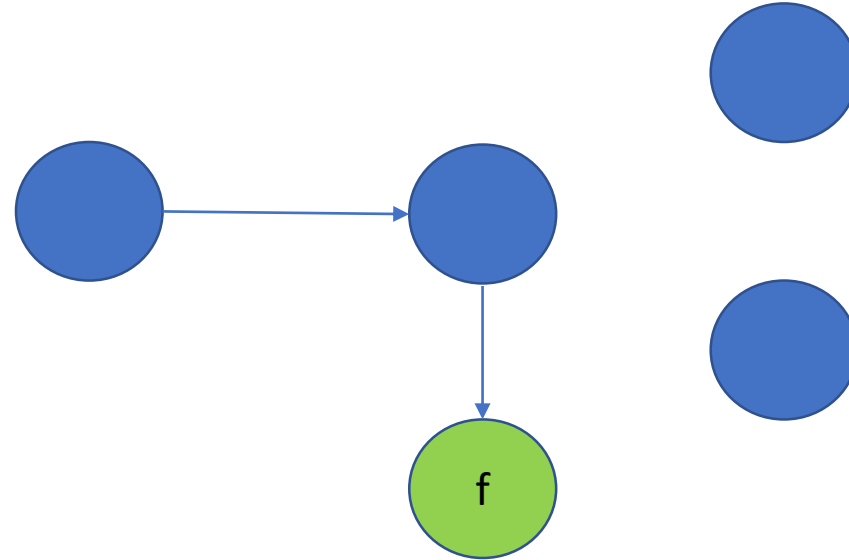
- Estados finales ahora son de rechazo.
- Cuando se sigue 2 caminos no deterministas acepta.

Utilizar M para crear M_p (Intuición)

- No determinista



- Determinista



Utilizar M para crear M_p

- $M = (Q, \Sigma, \Gamma, q_0, \delta, F)$

- Estado final f

$$\delta_r = \{(q, r) \in Q \times \Gamma \mid |\{(q_r, r_r, m) \in Q \times \Gamma \times \{\leftarrow, \square, \rightarrow\} \mid (q, r, q_r, r_r, m) \in \delta\}| > 1\}$$

$$\delta_d = \{(q, r) \rightarrow (q_f, r_f, m_f) \mid (q, r, q_f, r_f, m_f) \in \delta \wedge (q, r) \notin \delta_r\} \cup \{(q, r) \rightarrow (f, r, \square) \mid (q, r) \in \delta_r\}$$

- $M_p = \{Q, \Sigma, \Gamma, q_0, \delta_d, \{f\}\}$

Mencionando $\#SAT \notin TotP$

No se puede por:

$$\begin{aligned}\#SAT \in TotP &\Rightarrow L_{\#SAT} \in PTIME \\ L_{\#SAT} &= SAT \\ \#SAT \in TotP &\Rightarrow SAT \in PTIME\end{aligned}$$

Tomando en cuenta que SAT es NP completo.

$$SAT \in NP \Rightarrow NP \in PTIME$$