



Computabilidad y Complejidad

Ejemplos de máquinas de Turing

Ejemplo 1

$$L(M) = \{a^n b^n : n \geq 1\}$$

$$M = (\{a, b\}, \{a, b, X, Y, B\}, \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, f, B, q_0, \{q_4\})$$

	a	b	X	Y	B
q_0	(q_1, X, R)	_____	_____	(q_3, Y, R)	_____
q_1	(q_1, a, R)	(q_2, Y, L)	_____	(q_1, Y, R)	_____
q_2	(q_2, a, L)	_____	(q_0, X, R)	(q_2, Y, L)	_____
q_3	_____	_____	_____	(q_3, Y, R)	(q_4, B, R)
q_4	_____	_____	_____	_____	_____

Ejemplo 2

$$L(M) = \{wcw^r : w \in (a + b)^*\}$$

$$M = (\{a, b, c\}, \{a, b, c, B\}, \{q_0, q_a, q_{1a}, q_{2a}, q_b, q_{1b}, q_{2b}, q_r, q_t, q_f\}, f, B, q_0, \{q_f\})$$

	a	b	c	B
q_0	(q_a, B, R)	(q_b, B, R)	(q_t, B, R)	_____
q_a	(q_a, a, R)	(q_a, b, R)	(q_{1a}, c, R)	_____
q_{1a}	(q_{1a}, a, R)	(q_{1a}, b, R)	_____	(q_{2a}, B, L)
q_{2a}	(q_r, B, L)	_____	_____	_____
q_b	(q_b, a, R)	(q_b, b, R)	(q_{1b}, c, R)	_____
q_{1b}	(q_{1b}, a, R)	(q_{1b}, b, R)	_____	(q_{2b}, B, L)
q_{2b}	_____	(q_r, B, L)	_____	_____
q_r	(q_r, a, L)	(q_r, b, L)	(q_r, c, L)	(q_0, B, R)
q_t	_____	_____	_____	(q_f, B, R)
q_f	_____	_____	_____	_____

Ejemplo 3

$$\text{resta}(m, n) = \begin{cases} m - n & \text{si } m \geq n \\ 0 & \text{si } m < n \end{cases}$$

$$M = (\{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6\}, f, B, q_0, \emptyset)$$

	0	1	B
q_0	(q_1, B, R)	(q_5, B, R)	————
q_1	$(q_1, 0, R)$	$(q_2, 1, R)$	————
q_2	$(q_3, 1, L)$	$(q_2, 1, R)$	(q_4, B, L)
q_3	$(q_3, 0, L)$	$(q_3, 1, L)$	(q_0, B, R)
q_4	$(q_4, 0, L)$	(q_4, B, L)	$(q_6, 0, R)$
q_5	(q_5, B, R)	(q_5, B, R)	(q_6, B, R)
q_6	————	————	————

Ejemplo 4

$$\text{multiplicacion}(x, y) = x \cdot y \quad (\text{con valores } x, y > 0)$$

	0	1	#	B
q_{ini}	$(q_{ini2}, \#, R)$	_____	_____	_____
q_{ini2}	$(q_{ini2}, 0, R)$	$(q_{ini2}, 1, R)$	_____	$(q_{ini3}, 1, L)$
q_{ini3}	$(q_{ini3}, 0, L)$	$(q_{ini3}, 1, R)$	(q_6, B, R)	_____
q_0	(q_6, B, R)	_____	_____	_____
q_1	$(q_2, \#, R)$	$(q_4, 1, L)$	_____	_____
q_2	$(q_2, 0, R)$	$(q_2, 1, R)$	_____	$(q_3, 0, L)$
q_3	$(q_3, 0, L)$	$(q_3, 1, L)$	$(q_1, \#, R)$	_____
q_4	_____	$(q_5, 1, R)$	$(q_4, 0, L)$	_____
q_5	$(q_7, 0, L)$	_____	_____	_____
q_6	$(q_6, 0, R)$	$(q_1, 1, R)$	_____	_____
q_7	_____	$(q_8, 1, L)$	_____	_____
q_8	$(q_9, 0, L)$	_____	_____	(q_{10}, B, R)
q_9	$(q_9, 0, L)$	_____	_____	(q_0, B, R)
q_{10}	_____	(q_{11}, B, R)	_____	_____
q_{11}	(q_{11}, B, R)	(q_{12}, B, R)	_____	_____
q_{12}	_____	_____	_____	_____