

TRABAJO PRACTICO N° 6

MAQUINAS DE TURING

1) Para cada uno de los siguientes lenguajes sobre el alfabeto  $A = \{a, b, c, d, e\}$ , diseñe y defina formalmente en MTSolution una Máquina de Turing que los reconozca:

a)  $L_1 = \{ a^n b^k d^{2n} e^{n+1} / k, n \geq 1 \}$

b)  $L_2 = \{ a^{i+2} b^j c^{2i} d^j / i, j \geq 0 \}$

c)  $L_3 = \{ b^{2r} a^{n+1} b^n d^j e^{r+1} / n, r \geq 0 \text{ y } j > r \}$

d)  $L_4 = \{ a^{n+1} b^n d^n e^k / n \geq 0 \text{ y } k > n \}$

e)  $L_5 = \{ a^{2n} d^{s+1} b^k e^n / s \geq 0 \text{ y } n, k > 0 \text{ y } k \neq n \}$

f)  $L_6 = \{ a^{p+1} d^{2n} b^n e^{2k+1} / p, k \geq 0 \text{ y } n > p \}$

g)  $L_7 = \{ a^n b^{2k+1} d^{p+1} c^k / p, k \geq 0 \text{ y } n > p \} \cup \{ a^n b^{2k+1} e^{2n} / n, k > 0 \}$

2) Dada la siguiente Máquina de Turing  $MT = \langle \{e_0, e_1, e_2, e_3, e_4, e_5, e_6\}, \{a, b, c, d\}, \{X, 1, a, b, c, d, B\}, \delta_1, e_0, B, \{e_6\} \rangle$

$\delta_1$	$C_1$	$C_2$	$C_1$		$C_2$		Nuevo estado
			Nuevo Símb.	Mov.	Nuevo Símb.	Mov.	
$e_0$	a	B	a	N	X	D	$e_1$
	b	B	b	N	X	D	$e_2$
	B	B	B	N	B	N	$e_6$
$e_1$	a	B	a	D	1	D	$e_1$
	b	B	b	N	B	N	$e_2$
	c	B	c	N	B	I	$e_3$
$e_2$	b	B	b	D	1	D	$e_2$
	c	B	c	N	B	I	$e_3$
$e_3$	c	1	c	D	1	I	$e_3$
	d	X	d	N	X	D	$e_4$
$e_4$	d	1	d	D	1	N	$e_5$
	B	B	B	N	B	N	$e_6$
$e_5$	d	1	d	D	1	D	$e_4$
$e_6$	-	-	-	-	-	-	-

a) Determine si las siguientes cadenas pertenecen o no al lenguaje aceptado por la Máquina de

Turing MT: i) abccddddd; ii) abcd; iii) aaccddddd; iv) bbbccddddd; v) aabccdd.

b) Determine el lenguaje aceptado por la Máquina de Turing MT.

3) Determine qué función calcula la siguiente Máquina de Turing MT

$MT = \langle \{e_0, e_1, e_2, e_3, e_4, e_5, e_6\}, \{1, X\}, \{1, X, Z, B\}, \delta, B, \{e_6\} \rangle$

donde la función de transición de estados es

$\delta: E \times C_1 \times C_2 \rightarrow E \times (C_1 \times \{D, I, N\}) \times (C_2 \times \{D, I, N\})$

$\delta$	$C_1$	$C_2$	$C_1$		$C_2$		Nuevo estado
			Nuevo Símb.	Mov.	Nuevo Símb.	Mov.	
$e_0$	1	B	1	N	B	N	$e_1$
$e_1$	1	B	Z	D	B	N	$e_2$
	X	B	X	D	B	N	$e_6$
$e_2$	1	B	1	D	B	N	$e_2$
	X	B	X	D	B	N	$e_3$
$e_3$	1	B	1	D	1	D	$e_4$
$e_4$	1	B	1	D	1	D	$e_4$
	B	B	B	I	B	N	$e_5$
$e_5$	1	B	1	I	B	N	$e_5$
	X	B	X	I	B	N	$e_5$
	Z	B	Z	D	B	N	$e_1$
$e_6$	-	-	-	-	-	-	-

4) Diseñe en MTSolution una Máquina de Turing que calcule:

a)  $\sum_{1 \leq i \leq n} (n + i)$       n codificado en unario

b)  $\lceil (x * y) / 2 \rceil$     para x, y > 0 codificados en unario

c)  $x \bmod y$     para x, y > 0 codificados en unario

d) la parte entera superior del promedio de n números mayores que cero codificados en unario.

Usar como separador de números unarios en la cinta de entrada el símbolo 0.

Ejemplo Cinta de entrada 11110111010      (números 5, 3 y 1)

Cinta resultado 111      (cálculo  $\lceil (5+3+1) / 3 \rceil = 3$ )