Sesión 10: El Modelo de las Máquinas de Turing

1. Dadas las siguientes descripciones instantáneas durante la computación de una Máquina de Turing: $I_1=0q_0111111000$ e $I_2=q_10111111000$. Determínese la quíntupla que permitiría obtener I_2 a partir de I_1

2. Constrúyase una Máquina de Turing que, a partir de la siguiente configuración inicial de la cinta:

   i_1 1… (x+1)…1 0 1… (y+1)…1

   deje como configuración final: i_2 1… (y+1)…1 0 1… (x+1)…1

3. Considérese la siguiente máquina de Turing M=({0,1}, {q0,q1,q2,q3,qf}, T, q0, {qf}):

   T:

(q0, 1, 0, D, q1)	(q2, 1, 1, D, q2)
(q1, 1, 1, D, q1)	(q2, 0, 0, I, q3)
(q1, 0, 1, D, q2)	(q3, 1, 0, H, qf)

   a. Determínense sus funciones semánticas unaria y binaria.
   b. Ante la descripción instantánea 0(**q1**)01110, ¿cuál será la siguiente descripción instantánea?

4. Determínese la función unaria semántica de la MT siguiente (considerando q_0 su estado inicial y q_f su estado final).

(q_0 1 0 D q_1)	(q_0 0 0 H q_f)	(q_3 1 1 D q_3)	(q_3 0 1 I q_4)
(q_1 1 0 D q_2)	(q_1 0 0 H q_f)	(q_4 1 1 I q_4)	(q_4 0 0 I q_5)
(q_2 1 1 D q_2)	(q_2 0 0 D q_3)	(q_5 1 1 I q_5)	(q_5 0 0 D q_0)

5. Constrúyanse máquinas de Turing que calculen las siguientes funciones:
   a. $f(x,y) = x \dot{-} y$
   b. $f(x,y) = \begin{cases} x-y & si\ x \geq y \\ indef. & si\ x < y \end{cases}$
   c. $f(x) = \sum_{i=0}^{x} i$
   d. $f(x,y) = 2x + (y\ div\ 2)$
   e. $f(x,y) = x\ mod\ y$

6. Rellénense los 4 huecos en gris de modo que la MT compute la siguiente función:

$$f(x,y)=\begin{cases} y & si x \le y \\ indef. & si x > y \end{cases}$$

(q0, 1, 0, D, q1)	(q2, 0, 1, I, q3)	(q5, 0, 0, D, q0)
(q1, 1, 1, D, q1)	(q3, 1, 0, I, q4)	3
1	(q4, 1, 1, I, q4)	(q6, 0, 0, D, q6)
(q2, 1, 1, D, q2)	2	4
	(q5, 1, 1, I, q5)	

7. Sea g(x,y) una función computada por una Máquina de Turing M1, con los siguientes estados {q0, q1, q2, q3}; siendo q0 el estado inicial y q3 único estado final de M1 . Constrúyase una Máquina de Turing M cuya función semántica binaria sea:

$$f(x,y) = \begin{cases} 0 & \text{si y=0} \\ g(x,y) & si\ y > 0 \end{cases}$$

8. Dada una Máquina de Turing Mf cuyo estado inicial es q0, constrúyase un Máquina de Turing Mg cuya función binaria semántica sea g(X,Y) = f(2X,Y)