

## GUÍA DE LABORATORIO 09

Docentes: Mg. Wilber Ramos Lovón - Mg. Franci Suni Lopez

### 1. COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA

Conoce, comprende e implementa los conceptos básicos de un autómata finito determinista.

### 2. EJERCICIOS PROPUESTOS

Para cada ejercicio diseñar la Máquina de Turing. Además definir sus estados y transiciones. Finalmente explicar cómo aplica la MT para resolver el problema.

- 1) [6 pts] Diseñar una Máquina de Turing que haga una copia de una cadena de símbolos {A,B,C}. Por ejemplo, para la entrada “bAABCAB” devuelve en la cinta “bAABCAAABCAB”, donde ‘b’ representa el blanco.

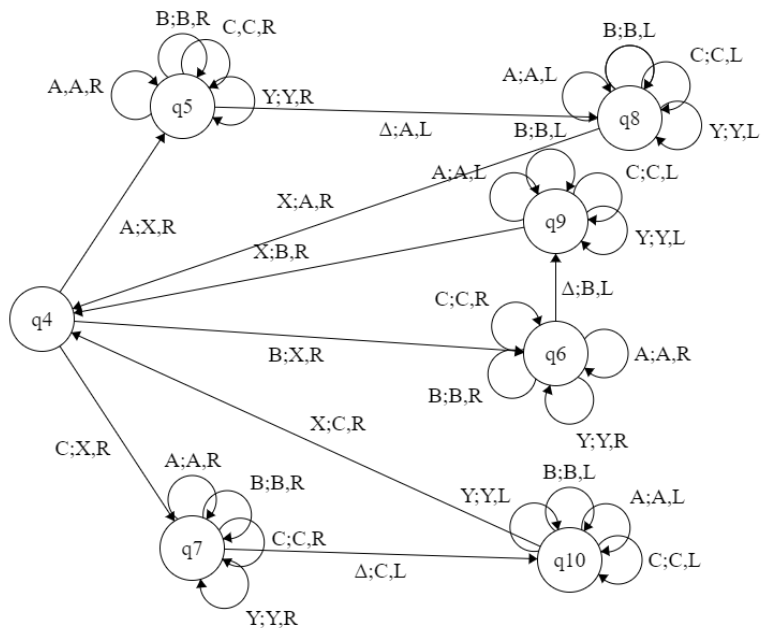
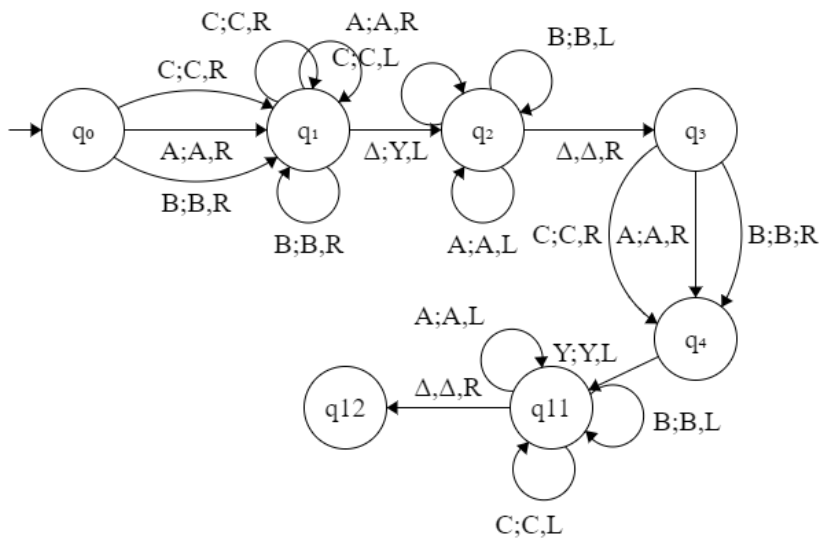
$$M = (S; \Sigma; \Gamma; \Delta; q_0; \delta)$$

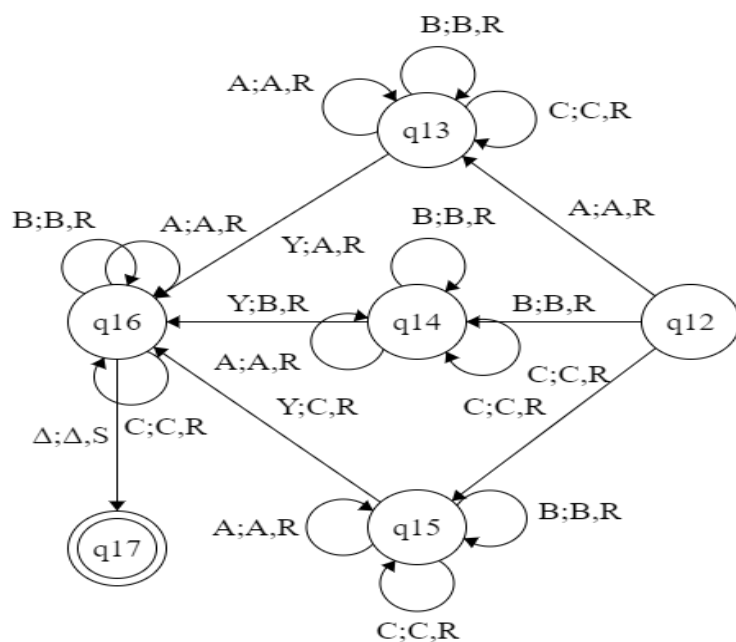
Donde:

- $\Gamma$  : es el alfabeto de símbolos de la cinta
- $\Sigma$  : es el alfabeto de símbolos de entrada
- $\Delta$  : es el símbolo en blanco
- $S$ : es un conjunto finito de estados
- $q_0$  : es el estado inicial
- $\delta$  : es una función de transición parcial

Se utiliza cadenas y luego las copias de estas y luego se podrían eliminar para que la cinta sólo retenga elementos de entrada, se copiara todos los caracteres utilizando una rama diferente (imagen número 2) y está a la vez se pueda guardar en memoria, la marca X que se tiene es parte de la palabra original para poder recorrer y llegar al final por consiguiente sustituir por un blanco, luego se retrocede hasta el símbolo X y de la misma manera podemos volver a sustituir por un blanco.

Si no hay marca entre esas dos cadenas osea que no haya X a los costados lo que sea hace es recorrer la palabra hasta el final y luego poner un símbolo Y esto nos representa donde para la cadena luego se copia todos los elementos, al inicio tendrá que saltarse el primer símbolo y marcar con X y recorrer hasta llegar al blanco y se copia el siguiente valor de la Y





(Por motivos de espacio en el diseñador gráfico de autómatas , los autómatas están por partes)

$\delta(q_0, A;A,R) \rightarrow q_1$	$\delta(q_1, \Delta;Y,L) \rightarrow q_2$	$\delta(q_3, B;B,R) \rightarrow q_4$	$\delta(q_5, B;B,R) \rightarrow q_5$
$\delta(q_0, B;B,R) \rightarrow q_1$	$\delta(q_2, A;A,L) \rightarrow q_2$	$\delta(q_3, C;C,R) \rightarrow q_4$	$\delta(q_5, C;C,R) \rightarrow q_5$
$\delta(q_0, C;C,R) \rightarrow q_1$	$\delta(q_2, B;B,L) \rightarrow q_2$	$\delta(q_4, A;X,R) \rightarrow q_5$	$\delta(q_5, Y;Y,R) \rightarrow q_5$
$\delta(q_1, A;A,R) \rightarrow q_1$	$\delta(q_2, C;C,L) \rightarrow q_2$	$\delta(q_5, \Delta;A,L) \rightarrow q_8$	$\delta(q_8, Y;Y,L) \rightarrow q_8$
$\delta(q_1, B;B,R) \rightarrow q_1$	$\delta(q_2, \Delta;\Delta,R) \rightarrow q_2$	$\delta(q_8, X;A,R) \rightarrow q_4$	$\delta(q_8, A;A,L) \rightarrow q_8$
$\delta(q_1, C;C,R) \rightarrow q_1$	$\delta(q_3, A;A,R) \rightarrow q_4$	$\delta(q_5, A;A,R) \rightarrow q_5$	$\delta(q_8, B;B,L) \rightarrow q_8$
$\delta(q_8, C;C,L) \rightarrow q_8$	$\delta(q_4, B;X,R) \rightarrow q_6$	$\delta(q_6, \Delta;B,L) \rightarrow q_9$	$\delta(q_9, X;B,R) \rightarrow q_4$
$\delta(q_9, Y;Y,L) \rightarrow q_9$	$\delta(q_9, A;A,L) \rightarrow q_9$	$\delta(q_9, B;B,L) \rightarrow q_9$	$\delta(q_9, C;C,L) \rightarrow q_9$
$\delta(q_6, A;A,R) \rightarrow q_6$	$\delta(q_6, B;B,R) \rightarrow q_6$	$\delta(q_6, C;C,R) \rightarrow q_6$	$\delta(q_6, Y;Y,R) \rightarrow q_6$
$\delta(q_4, C;X,R) \rightarrow q_7$	$\delta(q_7, \Delta;C,L) \rightarrow q_{10}$	$\delta(q_{10}, X;C,R) \rightarrow q_4$	$\delta(q_7, A;A,R) \rightarrow q_7$
$\delta(q_7, B;B,R) \rightarrow q_7$	$\delta(q_7, C;C,R) \rightarrow q_7$	$\delta(q_7, Y;Y,R) \rightarrow q_7$	$\delta(q_{10}, A;A,L) \rightarrow q_{10}$
$\delta(q_{10}, B;B,L) \rightarrow q_{10}$	$\delta(q_{10}, C;C,L) \rightarrow q_{10}$	$\delta(q_{10}, Y;Y,L) \rightarrow q_{10}$	$\delta(q_4, Y;Y,L) \rightarrow q_{11}$

$\delta(q_{11}, A;A,L) \rightarrow q_{11}$     $\delta(q_{11}, B;B,L) \rightarrow q_{11}$     $\delta(q_{11}, C;C,L) \rightarrow q_{11}$     $\delta(q_{11}, \Delta;\Delta,R) \rightarrow q_{12}$   
 $\delta(q_{12}, B;B,R) \rightarrow q_{14}$     $\delta(q_{14}, Y;B,R) \rightarrow q_{16}$     $\delta(q_{16}, \Delta;\Delta,S) \rightarrow q_{16}$     $\delta(q_{12}, C;C,R) \rightarrow q_{15}$   
 $\delta(q_{15}, Y;C,R) \rightarrow q_{16}$     $\delta(q_{12}, A;A,R) \rightarrow q_{13}$     $\delta(q_{13}, Y;A,R) \rightarrow q_{16}$     $\delta(q_{13}, A;A,R) \rightarrow q_{13}$   
 $\delta(q_{13}, B;B,R) \rightarrow q_{13}$     $\delta(q_{13}, C;C,R) \rightarrow q_{13}$     $\delta(q_{14}, A;A,R) \rightarrow q_{14}$     $\delta(q_{14}, B;B,R) \rightarrow q_{14}$   
 $\delta(q_{14}, C;C,R) \rightarrow q_{14}$     $\delta(q_{15}, A;A,R) \rightarrow q_{15}$     $\delta(q_{15}, B;B,R) \rightarrow q_{15}$     $\delta(q_{15}, C;C,R) \rightarrow q_{15}$   
 $\delta(q_{16}, A;A,R) \rightarrow q_{16}$     $\delta(q_{16}, B;B,R) \rightarrow q_{16}$     $\delta(q_{16}, C;C,R) \rightarrow q_{16}$

2) [7 pts] Diseñar una Máquina de Turing que obtenga el sucesor de un número binario.10.

$M = (S; \Sigma; \Gamma; \Delta; q_0; \delta)$

Donde:

$\Gamma$  : es el alfabeto de símbolos de la cinta

$\Sigma$  : es el alfabeto de símbolos de entrada

$\Delta$  : es el símbolo en blanco

S: es un conjunto finito de estados

$q_0$  : es el estado inicial

$\delta$  : es una funcion de transicion parcial

Entrada

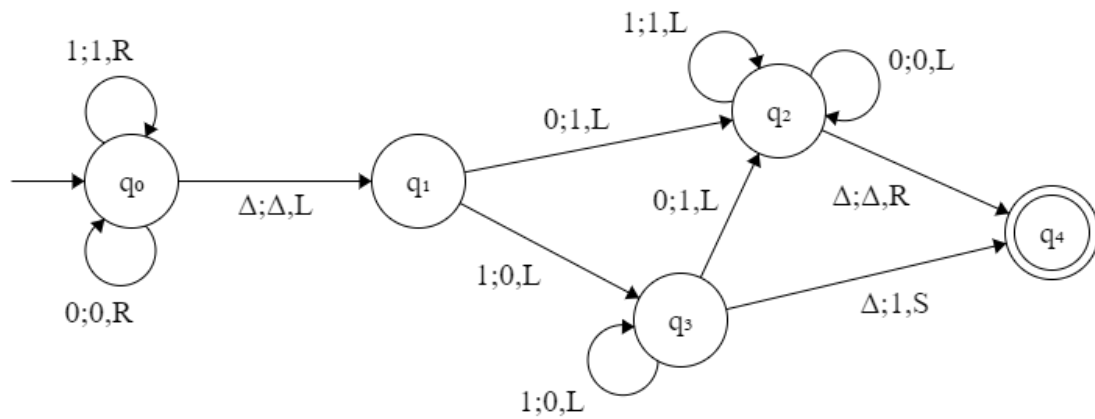
Decimal	Binario
0	0
1	1
2	10
3	11

Salida

Decimal(Sucesor)	Binario
1	1
2	10
3	11
4	100

Tenemos 2 casos por observar:

- Si el último elemento de la entrada acaba en 0 entonces solo se cambia por un uno
- Si el último elemento de la entrada acaba en 1 entonces se intercambia todos los 0 por 1 hasta que se llegue a un blanco donde allí es el sitio donde se pone un 1



$\delta(q_0, 1;1,R) \rightarrow q_0$      $\delta(q_0, 0;0,R) \rightarrow q_0$      $\delta(q_0, \Delta;\Delta,L) \rightarrow q_1$      $\delta(q_1, 0;1,L) \rightarrow q_2$   
 $\delta(q_1, 1;0,L) \rightarrow q_3$      $\delta(q_3, 1;0,L) \rightarrow q_3$      $\delta(q_3, 0;1,L) \rightarrow q_2$      $\delta(q_2, 1;1,L) \rightarrow q_2$   
 $\delta(q_2, 0;0,L) \rightarrow q_2$      $\delta(q_3, \Delta;1,S) \rightarrow q_4$      $\delta(q_2, \Delta;\Delta,R) \rightarrow q_4$

3) [7 pts] Diseñar una Máquina de Turing que obtenga el antecesor de un número binario.

$M = (S; \Sigma; \Gamma; \Delta; q_0; \delta)$

Donde:

$\Gamma$  : es el alfabeto de símbolos de la cinta  
 $\Sigma$  : es el alfabeto de símbolos de entrada  
 $\Delta$  : es el símbolo en blanco  
 $S$ : es un conjunto finito de estados  
 $q_0$  : es el estado inicial  
 $\delta$  : es una función de transición parcial

Entrada	
Decimal	Binario
1	1
2	10
3	11
4	100

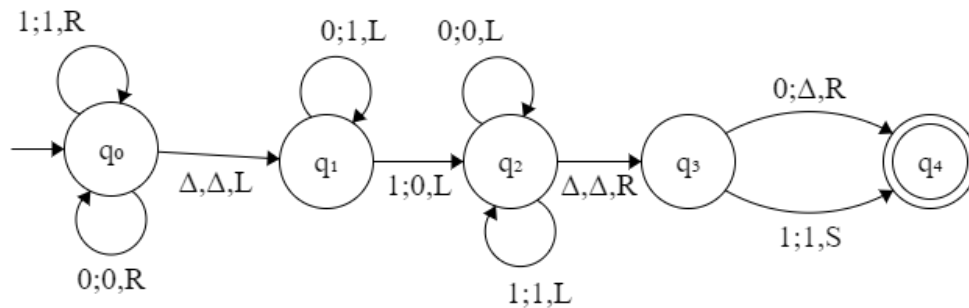
Salida

Decimal(antecesor) Binario

0	0
1	1
2	10
3	11

Recorremos la cadena y se cambia 0 por 1

Luego encontramos el 1 menos significativo y lo cambiamos por 0



$\delta(q_0, 1;1,R) \rightarrow q_0$      $\delta(q_0, \Delta;\Delta,L) \rightarrow q_1$      $\delta(q_1, 0;1,L) \rightarrow q_1$      $\delta(q_1, 1;0,L) \rightarrow q_2$   
 $\delta(q_0, 0;0,R) \rightarrow q_0$      $\delta(q_2, 1;1,L) \rightarrow q_2$      $\delta(q_2, 0;0,L) \rightarrow q_2$      $\delta(q_2, \Delta;\Delta,R) \rightarrow q_3$   
 $\delta(q_3, 0;\Delta,R) \rightarrow q_4$      $\delta(q_3, 1;1,S) \rightarrow q_4$

### 3. RÚBRICA DE EVALUACIÓN

Criterios	Muy Bueno	Bueno	Regular	Malo
Resolución del Laboratorio	Resuelve todos los ejercicios sin errores mostrando cada uno de los puntos solicitados. Puntaje: 16 puntos	Resuelve todos los ejercicios con pocos errores mostrando casi o todos todos los puntos solicitados. Puntaje: 14 puntos	Resuelve todos los ejercicios con varios errores y mostrando todos o pocos de los puntos solicitados. Puntaje: 8 puntos	No resuelve todos los ejercicios o no entrega el laboratorio. Puntaje: 0 puntos

Presentación y Resolución de Preguntas	La presentación es clara y entendible, sin errores y respondiendo todas las preguntas. Puntaje: 4 puntos	La presentación es clara y entendible, con algunos errores; y respondiendo la mayor cantidad de preguntas. Puntaje: 2 puntos	La presentación no es entendible y/o comete muchos errores. Puntaje: 1 punto	No presenta todos los ejercicios o no entrega el laboratorio. Puntaje: 0 puntos
--	---	---	---	--