

# REPORTE DE PRÁCTICA NO. 2

## Práctica 2. AFD y AFND

**ALUMNA: SULEIDY OROPEZA ANTUNEZ**

**Dr. Eduardo Cornejo-Velázquez**



## Introducción

Un **Autómata Finito Determinista (AFD)** es un modelo matemático utilizado para reconocer un conjunto específico de cadenas dentro de un lenguaje formal. Su estructura se define mediante la siguiente tupla:

$$AFD = (\Sigma, Q, f, q_0, F) \quad (1)$$

donde:

- $\Sigma$ : Alfabeto del autómata (símbolos permitidos).
- $Q$ : Conjunto finito de estados.
- $f$ : Función de transición que indica cómo se mueve el autómata entre estados según el símbolo leído.
- $q_0$ : Estado inicial ( $q_0 \in Q$ ).
- $F$ : Conjunto de estados de aceptación ( $F \subseteq Q$ ).

## Instrucciones

Para cada ejercicio, se deben completar las siguientes tareas:

- Tupla del AFD –  $AFD = (\Sigma, Q, F, q_0, F)$ .
- Diagrama de transiciones
- tabla de transición
- Implementar el AFD en el simulador <https://automatonsimulator.com/> y capturar una imagen de la simulación.
- Palabras **cinco palabras aceptadas** y **cinco palabras rechazadas**.

## Ejercicios

- Ejercicio 1 Obtenga un Autómata Finito Determinista (AFD) dado el lenguaje definido en el alfabeto  $\Sigma = \{0, 1\}$ , que acepte el conjunto de palabras que inician en “0”.

### Alfabeto:

$$\Sigma = \{0, 1\}$$

### Conjunto de estados:

$$Q = \{q_0, q_1, q_{rej}\}$$

### Estado inicial:

$$q_0$$

Estados de aceptación:

$F = \{q_1\}$

Función de transición:

$\delta : Q \times \Sigma \rightarrow Q$

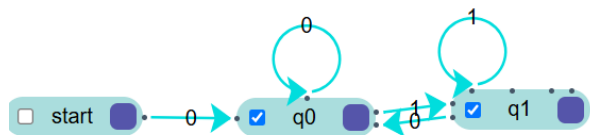


Tabla de transiciones:

Estado	0	1
q0	q1	qrej
q1	q1	q1
qrej	qrej	qrej

Palabras aceptadas:

0, 01, 001, 0110, 0001

Palabras rechazadas:

1, 10, 110, 101, 111

Bulk Testing

➡

Accept (one per line):

001

0

01

0100

0001

0

Reject (one per line):

1

10

100

1100

101

Test Results:

Accept: 001 -- Pass

Accept: 0 -- Pass

Accept: 01 -- Pass

Accept: 0100 -- Pass

Accept: 0001 -- Pass

Accept: 0110 -- Pass

Reject: 1 -- Pass

Reject: 10 -- Pass

Reject: 100 -- Pass

Reject: 1100 -- Pass

Reject: 101 -- Pass

## Ejercicio 2

Obtenga un Autómata Finito Determinista (AFD) dado el lenguaje definido en el alfabeto  $\Sigma = \{0, 1\}$ , que acepte el conjunto de palabras que terminan en “1”.

**Alfabeto:**

$$\Sigma = \{0, 1\}$$

**Conjunto de estados:**

$$Q = \{q_0, q_1\}$$

**Estado inicial:**

$$q_0$$

**Estados de aceptación:**

$$F = \{q_1\}$$

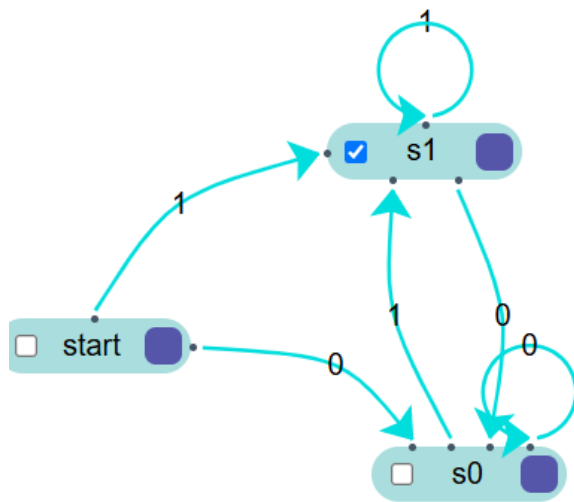
**Función de transición:**

$$\delta : Q \times \Sigma \rightarrow Q$$

**Tabla de transiciones:**

<i>Estado</i>	0	1
$q_0$	$q_0$	$q_1$
$q_1$	$q_0$	$q_1$

## Diagrama:

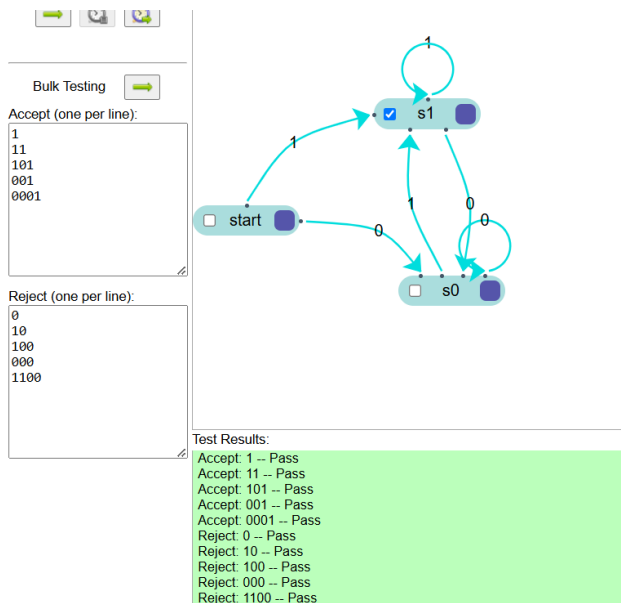


## Palabras aceptadas:

1, 11, 101, 001, 0001

## Palabras rechazadas:

0, 10, 100, 000, 1100



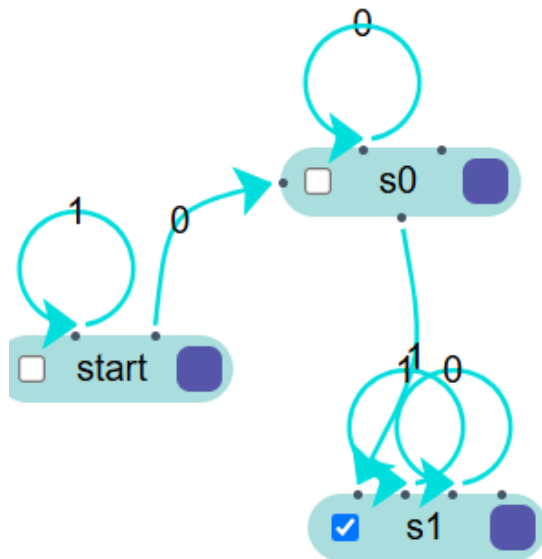
### Ejercicio 3

Obtenga un Autómata Finito Determinista (AFD) dado el lenguaje definido en el alfabeto  $\Sigma = \{0, 1\}$ , que acepte el conjunto de palabras que contienen la subcadena “01”.  $\text{AFD} = (\Sigma, Q, f, q_0, F) \Sigma = \{0, 1\} Q = \{q_0, q_1, q_2\} q_0 : \text{Estado inicial} F = \{q_2\}$

**Función de transición  $f$ :**

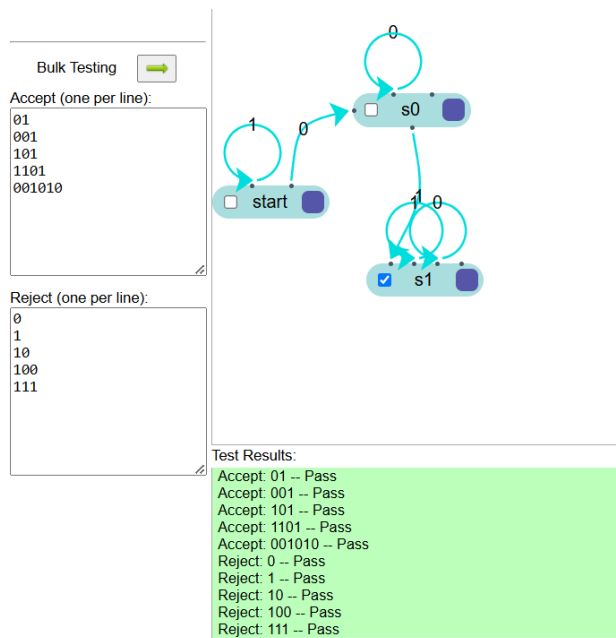
$$f(q_0, 0) = q_1, \quad f(q_0, 1) = q_0, \quad f(q_1, 0) = q_1, \quad f(q_1, 1) = q_2, \quad f(q_2, 0) = q_2, \quad f(q_2, 1) = q_2$$

**Diagrama**



**Tabla de transiciones:**

Estado	0	1
$q_0$	$q_1$	$q_0$
$q_1$	$q_1$	$q_2$
$q_2$	$q_2$	$q_2$



**Palabras aceptadas:**

01, 001, 101, 0101, 0010

**Palabras rechazadas:**

0, 1, 00, 11, 100

## Ejercicio 4

Obtenga un Autómata Finito Determinista (AFD) dado el lenguaje definido en el alfabeto  $\Sigma = \{0, 1\}$ , que acepte el conjunto de palabras que no contienen la subcadena “01”.

$$AFD = (\Sigma, Q, f, q_0, F)$$

$$\Sigma = \{0, 1\}$$

$$Q = \{q_0, q_1, q_{rej}\}$$

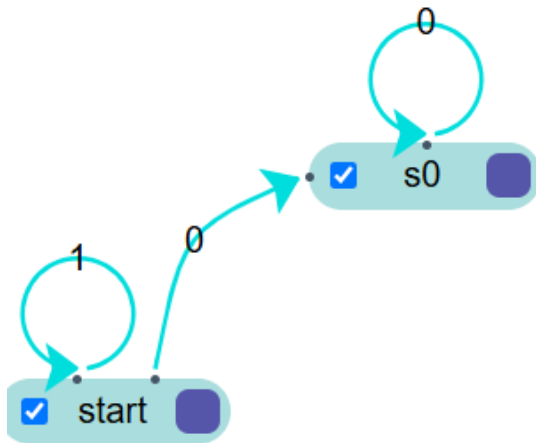
$$q_0 : \text{Estado inicial}$$

$$F = \{q_0, q_1\}$$

**Función de transición  $f$ :**

$$f(q_0, 0) = q_1, \quad f(q_0, 1) = q_0, \quad f(q_1, 0) = q_1, \quad f(q_1, 1) = q_{rej}, \quad f(q_{rej}, 0) = q_{rej}, \quad f(q_{rej}, 1) = q_{rej}$$

## Diagrama



## Tabla de transiciones:

<i>Estado</i>	0	1
$q_0$	$q_1$	$q_0$
$q_1$	$q_1$	$q_{rej}$
$q_{rej}$	$q_{rej}$	$q_{rej}$

Bulk Testing

Accept (one per line):  
 0  
 1  
 00  
 111  
 10

Reject (one per line):  
 01  
 001  
 101  
 0101  
 0010

Test Results:  
 Accept: 0 -- Pass  
 Accept: 1 -- Pass  
 Accept: 00 -- Pass  
 Accept: 111 -- Pass  
 Accept: 10 -- Pass  
 Reject: 01 -- Pass  
 Reject: 001 -- Pass  
 Reject: 101 -- Pass  
 Reject: 0101 -- Pass  
 Reject: 0010 -- Pass

## Palabras aceptadas:

10, 0, 1, 00, 111



Palabras rechazadas:

01, 001, 101, 0101, 0010

Ejercicio 5

Obtenga un Autómata Finito Determinista (AFD) dado el lenguaje definido en el alfabeto  $\Sigma = \{a, b, c\}$ , que acepte el conjunto de palabras que inician con la subcadena “ac” o terminan con la subcadena “ab”.

$$AFD = (\Sigma, Q, f, q_0, F)$$

$$\Sigma = \{a, b, c\}$$

$$Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6\}$$

$$q_0 : Estado\ inicial$$

$$F = \{q_2, q_6\}$$

Función de transición  $f$ :

$$f(q_0, a) = q_1, \quad f(q_1, c) = q_2, \quad f(q_0, b) = q_3, \quad f(q_3, b) = q_4, \quad f(q_4, a) = q_5, \quad f(q_5, b) = q_6$$

Diagrama

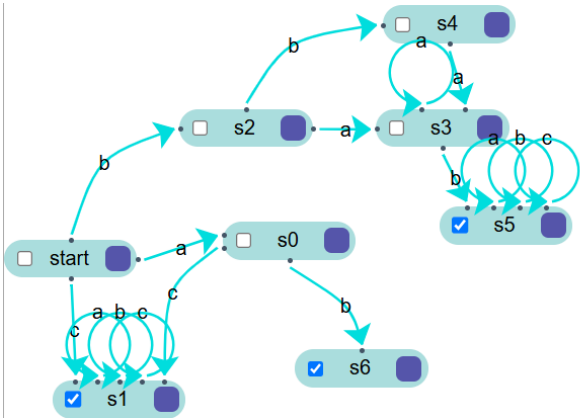


Tabla de transiciones:

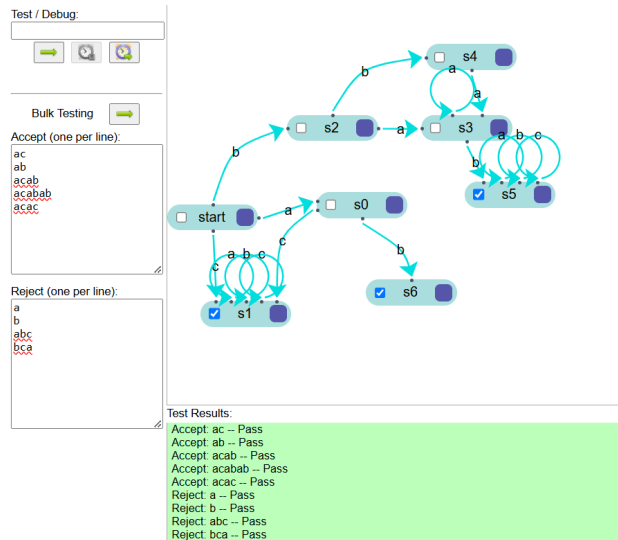
Estado	a	b	c
$q_0$	$q_1$	$q_{rej}$	$q_{rej}$
$q_1$	$q_{rej}$	$q_{rej}$	$q_2$
$q_2$	$q_2$	$q_2$	$q_2$
$q_3$	$q_5$	$q_4$	$q_{rej}$
$q_4$	$q_5$	$q_{rej}$	$q_{rej}$
$q_5$	$q_5$	$q_6$	$q_{rej}$
$q_6$	$q_6$	$q_6$	$q_6$

Palabras aceptadas:

ac, ab, acab, acabab, acac

## Palabras rechazadas:

$a, b, c, abc, bca$



## Ejercicio 6

Obtenga un Autómata Finito Determinista (AFD) dado el lenguaje definido en el alfabeto  $\Sigma = \{a, b, c\}$ , que acepte el conjunto de palabras que inician con la subcadena “ac” y no terminan con la subcadena “ab”.

$$AFD = (\Sigma, Q, f, q_0, F)$$

$$\Sigma = \{a, b, c\}$$

$$Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6\}$$

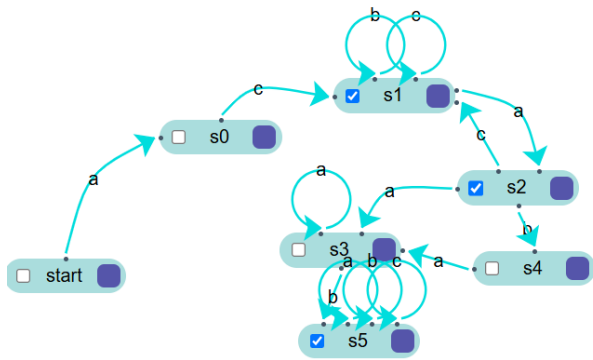
$$q_0 : \text{Estado inicial}$$

$$F = \{q_2\}$$

## Función de transición $f$ :

$$f(q_0, a) = q_1, \quad f(q_1, c) = q_2, \quad f(q_2, a) = q_3, \quad f(q_3, b) = q_4, \quad f(q_4, a) = q_5, \quad f(q_5, b) = q_6$$

### Diagrama:



### Tabla de transiciones:

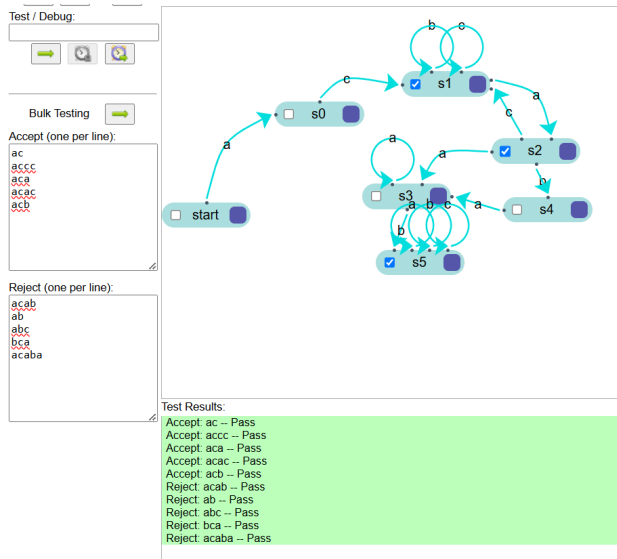
<i>Estado</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
<i>q</i> <sub>0</sub>	<i>q</i> <sub>1</sub>	<i>q</i> <sub>rej</sub>	<i>q</i> <sub>rej</sub>
<i>q</i> <sub>1</sub>	<i>q</i> <sub>rej</sub>	<i>q</i> <sub>rej</sub>	<i>q</i> <sub>2</sub>
<i>q</i> <sub>2</sub>	<i>q</i> <sub>3</sub>	<i>q</i> <sub>2</sub>	<i>q</i> <sub>2</sub>
<i>q</i> <sub>3</sub>	<i>q</i> <sub>5</sub>	<i>q</i> <sub>4</sub>	<i>q</i> <sub>rej</sub>
<i>q</i> <sub>4</sub>	<i>q</i> <sub>5</sub>	<i>q</i> <sub>rej</sub>	<i>q</i> <sub>rej</sub>
<i>q</i> <sub>5</sub>	<i>q</i> <sub>5</sub>	<i>q</i> <sub>6</sub>	<i>q</i> <sub>rej</sub>
<i>q</i> <sub>6</sub>	<i>q</i> <sub>6</sub>	<i>q</i> <sub>6</sub>	<i>q</i> <sub>6</sub>

### Palabras aceptadas:

*ac*, *acc*, *aca*, *acac*, *acb*

### Palabras rechazadas:

*acab*, *ab*, *abc*, *bca*, *acaba*



## Ejercicio 7

Obtenga un Autómata Finito Determinista (AFD) dado el lenguaje definido en el alfabeto  $\Sigma = \{a, b, c\}$ , que acepte el conjunto de palabras que inician con la subcadena “ac” o no terminan con la subcadena “ab”.

$$AFD = (\Sigma, Q, f, q_0, F)$$

$$\Sigma = \{a, b, c\}$$

$$Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6\}$$

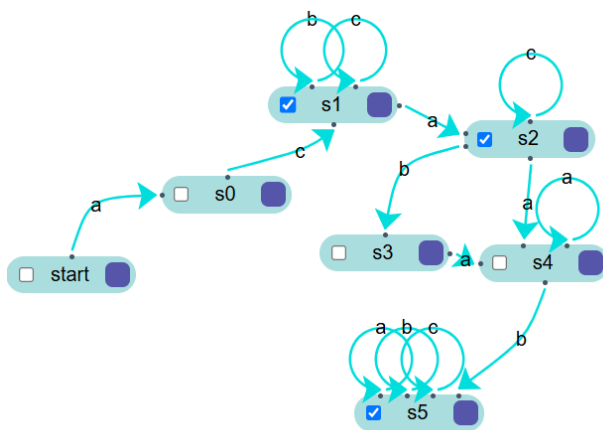
$$q_0 : \text{Estado inicial}$$

$$F = \{q_2, q_6\}$$

**Función de transición  $f$ :**

$$f(q_0, a) = q_1, \quad f(q_1, c) = q_2, \quad f(q_0, a) = q_3, \quad f(q_3, b) = q_4, \quad f(q_4, a) = q_5, \quad f(q_5, b) = q_6$$

**Diagrama**



## Tabla de transiciones:

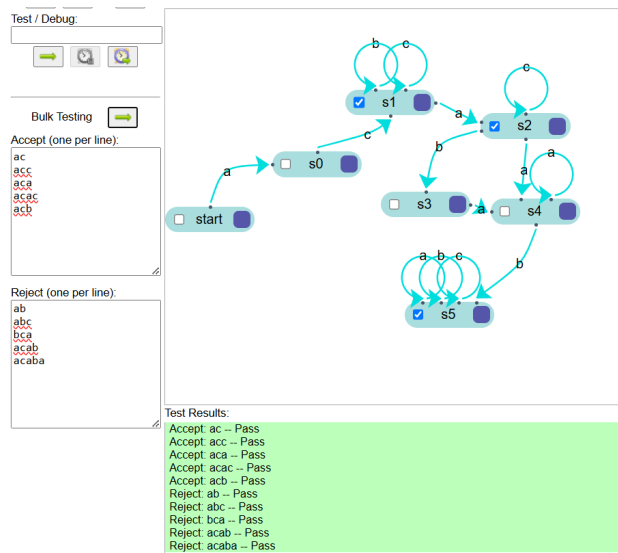
Estado	a	b	c
$q_0$	$q_1$	$q_{rej}$	$q_{rej}$
$q_1$	$q_{rej}$	$q_{rej}$	$q_2$
$q_2$	$q_3$	$q_2$	$q_2$
$q_3$	$q_5$	$q_4$	$q_{rej}$
$q_4$	$q_5$	$q_{rej}$	$q_{rej}$
$q_5$	$q_5$	$q_6$	$q_{rej}$
$q_6$	$q_6$	$q_6$	$q_6$

## Palabras aceptadas:

$ac, acc, aca, acac, acb$

## Palabras rechazadas:

$ab, abc, bca, acab, acaba$



## Ejercicio 8

Obtenga un Autómata Finito Determinista (AFD) dado el lenguaje definido en el alfabeto  $\Sigma = \{a, b, c\}$ , que acepte el conjunto de palabras que no inician con la subcadena “ac” y no terminan con la subcadena “ab”.

$$AFD = (\Sigma, Q, f, q_0, F)$$

$$\Sigma = \{a, b, c\}$$

$$Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6\}$$

$$q_0 : \text{Estado inicial}$$

$$F = \{q_0, q_1, q_3, q_5\}$$

Función de transición *f*:

$f(q_0, a) = q_1, \quad f(q_1, c) = q_2, \quad f(q_0, a) = q_3, \quad f(q_3, b) = q_4, \quad f(q_4, a) = q_5, \quad f(q_5, b) = q_6$

Diagrama *f*:

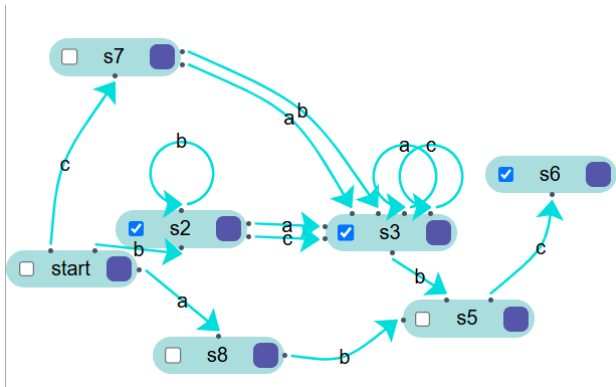


Tabla de transiciones:

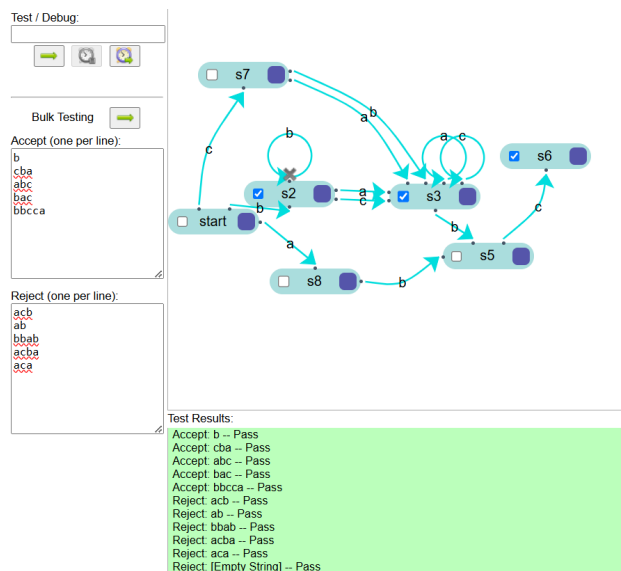
Estado	Entrada "a"	Entrada "b"	Entrada "c"	Estado de aceptación
<i>start</i>	<i>s8</i>	<i>s2</i>	<i>s7</i>	<i>No</i>
<i>s2</i>	<i>s3</i>	<i>s2</i>	<i>s3</i>	<i>Sí</i>
<i>s3</i>	<i>s3</i>	<i>s5</i>	<i>s3</i>	<i>Sí</i>
<i>s5</i>	<i>s8</i>	<i>s6</i>	—	<i>No</i>
<i>s6</i>	—	—	<i>s6</i>	<i>Sí</i>
<i>s7</i>	—	—	—	<i>No</i>
<i>s8</i>	<i>s8</i>	<i>s5</i>	—	<i>No</i>

Palabras aceptadas:

*b, cba, aaac, bbccab, aa*

Palabras rechazadas:

*acb, ac, bbaab, ab, acabb*



## Ejercicio 9

Obtenga un Autómata Finito No Determinista (AFND) dado el lenguaje definido en el alfabeto  $\Sigma = \{0, 1\}$ , que acepte el conjunto de palabras que no contienen a la subcadena “01”.

### Tupla

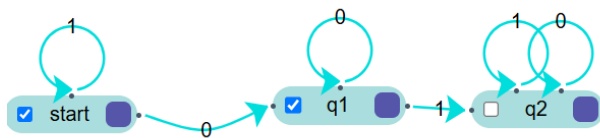
Alfabeto :  $\Sigma = \{0, 1\}$ .

Conjunto de estados :  $Q = \{start, q_1, q_2\}$ .

Estado inicial :  $q_0 = start$ .

Estado(s) de aceptación :  $F = \{q_1\}$  (los estados de aceptación tienen la marca de check).

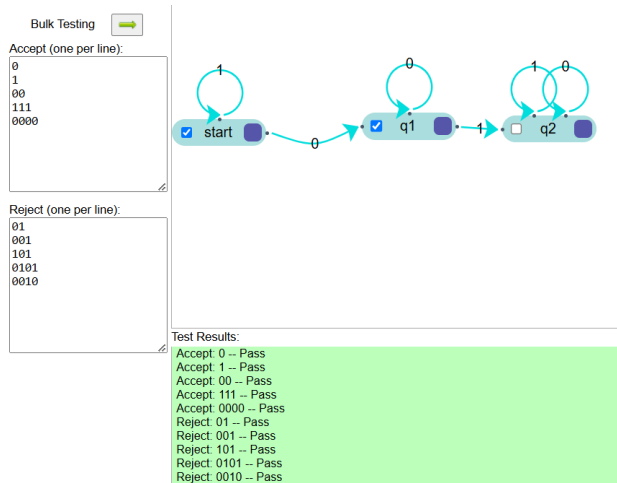
### Diagrama



### Tabla de transacciones

Estado	0	1
start	q1	start
q1	q1	q2
q2	q2	q2

## Simulación



## Palabras aceptadas

0, 1, 00, 111, 10

## Palabras rechazadas

01, 001, 101, 0101, 0010

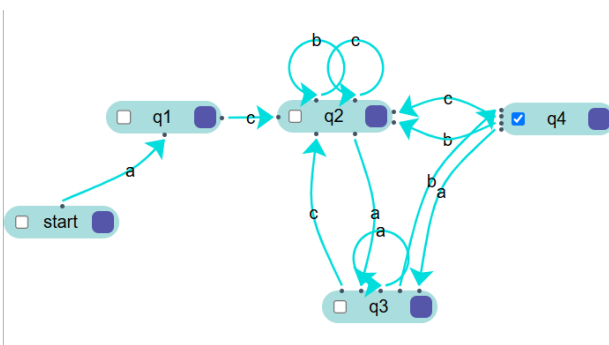
## Ejercicio 10

Obtenga un Autómata Finito No Determinista (AFND) dado el lenguaje definido en el alfabeto  $\Sigma = \{a, b, c\}$ , que acepte el conjunto de palabras que inician en la subcadena “ac” y terminan en la subcadena “ab”.

## Tupla

$$\Sigma = \{0, 1\}, \quad Q = \{start, q_1, q_2, q_4\}, \quad q_0 = start, \quad F = \{q_1\}.$$

## Diagrama

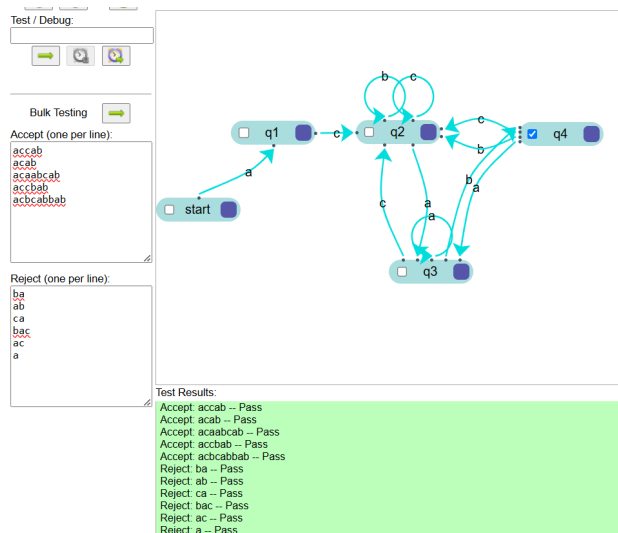




## Tabla de transiciones

<i>Estado</i>	<i>Entrada0</i>	<i>Entrada1</i>
<i>start</i>	$q_1$	$q_2$
$q_1$	$q_4$	$q_2$
$q_2$	$q_2$	$q_4$
$q_4$	$q_4$	$q_4$

## Simulación



## Palabras aceptadas

$accab$ ,  $acab$ ,  $acaabcab$ ,  $acbbab$ ,  $acbcabbab$

## Palabras rechazadas

$ba$ ,  $ab$ ,  $ca$ ,  $bac$ ,  $ac$

## Conclusiones

En esta práctica diseñamos y analizamos automatas para comprender mejor los distintos patrones en un lenguaje. Vimos cómo se construyen y validan usando diagramas y tablas de transición, además de probarlos en el simulador. Esto nos ayudó a entender mejor cómo funcionan los autómatas y su aplicación en el procesamiento de cadenas.

## Referencias Bibliográficas

## References

- [1] . Hopcroft, J. E., Motwani, R., Ullman, J. D. (2007). Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation. Pearson Education.
2. Sipser, M. (2012). Introduction to the Theory of Computation. Cengage Learning.
3. Linz, P.(2011). An Introduction to Formal Languages and Automata. Jones Bartlett Learning.