



**Escuela Superior  
de Ingeniería y Tecnología**  
Universidad de La Laguna

# **Práctica 9.**

## **Simulación de Máquinas de Turing en JFLAP**

Fabrizio Daniell Perilli Martín (PE203)

Computabilidad y Algoritmia

C/ Padre Herrera s/n  
38207 La Laguna  
Santa Cruz de Tenerife. España

T: 900 43 25 26

[ull.es](http://ull.es)



# Índice

Introducción	<b>1</b>
Ejercicios propuestos	<b>2</b>
Ejercicio 1	2
Ejercicio 2	3
Ejercicio 3	3
Ejercicio 4	4
Referencias	<b>4</b>



# Introducción

El informe a continuación tiene como finalidad introducir los fundamentos básicos de Máquinas de Turing. Se comprobará y verificará el funcionamiento de algunos ejemplos y se diseñarán MT que reconozcan ciertos lenguajes especificados en el enunciado. Para simular el comportamiento utilizaremos la herramienta JFLAP.

JFLAP es una herramienta interactiva para la visualización y simulación de autómatas finitos y máquinas de Turing, entre otros.

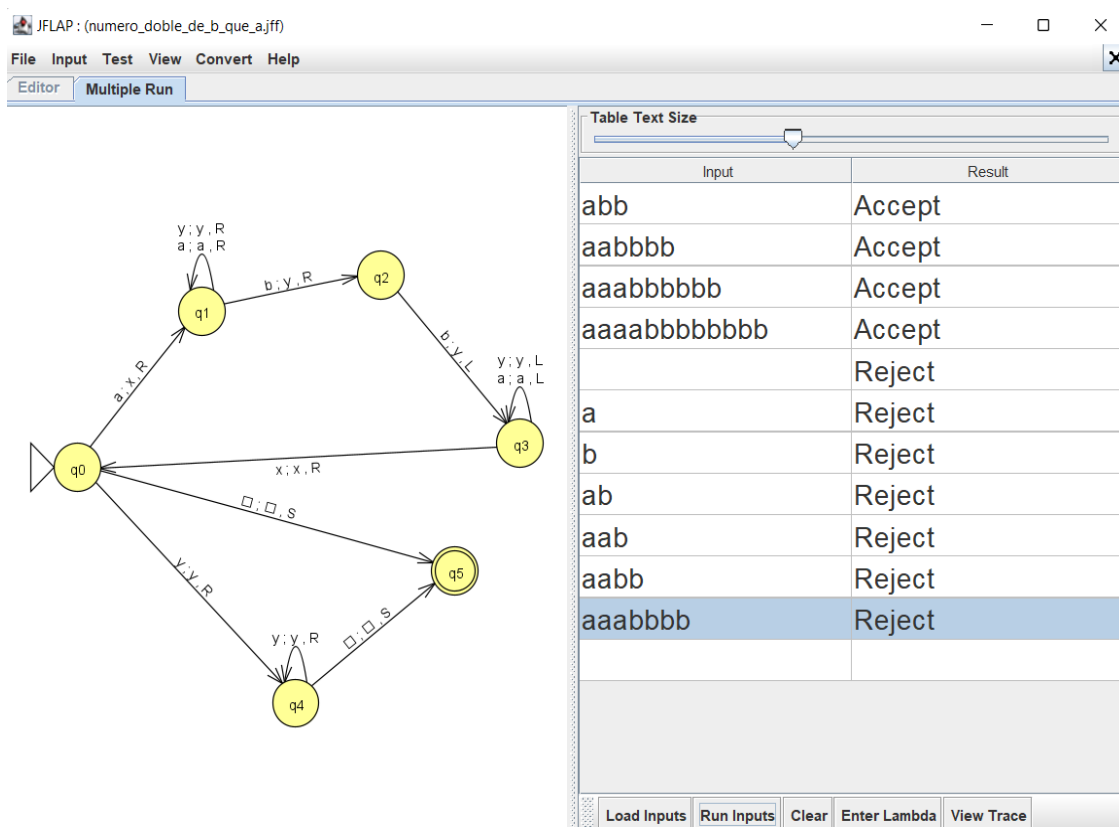


# Ejercicios propuestos

## Ejercicio 1

1. Diseñar y simular en JFLAP una máquina de Turing que acepte el lenguaje  $L = \{a^n b^{2n} \mid n \geq 0\}$ .

La estrategia consiste en buscar la primera 'a', marcarla con un símbolo 'x', moverse y pasar a otro estado, luego si se consiguen otros símbolos que no sean 'b' se saltan y se dejan igual, si se encuentra un b se marca con otro símbolo 'y' y se mueve hacia la derecha hasta encontrar otra 'b' y se marca también pero en este caso el cabezal se movería hacia la izquierda saltando todos los símbolos que no sean una 'x', si se consigue una 'x' el cabezal se mueve a la derecha para buscar la siguiente 'a' y repetir el proceso.

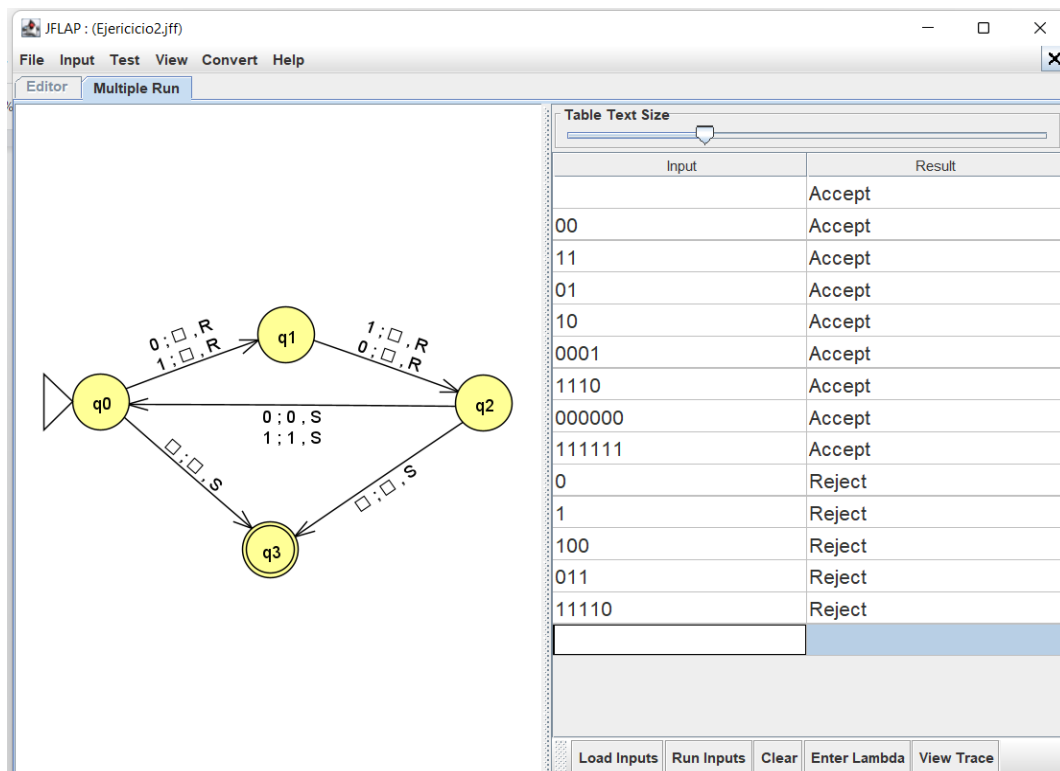




## Ejercicio 2

2. Diseñar y simular en JFLAP una máquina de Turing que acepte el lenguaje  $L = \{w \mid \text{la longitud de } w \text{ es par}\}$  sobre el alfabeto  $\Sigma = \{0, 1\}$ .

La estrategia consiste en buscar un 1 o 0 y pasar a un estado nuevo cambiando el símbolo por un símbolo blanco y el cabezal se mueve a la derecha buscando otro símbolo 0 o 1, si encuentra un blanco en vez de un 0 o un 1 se queda y se rechaza y si no es un blanco se va a otro estado, el cabezal no se mueve y se comprueba que el siguiente símbolo sea un blanco, de esta forma aceptaría las cadenas de longitud par.

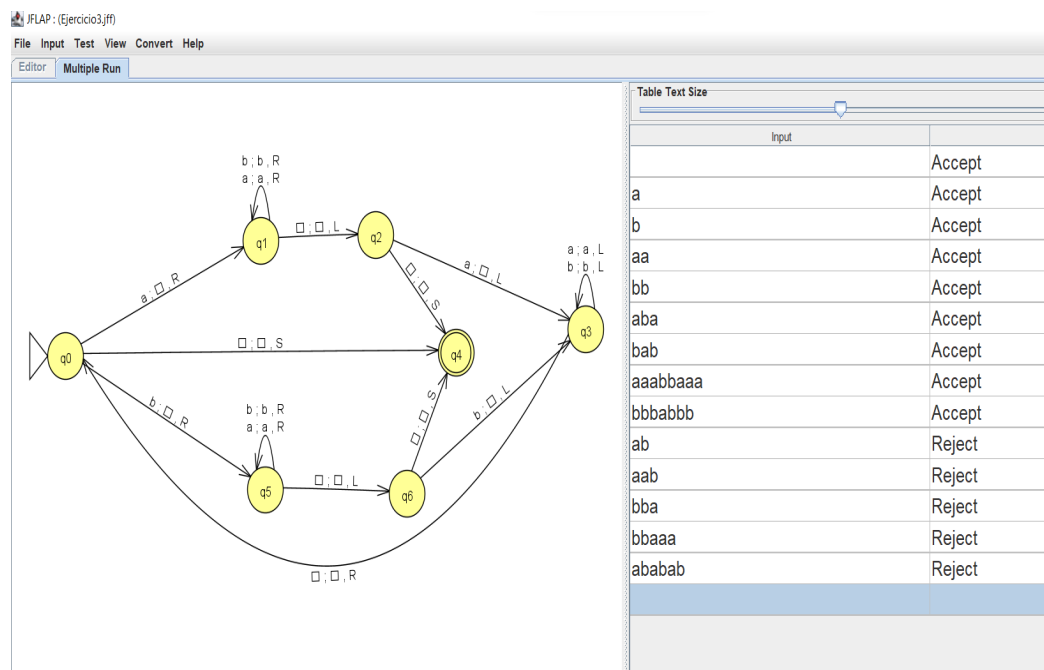




### Ejercicio 3

3. Diseñar y simular en JFLAP una máquina de Turing que acepte el lenguaje  $L = \{w \mid w = w^{-1}\}$  sobre el alfabeto  $\Sigma = \{a, b\}$ .

La idea principal del diseño consiste en tener dos caminos, uno para cuando el primer elemento es una 'a' y otro cuando es una 'b', la idea es igual para los dos caminos. Consiste en leer el primer símbolo y sustituirlo por un blanco, se pasa a un nuevo estado y se saltan todos los símbolos hasta encontrar un blanco y te desplazas a la izquierda, si ese símbolo es igual al que se sustituyó por un blanco en la primera pasada se sustituye por un blanco igual y se recorre la cadena hacia la izquierda nuevamente y se repite el camino, si no es igual para y rechaza porque no es palindroma la cadena, y si es un blanco se acepta.



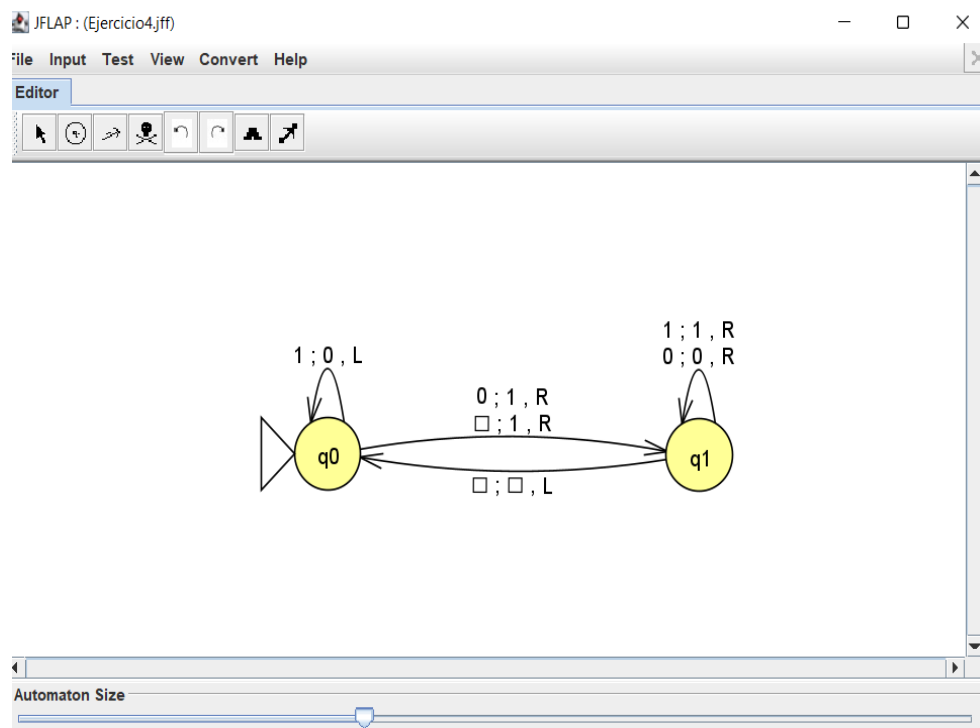


## Ejercicio 4

4. Diseñar y simular en JFLAP una máquina de Turing que enumere sobre su cinta todos los números enteros en binario, en orden numérico ascendente cuando comience con la configuración  $(q_0, \text{b}0\text{b})$ . Es decir, la máquina se ejecutaría de la forma siguiente (obsérvese que la máquina nunca para):

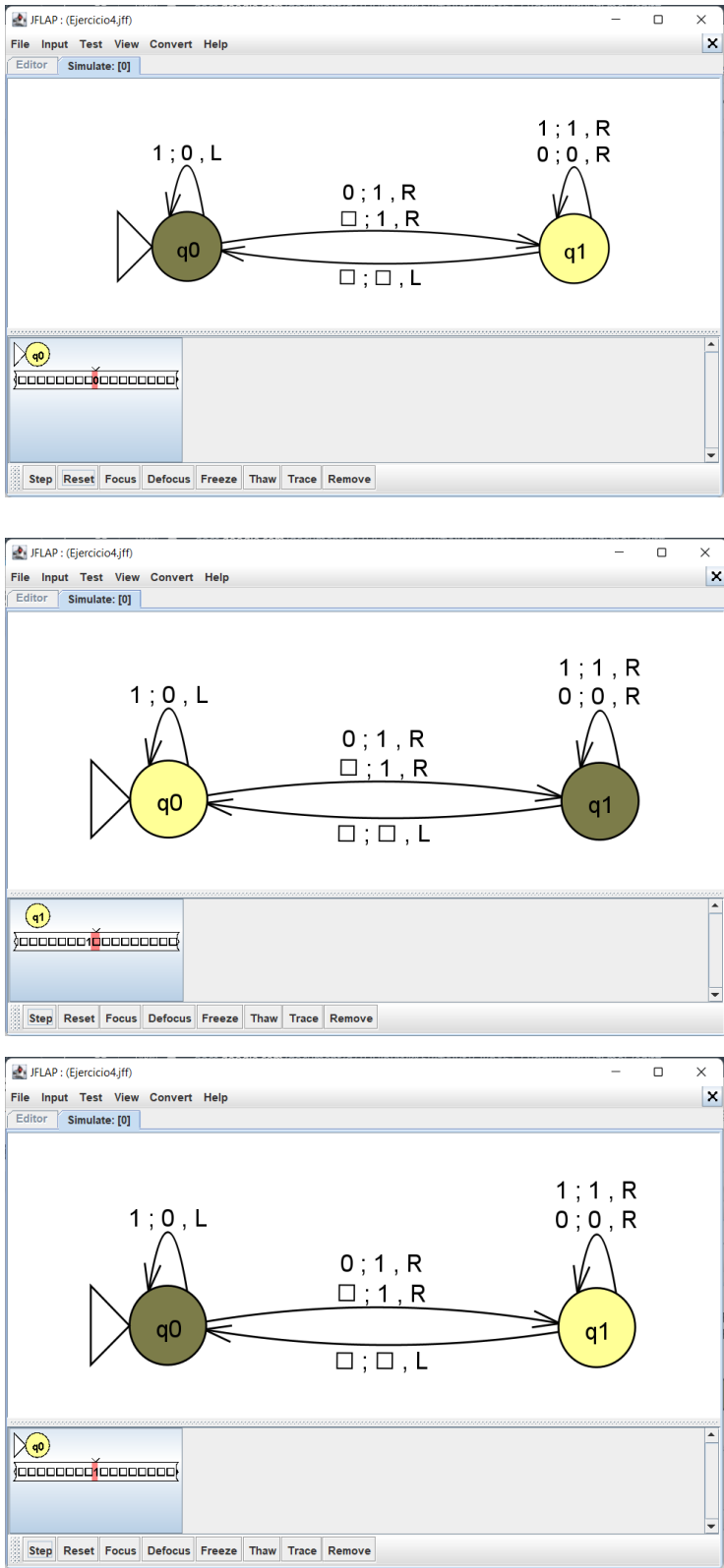
$$(q_0, \text{b}0\text{b}) \vdash (q_1, \text{b}1\text{b}) \vdash (q_0, \text{b}10\text{b}) \vdash (q_1, \text{b}11\text{b}) \dots$$

La idea principal es que la máquina nunca pare, se realiza un diseño sin un estado de aceptación, comenzaría con la cadena 0, cuando se lee un 0 se sustituye por un 1, se mueve a la derecha y se pasa a un nuevo estado, si lo que consigue es un blanco se mueve a la izquierda y transita hacia estado de arranque, si lee un 1 lo sustituye por un 0 y se mueve a la izquierda, si consigue un blanco lo sustituye por un 1, se mueve a la derecha y se va de nuevo al otro estado, si es un 0 se sustituye por un 1, se mueve a la derecha y al otro estado también.

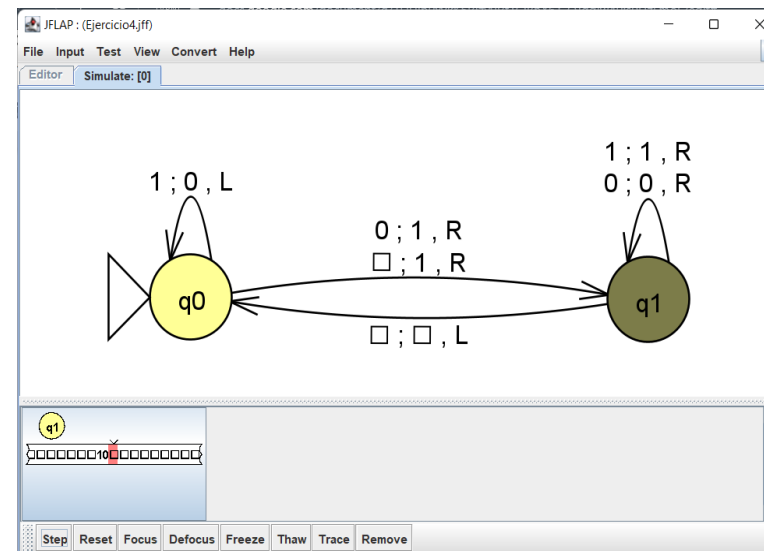
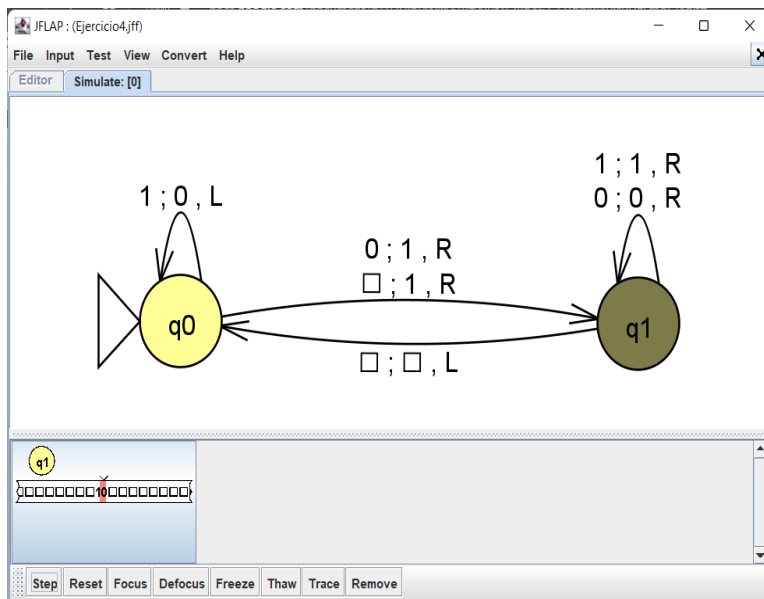
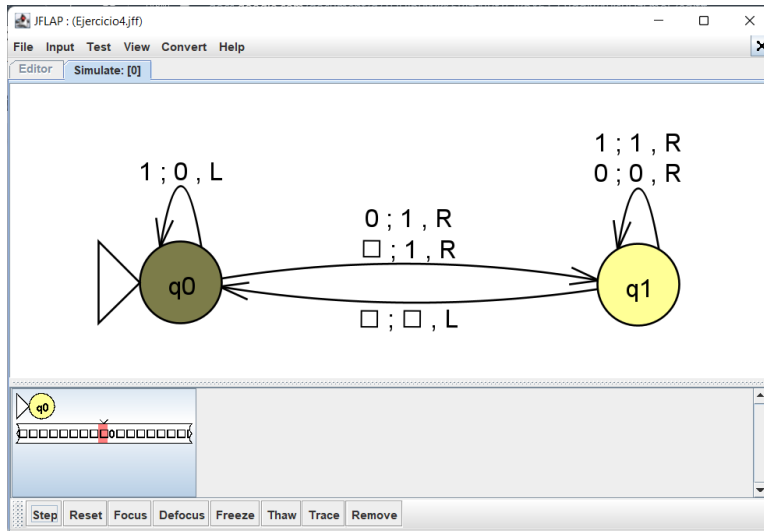


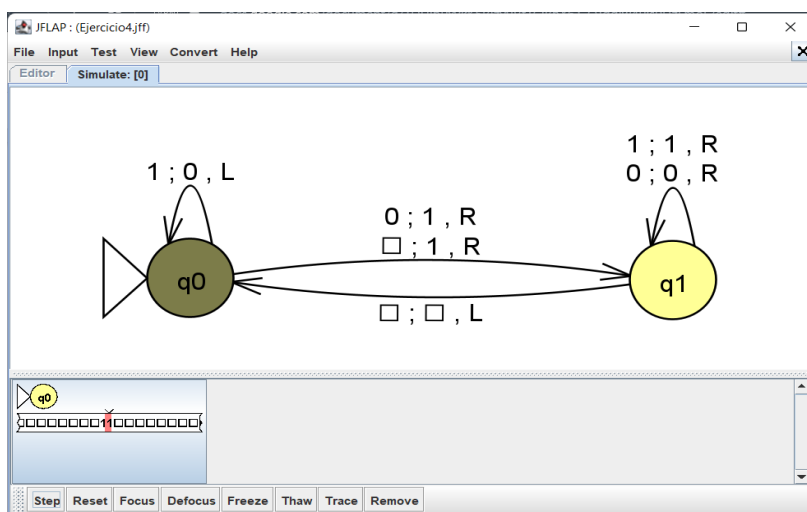
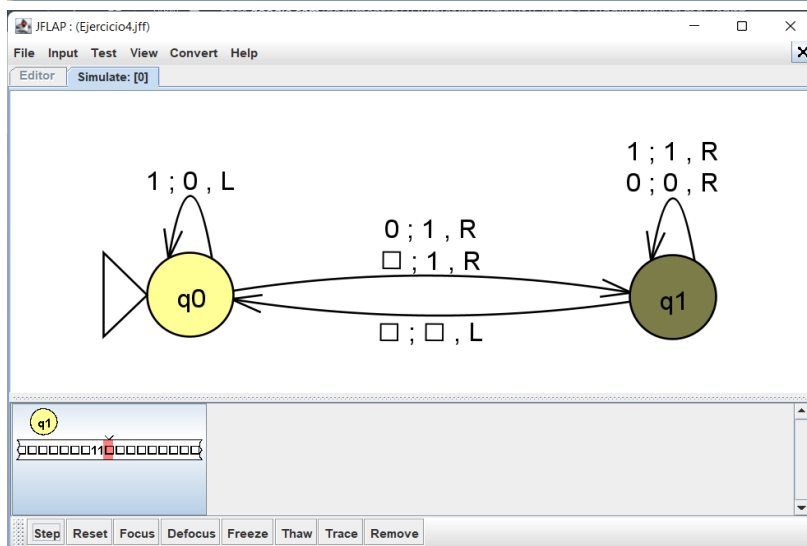
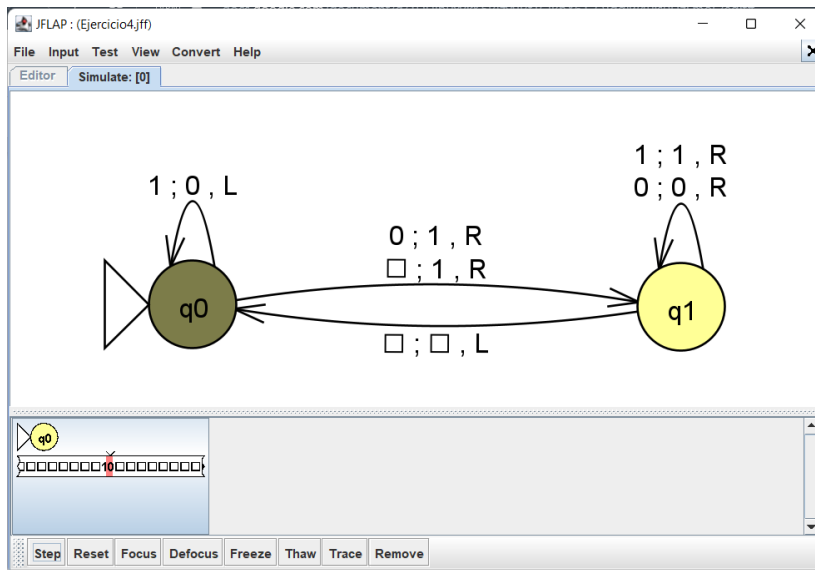


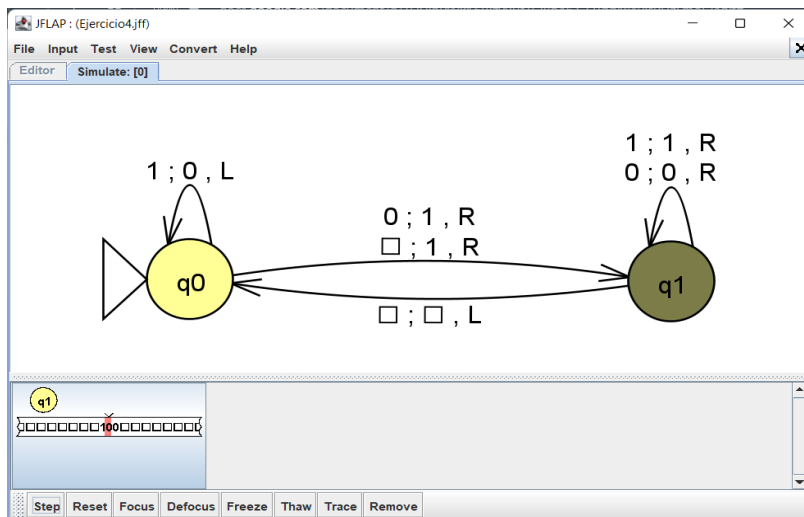
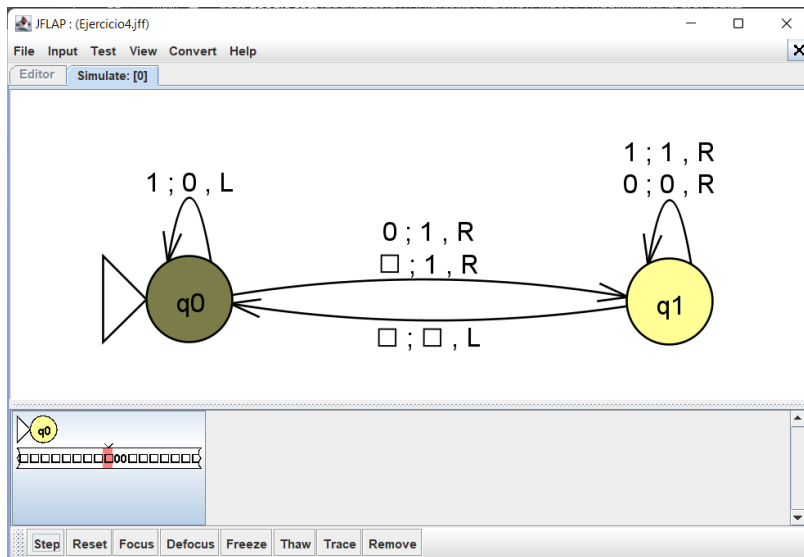
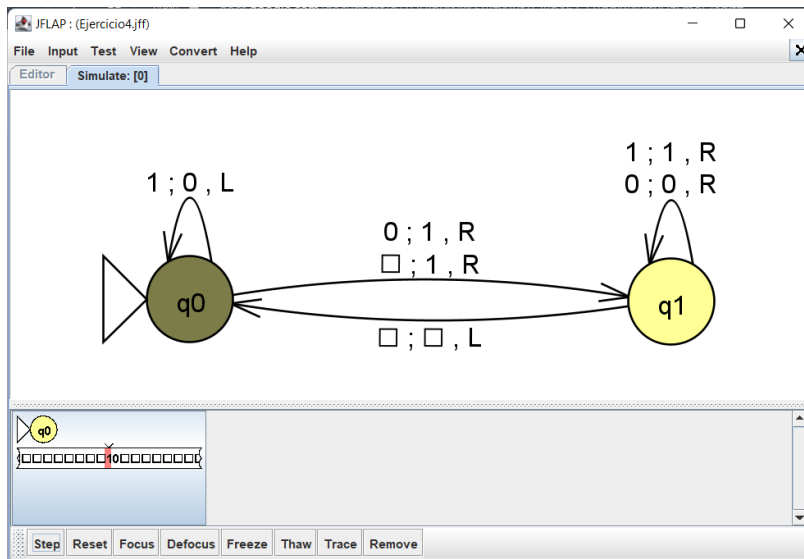
Secuencia paso a paso desde 0 hasta 100.













## Referencias

- <https://www.jflap.org>