



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

# Computabilidad y Algoritmia:

## Práctica 09: Simulación de Máquinas de Turing en JFLAP

29/11/2022

Rodrigo García Jiménez  
([alu0101154473@ull.edu.es](mailto:alu0101154473@ull.edu.es))



## Índice:

<b>1. Diseñar y simular en JFLAP una máquina de Turing que acepte el lenguaje <math>L = \{a^n b^{2n} \mid n \geq 0\}</math>.</b>	<b>2</b>
1.1 Una breve explicación del procedimiento (estrategia) que sigue la máquina de Turing diseñada.	2
1.2 Una captura de pantalla de la máquina de Turing que se ha diseñado en JFLAP.	3
1.3 Una captura de pantalla en la que se muestre la simulación del funcionamiento de la máquina de Turing con al menos 2 cadenas que sean aceptadas y 2 que sean rechazadas.	4
<b>2. Diseñar y simular en JFLAP una máquina de Turing que acepte el lenguaje <math>L = \{w \mid \text{la longitud de } w \text{ es par}\}</math> sobre el alfabeto <math>\Sigma = \{0, 1\}</math>.</b>	<b>6</b>
2.1 Una breve explicación del procedimiento (estrategia) que sigue la máquina de Turing diseñada.	6
2.2 Una captura de pantalla de la máquina de Turing que se ha diseñado en JFLAP.	6
2.3 Una captura de pantalla en la que se muestre la simulación del funcionamiento de la máquina de Turing con al menos 2 cadenas que sean aceptadas y 2 que sean rechazadas.	7
<b>3. Diseñar y simular en JFLAP una máquina de Turing que acepte el lenguaje <math>L = \{w \mid w = w^{-1}\}</math> sobre el alfabeto <math>\Sigma = \{a, b\}</math>.</b>	<b>8</b>
3.1 Una breve explicación del procedimiento (estrategia) que sigue la máquina de Turing diseñada.	8
3.2 Una captura de pantalla de la máquina de Turing que se ha diseñado en JFLAP.	9
3.3 Una captura de pantalla en la que se muestre la simulación del funcionamiento de la máquina de Turing con al menos 2 cadenas que sean aceptadas y 2 que sean rechazadas.	10
<b>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 <math>(q_0, b_0b)</math>.</b>	<b>12</b>
4.1 Una breve explicación del procedimiento (estrategia) que sigue la máquina de Turing diseñada.	12
4.2 Una captura de pantalla de la máquina de Turing que se ha diseñado en JFLAP.	12
4.3 En el caso de la última máquina de Turing (enumeración ascendente de números en binario) mostrar simplemente el comportamiento paso a paso, desde la configuración 0 a la 100.	13



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

## 1.1 Una breve explicación del procedimiento (estrategia) que sigue la máquina de Turing diseñada.

Para esta máquina utilicé una MT de dos cintas. En la segunda cinta copia la  $a$ s de la cadena, avanzando a la derecha en ambas cintas. Una vez llego a la primera 'b' en la primera cinta, me paro en esta me muevo a la izquierda a la segunda, así tendría todas las  $a$ s en la primera cinta y empiezo a "cazar" una por dos  $b$ s.

Al ser dos  $b$ s, al leer la primera  $b$ , no me movería en la segunda cinta pero avanzaría a la derecha en la primera. Una vez encuentre la segunda 'b' en la primera cinta, me muevo hacia la derecha en la primera y a la izquierda en la segunda. Cuando se encuentre en ambas cintas un blanco, me muevo al contrario de lo que venía haciendo (buenas prácticas) y se transita a un estado de aceptación.

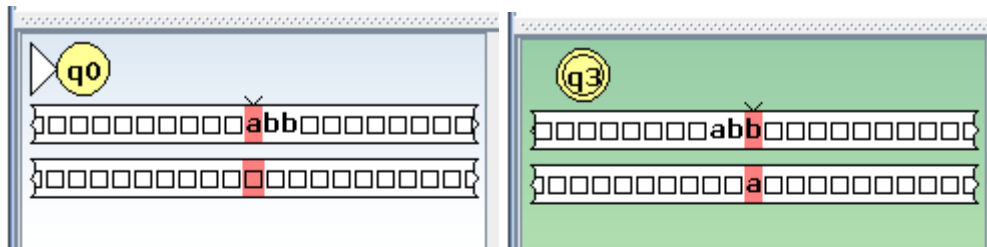
Hice otro diseño con una cinta, pero utiliza 6 estados en vez de 4, por lo que haré las pruebas con la de dos cintas al ser el funcionamiento más sencillo. En el siguiente apartado y en el fichero de archivos .jff se incluirá la imagen y el correspondiente archivo.





1.3 Una captura de pantalla en la que se muestre la simulación del funcionamiento de la máquina de Turing con al menos 2 cadenas que sean aceptadas y 2 que sean rechazadas.

- abb:



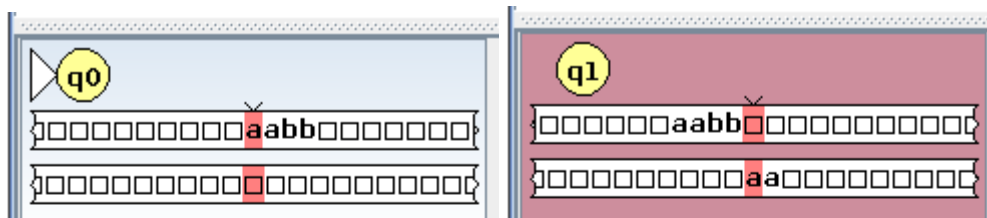
- aaabbbbb:



- aaaaaabbbbbbbbbbb:

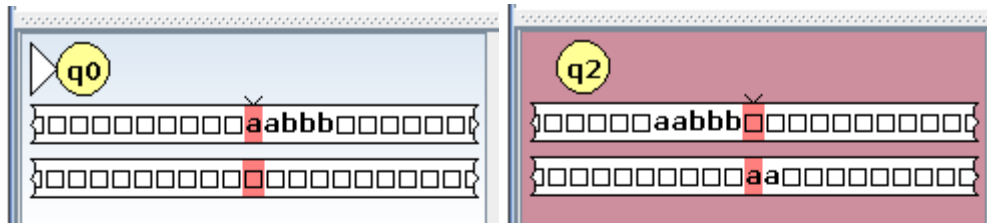


- aabb:

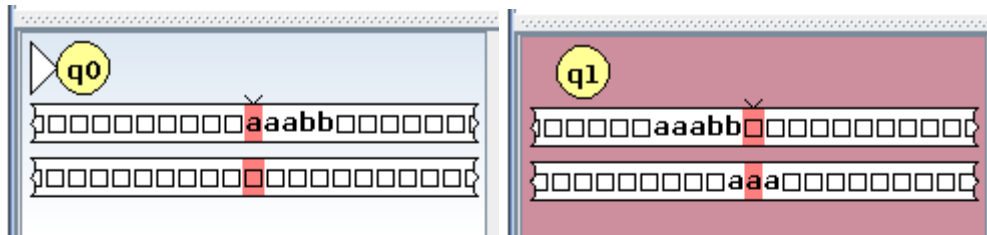




- aabbb:



- aaabb:





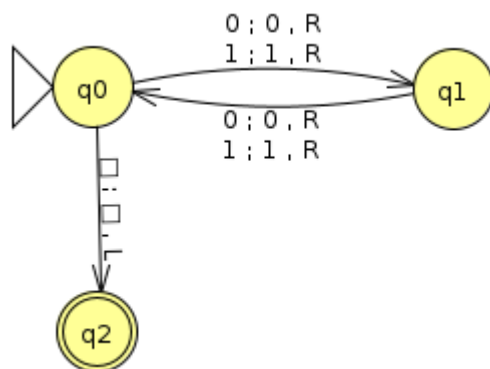
## 2. Diseñar y simular en JFLAP una máquina de Turing que acepte el lenguaje $L = \{w \mid \text{la longitud de } w \text{ es par}\}$ sobre el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$ .

### 2.1 Una breve explicación del procedimiento (estrategia) que sigue la máquina de Turing diseñada.

Esta máquina de Turing no tiene mucha explicación. Es casi como hacer un DFA. La única consideración que habría que tener en cuenta es que el estado de aceptación, por convenio, no debería tener transiciones salientes, por lo que se destina un estado específico para ello. De resto es como diseñar un DFA para cadenas de longitud par.

En este caso es ineficiente diseñar una máquina de Turing con dos cintas.

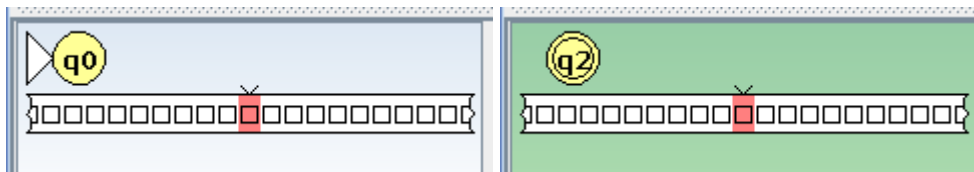
### 2.2 Una captura de pantalla de la máquina de Turing que se ha diseñado en [JFLAP](#).



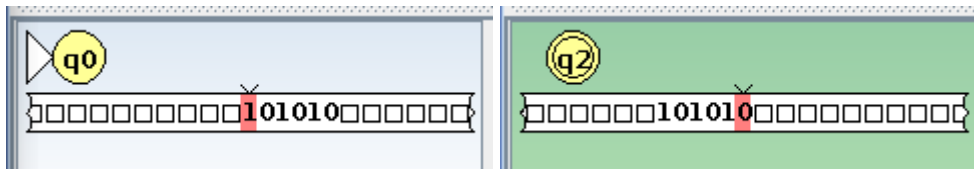


2.3 Una captura de pantalla en la que se muestre la simulación del funcionamiento de la máquina de Turing con al menos 2 cadenas que sean aceptadas y 2 que sean rechazadas.

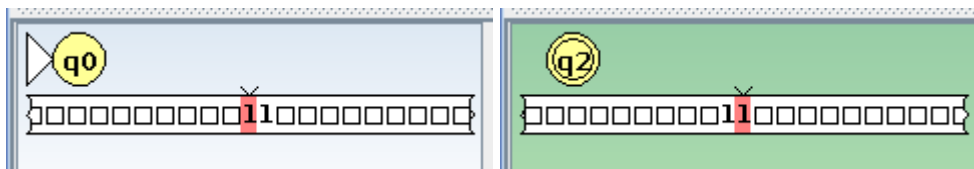
- (Cadena vacía):



- 101010:



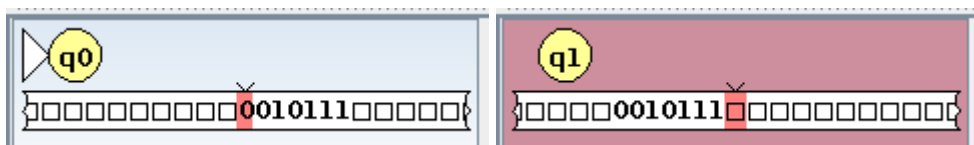
- 11:



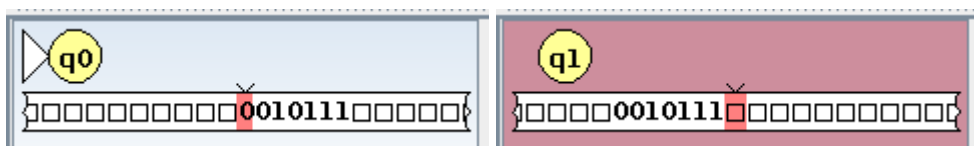
- 1:



- 010:



- 0010111:







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

#### **3.1 Una breve explicación del procedimiento (estrategia) que sigue la máquina de Turing diseñada.**

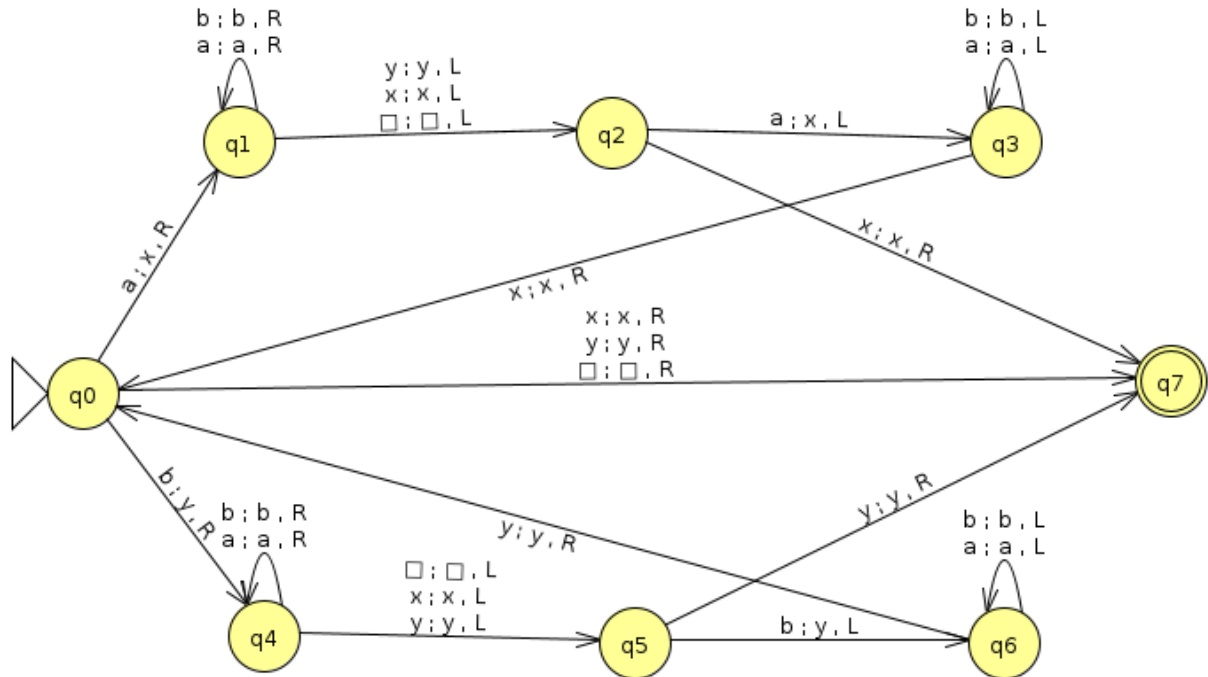
Para este lenguaje realicé el diseño de dos máquinas de Turing, una con una sola cinta, dando como resultado una MT con 8 estados y muchas transiciones, haciendo difícil para el humano seguir la traza al leer una cadena; y otra con 4 estados y siendo mucho más fácil de leer. Explicaré el funcionamiento de la segunda máquina.

Se empieza haciendo una copia de la primera cinta en la segunda cinta. Cuando ya se tiene la copia, se vuelve al inicio en la primera cinta y permanecemos parados en la segunda cinta. Empezamos a leer por la izquierda en la primera cinta y por la derecha en la segunda. Si coinciden los símbolos se sigue leyendo el sentido correspondiente. Una vez se encuentre el blanco en ambas cintas se acepta la cadena.

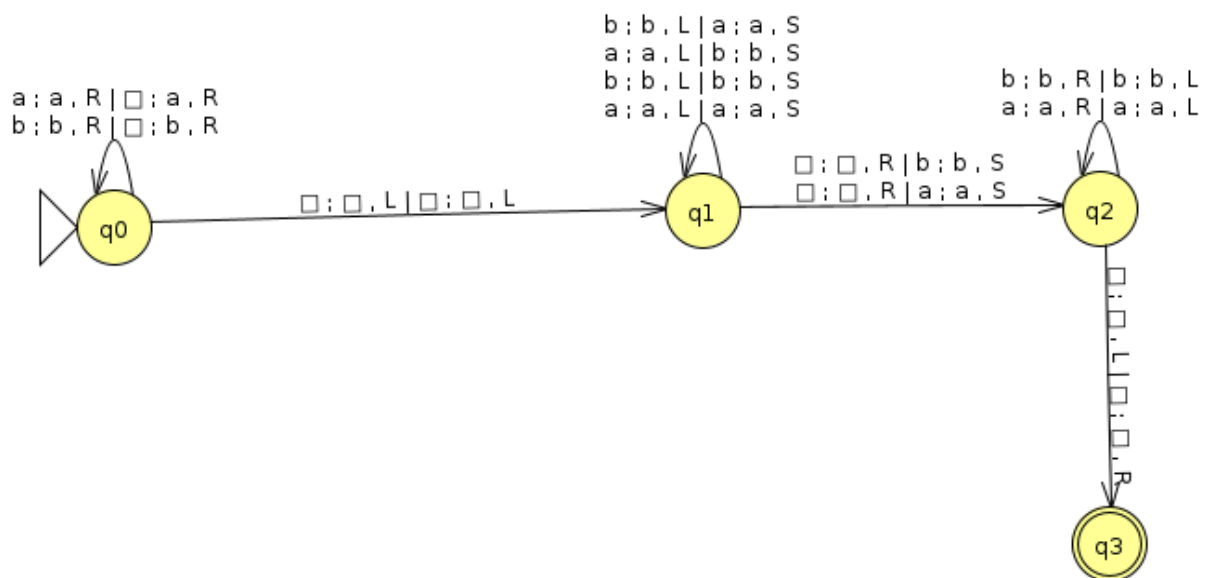


### 3.2 Una captura de pantalla de la máquina de Turing que se ha diseñado en [JFLAP](#).

- Máquina de 1 cinta:



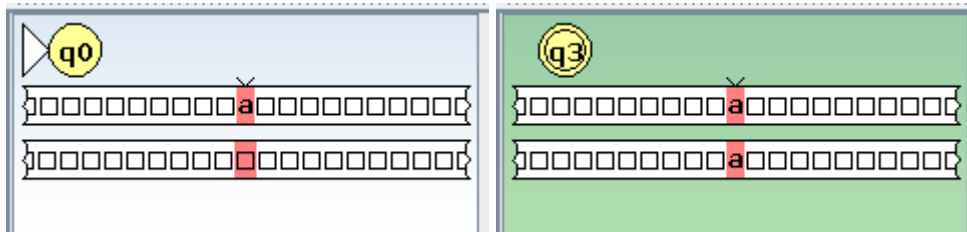
- Máquina de 2 cintas:



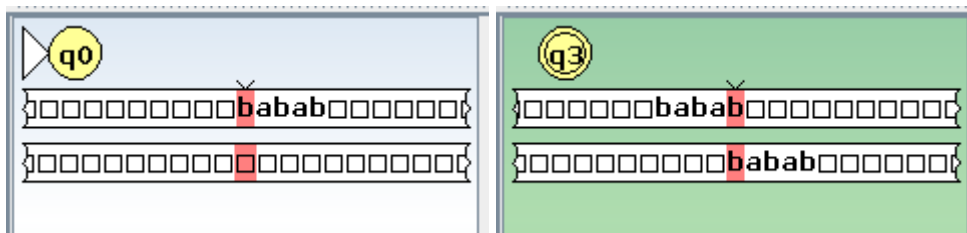


3.3 Una captura de pantalla en la que se muestre la simulación del funcionamiento de la máquina de Turing con al menos 2 cadenas que sean aceptadas y 2 que sean rechazadas.

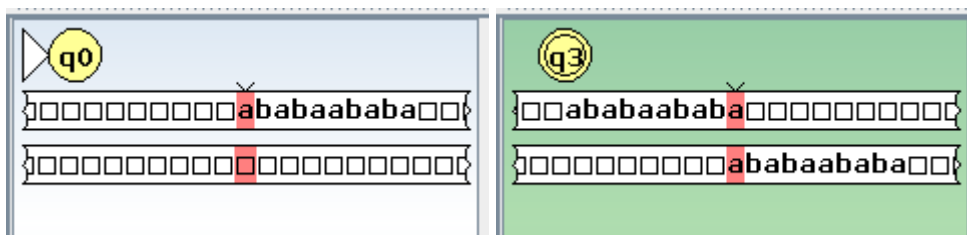
- a:



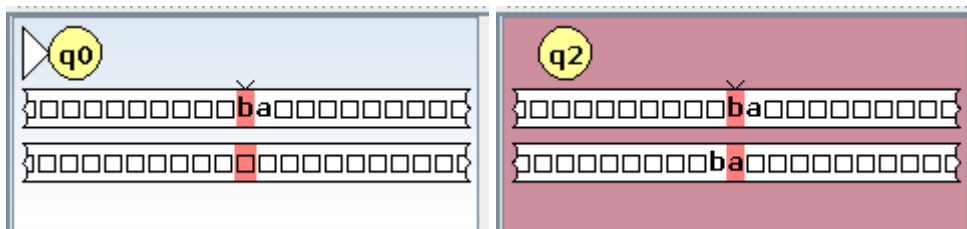
- babab:



- ababaababa:

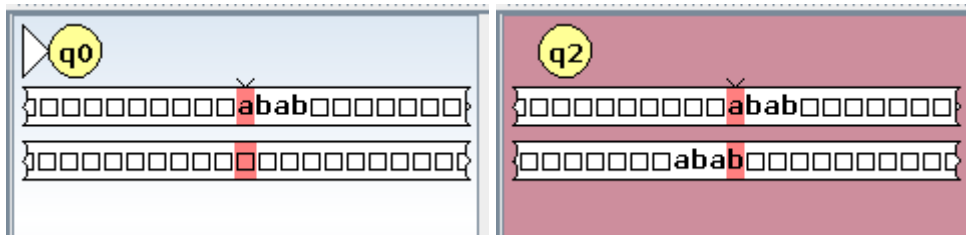


- ba:

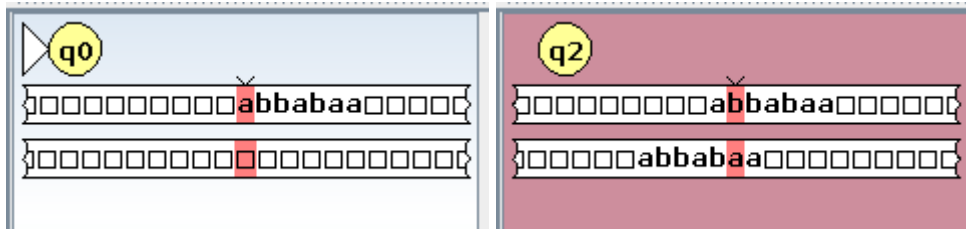




- abab:



- abbabaa



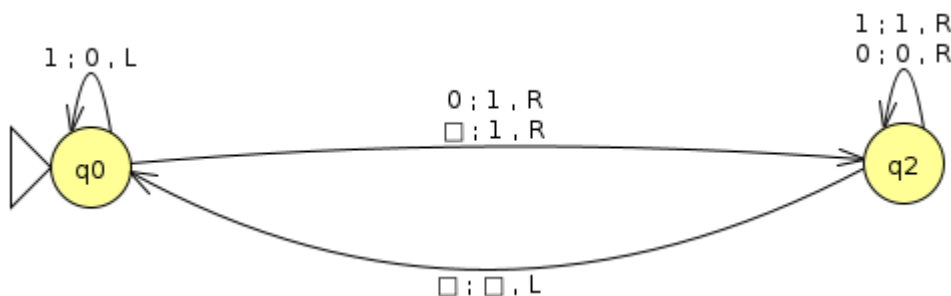


**4. Diseñar y simular en JFLAP una máquina de Turing que enumere sobre su cinta todos los números enteros en binario, en orden numérico ascendente cuando comience con la configuración (q0, b0b).**

4.1 Una breve explicación del procedimiento (estrategia) que sigue la máquina de Turing diseñada.

Si se encuentra un 0, escribe un 1 y se mueve a la derecha. Si después de esto, se encuentra un blanco, se mueve a la izquierda. Si se encuentra un 1, escribe un 0 hasta que se encuentre un 0 o un blanco que escribirá 1 y se moverá a la derecha.

4.2 Una captura de pantalla de la máquina de Turing que se ha diseñado en [JFLAP](#).





4.3 En el caso de la última máquina de Turing  
(enumeración ascendente de números en binario)  
mostrar simplemente el comportamiento paso a paso,  
desde la configuración 0 a la 100.

