



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

Computabilidad y Algoritmia:

Práctica 09

Simulación de máquinas de Turing en JFLAP.

Cheuk Kelly Ng Pante
(alu0101364544@ull.edu.es)



Índice:

1. Ejercicio.	2
1.1. Cadenas aceptadas.	3
1.2. Cadenas rechazadas.	4
2. Ejercicio.	5
2.1. Cadenas aceptadas.	6
2.2. Cadenas rechazadas.	7
3. Ejercicio.	8
3.1. Cadenas aceptadas.	9
3.2. Cadenas rechazadas.	10
4. Ejercicio.	11
4.1. Enumeración ascendente de números en binario	12

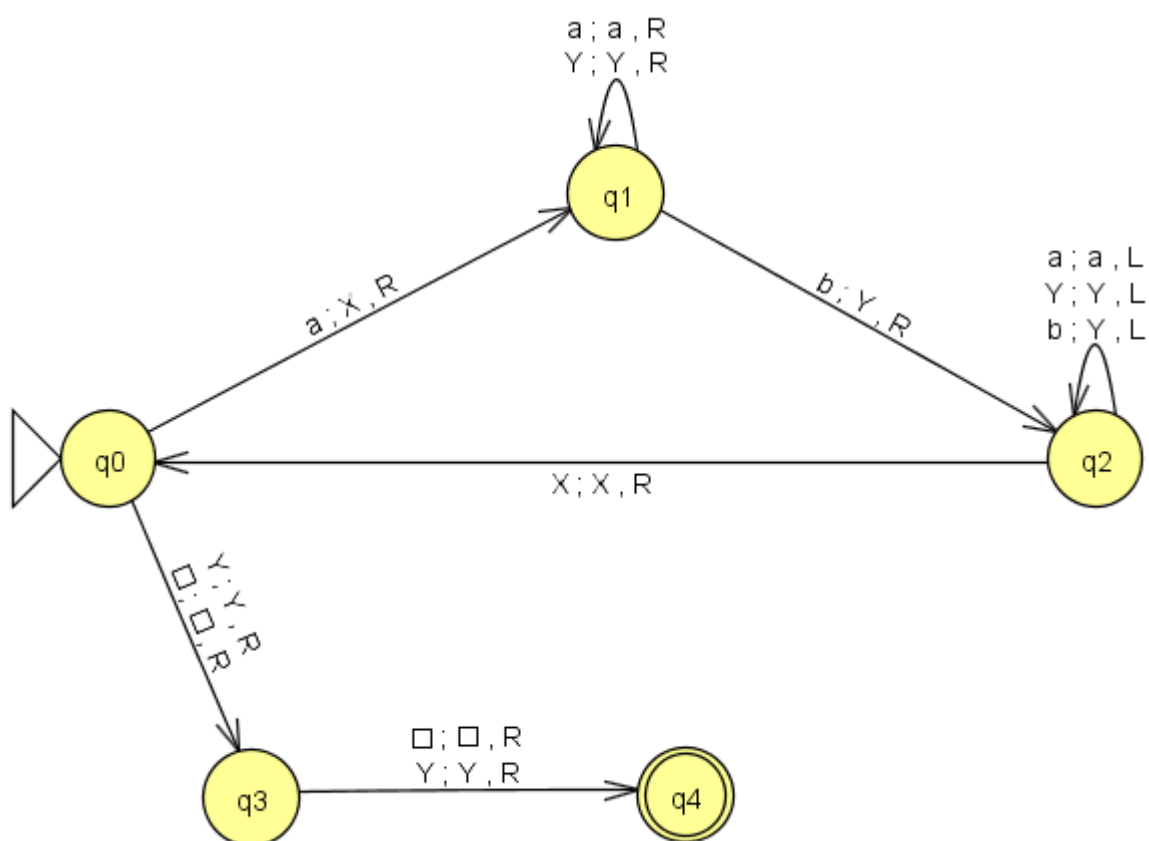


1. Ejercicio.

Diseñar y simular en JFLAP una máquina de Turing que acepte el lenguaje

$$L = \{a^n b^{2n} \mid n \geq 0\}.$$

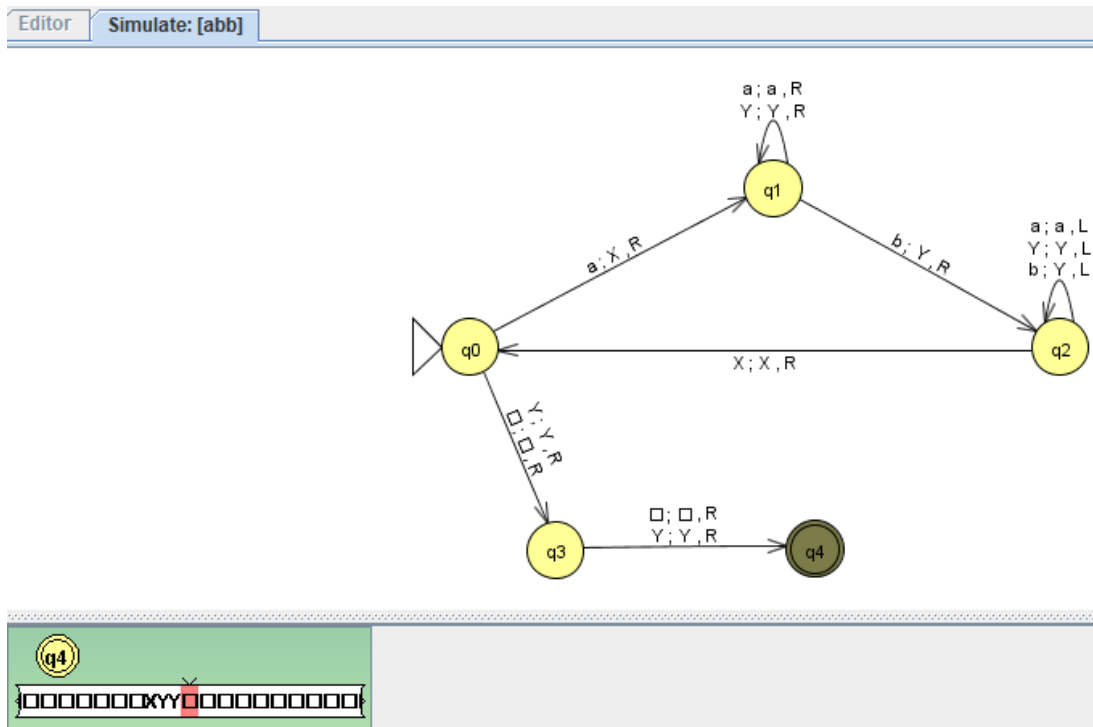
Para esta máquina de Turing lo que se hace es cambiar una 'a' por una 'X', luego en el estado q_1 , tenemos un bucle que busca la primera 'b' y la cambia por una 'Y', al tener doble 'aes' que de 'bes', en q_2 se cambiará otra 'b' por una 'Y'. Quedará un bucle que busque, rotando la cinta hacia la izquierda, la siguiente 'a'. Para ello, hay que encontrar una 'X' que sería la última 'a' cambiada. Al volver a q_0 , si encontramos una 'a' se repite todo lo anterior en otro caso, se irá al estado de aceptación.



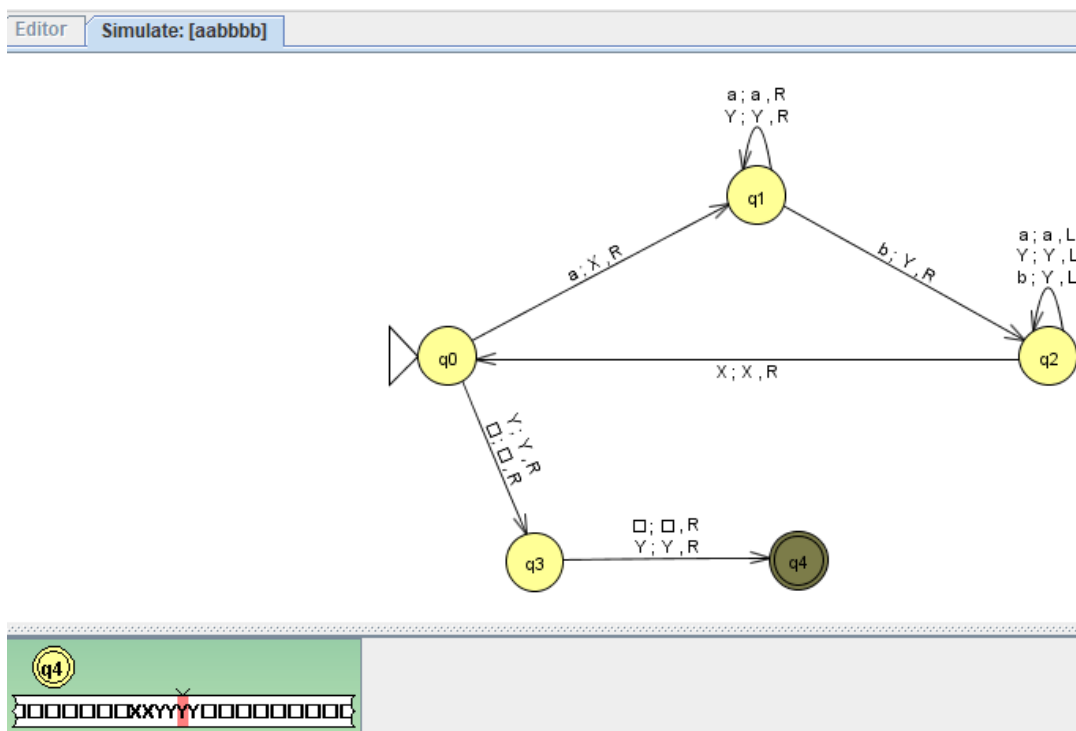


1.1. Cadenas aceptadas.

- Con la cadena "abb":



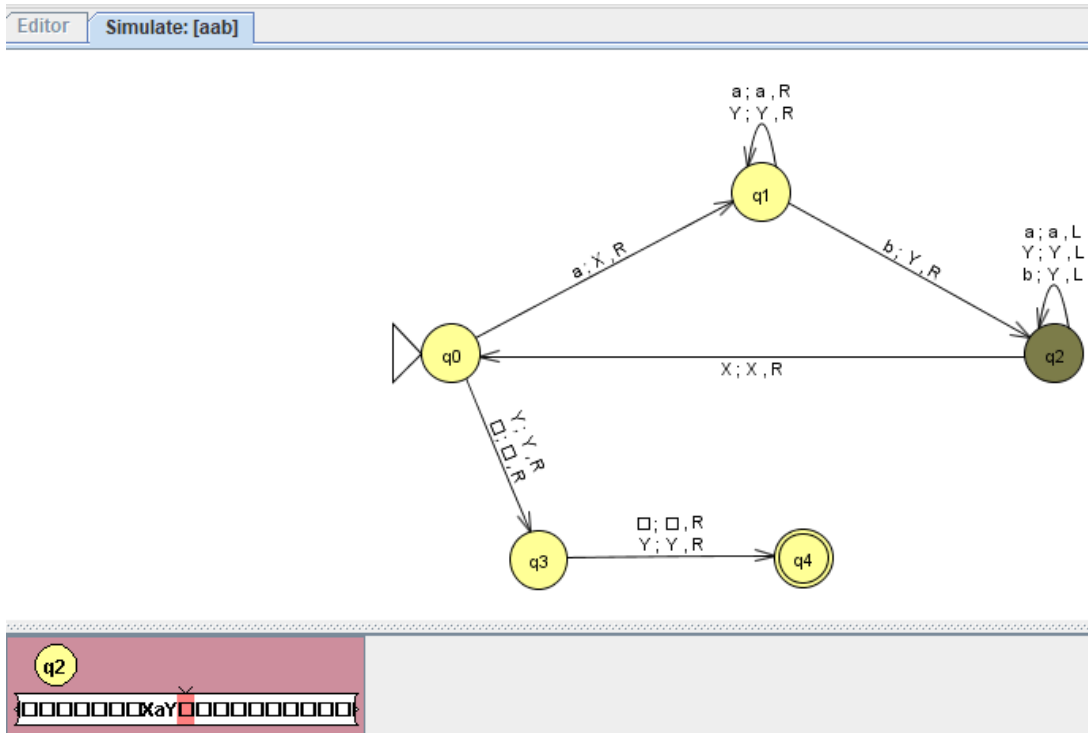
- Con la cadena "aabbbb":



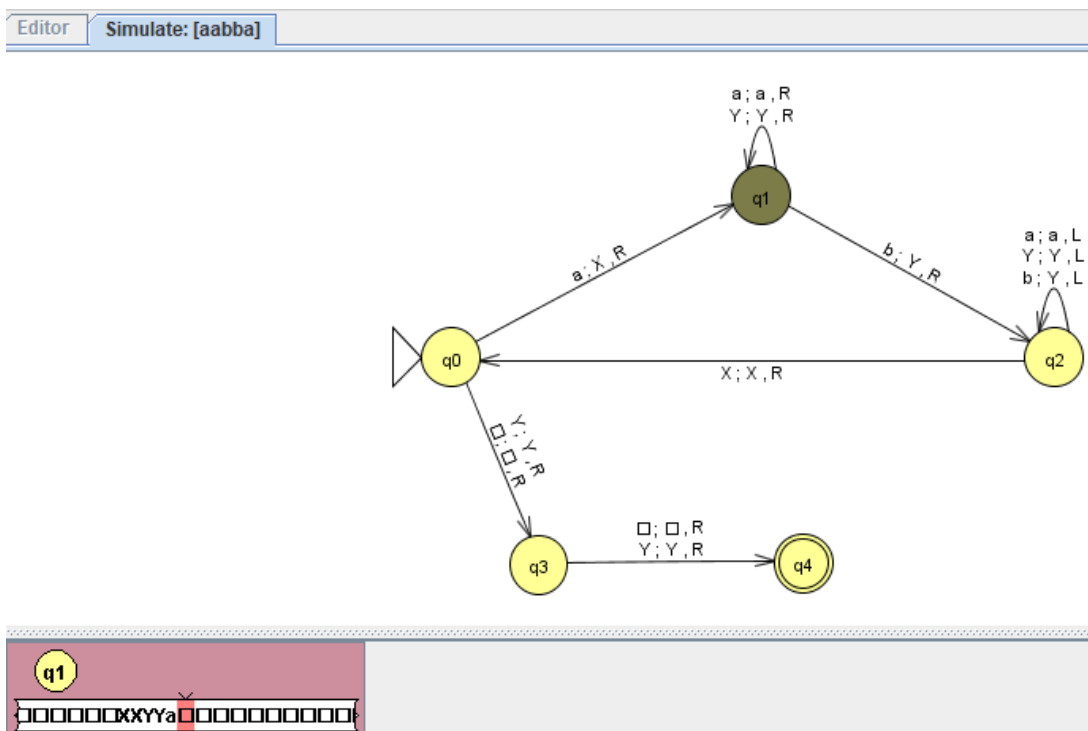


1.2. Cadenas rechazadas.

- Con la cadena "aab":



- Con la cadena "aabba":



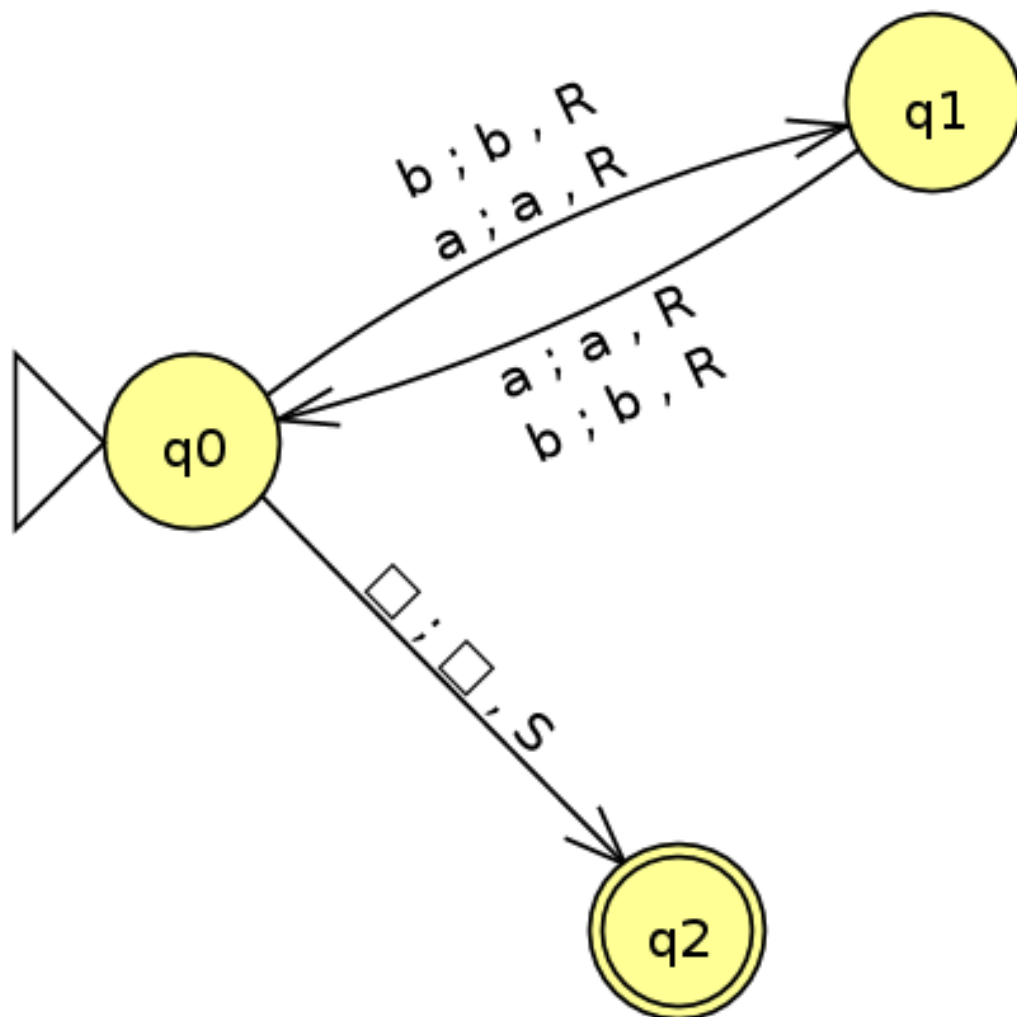


2. Ejercicio.

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

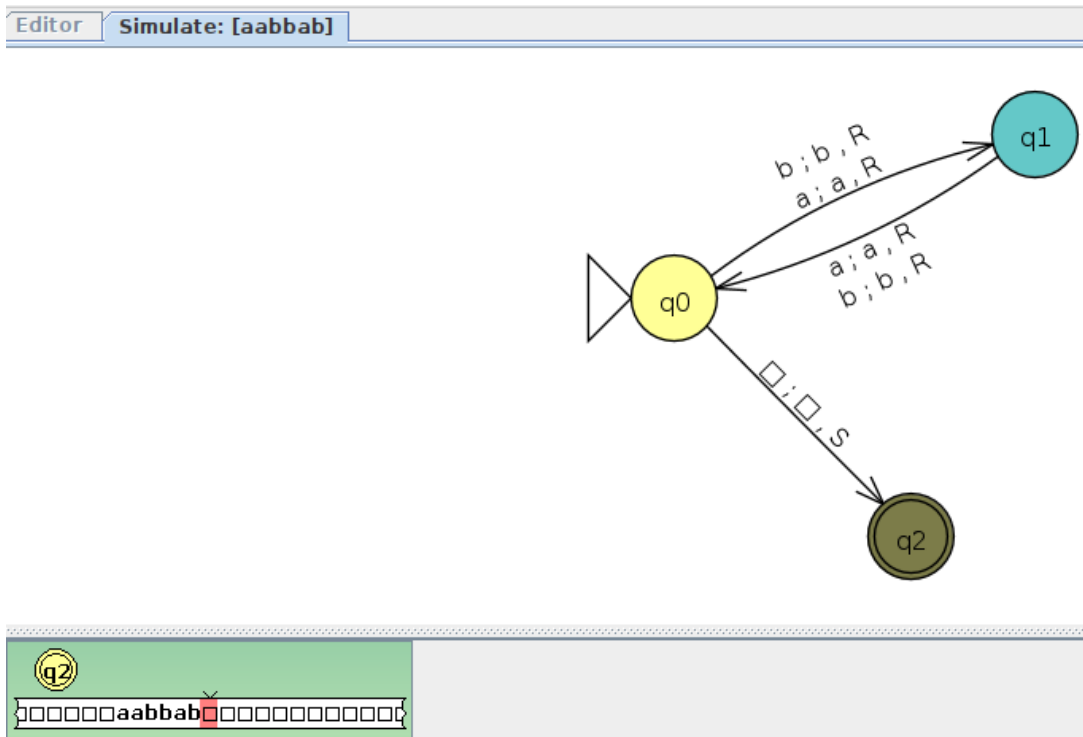
Para esta máquina de Turing lo que hace que al entrar un símbolo 'a' o un símbolo 'b' este se va a cambiar por su mismo símbolo y la cinta irá a la derecha. Luego, en el estado q_1 hace lo mismo que en estado q_0 y así se repetirá cuando la cadena introducida es de longitud es par. Si la cadena introducida es impar, el puntero en algún momento apuntará a un símbolo blanco por lo que estará en alguno de los estados q_0 o q_1 y como estos dos no son estados de aceptación no se aceptará la cadena.



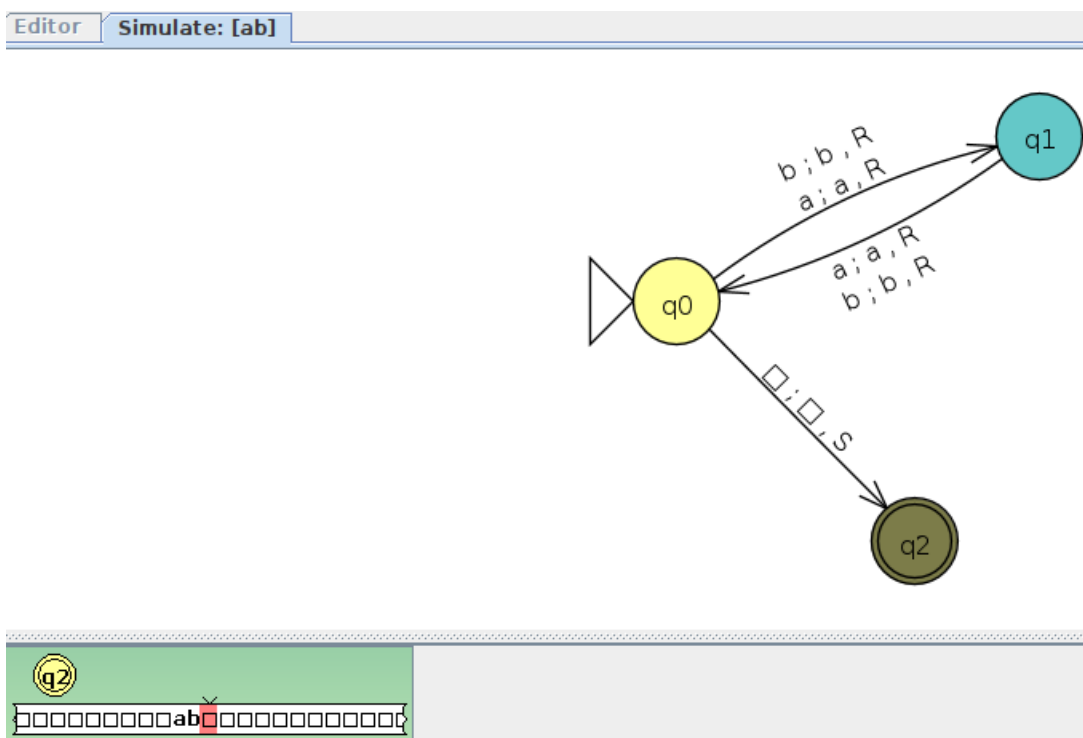


2.1. Cadenas aceptadas.

- Con la cadena "aabbab":



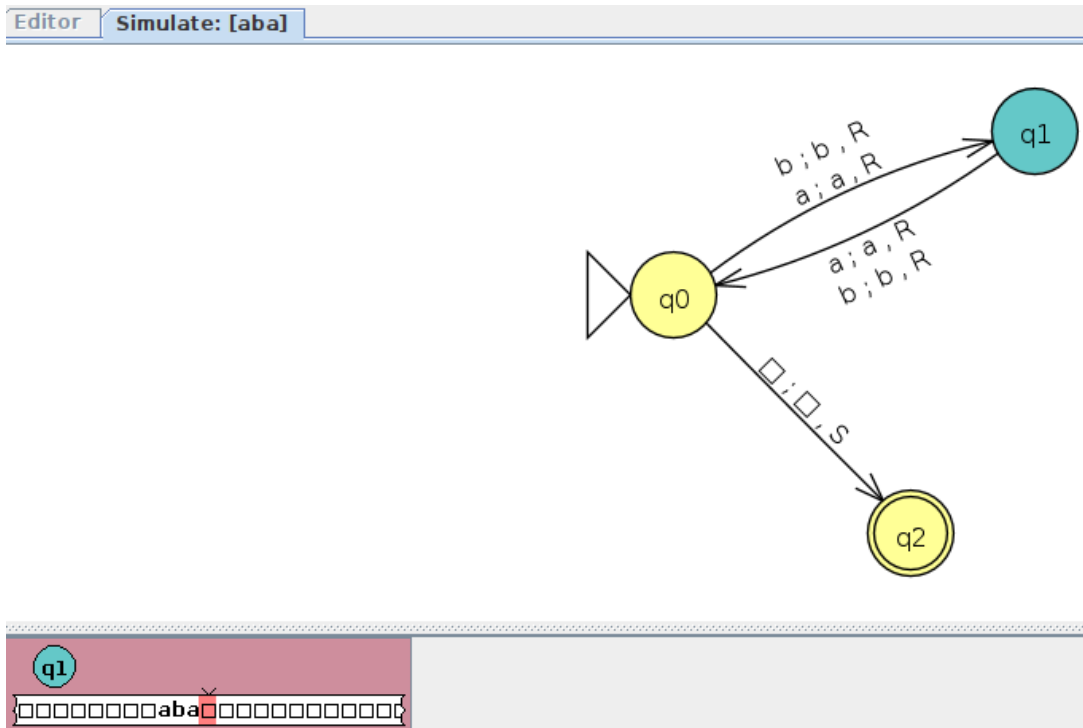
- Con la cadena "ab":



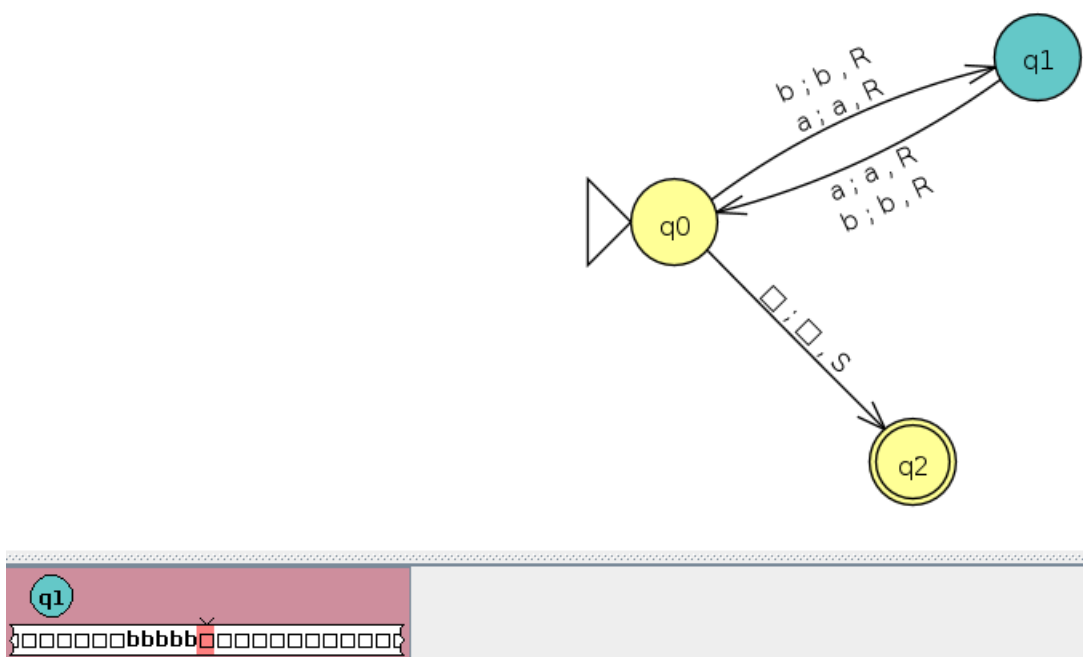


2.2. Cadenas rechazadas.

- Con la cadena "aba":



- Con la cadena "bbbbbb":



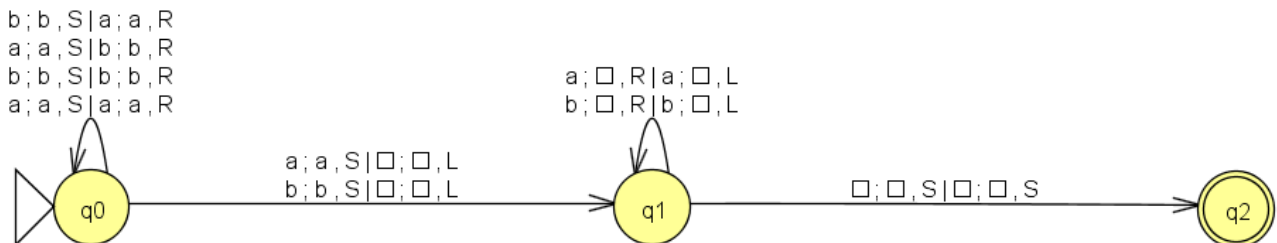


3. Ejercicio.

Diseñar y simular en JFLAP una máquina de Turing que acepte el lenguaje

$$L = \{w \mid w = w^{-1}\} \text{ sobre el alfabeto } \Sigma = \{a, b\}.$$

Lo que hace esta máquina de Turing es que en la segunda cinta, que es la que se mueve en el estado q_0 , es llegar hasta el último símbolo de la cadena. Una vez que llega, el puntero va a estar apuntando en la primera cinta al primer símbolo de la cadena y en la segunda cinta al último símbolo de la cadena y lo que va a hacer es cuando pase al estado q_1 , si hay una 'a' o una 'b' este lo cambia por un símbolo blanco en la que la primera cinta se mueve a la derecha y en la segunda cinta se mueve a la izquierda. En caso de que se meta una cadena que no es palindroma como la condición en el estado q_1 es que cuando el puntero apunte una posición en las dos cintas, tienen que ser iguales, si en algún momento no son los mismos símbolos la cadena es rechazada. Una vez que la cinta esté todo en símbolo blanco este pasa al estado q_3 que es el estado de aceptación por lo que la cadena es aceptada.

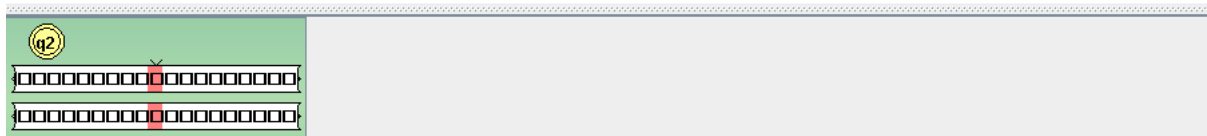
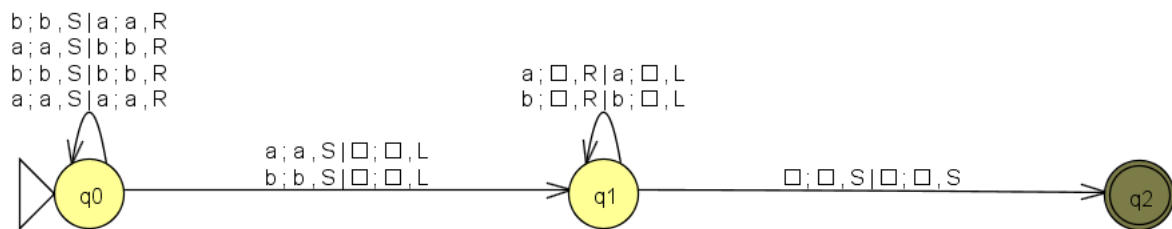




3.1. Cadenas aceptadas.

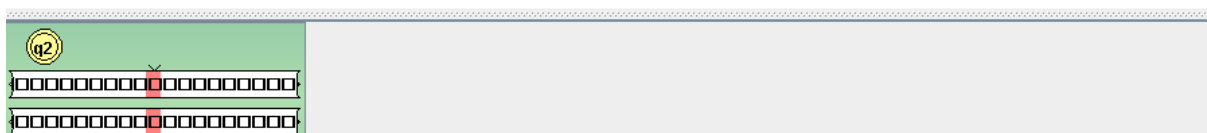
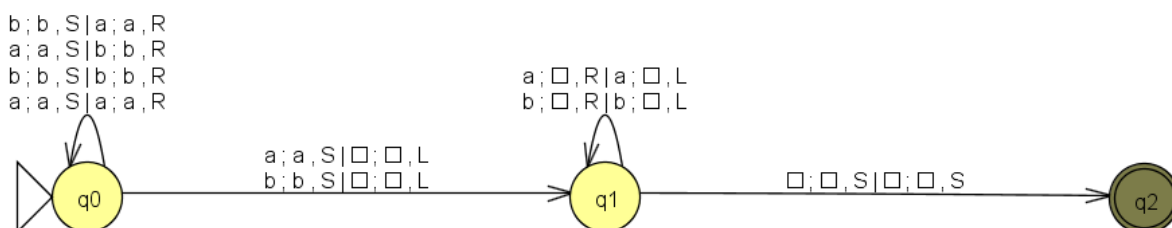
- Con la cadena “abba”:

Editor Simulate: [abba, abba]



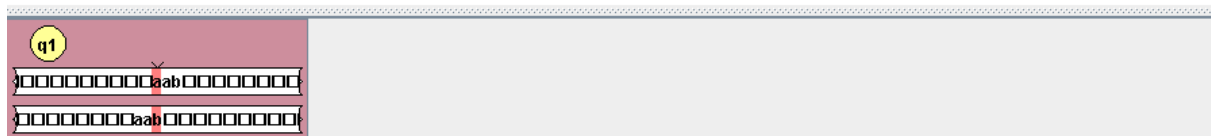
- Con la cadena “ababa”:

Editor Simulate: [ababa, ababa]

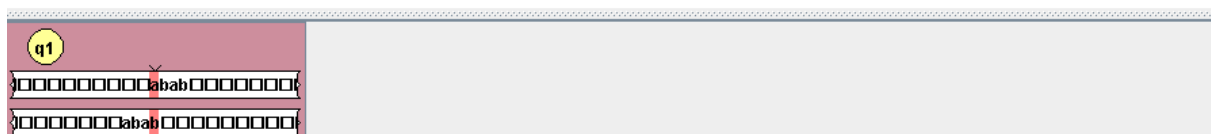




- Editor **Simulate: [aab, aab]**



- Editor Simulate: [abab, abab]



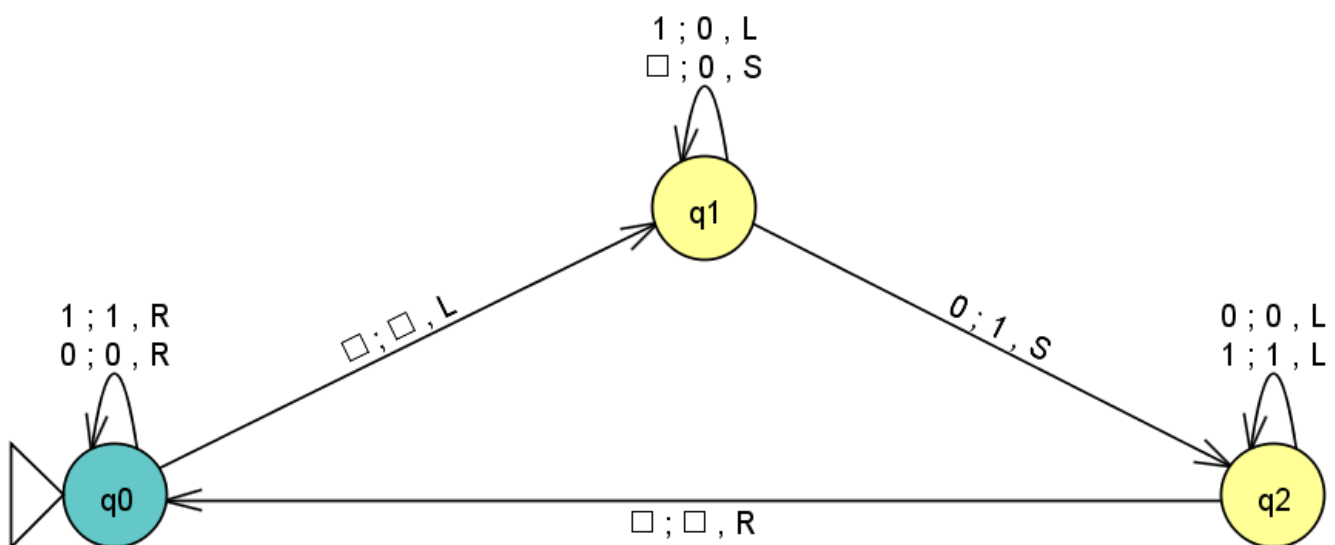


4. Ejercicio.

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 $(q_0, b0b)$. Es decir, la máquina se ejecutaría de la forma siguiente (obsérvese que la máquina nunca para):

$$(q_0, b0b) \vdash (q_1, b1b) \vdash (q_0, b10b) \vdash (q_1, b11b) \dots$$

Esta máquina de Turing va sumando de uno en uno, en números binarios. El resultado se ve cada vez que se llega a q_2 . En q_0 el puntero se coloca a la derecha del todo de ahí pasa a q_1 lo que hace es comprobar los '1's que haya, y los cambia por '0', si encuentra un blanco lo cambia por un '0' para luego cambiarlo por un '1'. En q_2 sale el resultado y se coloca a la izquierda del todo de la cadena hasta que encuentra un blanco con el que transita a q_0 y se repite el bucle.





4.1. Enumeración ascendente de números en binario

