



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

Computabilidad y Algoritmia:

P9: Simulación de Máquinas de Turing en JFLAP

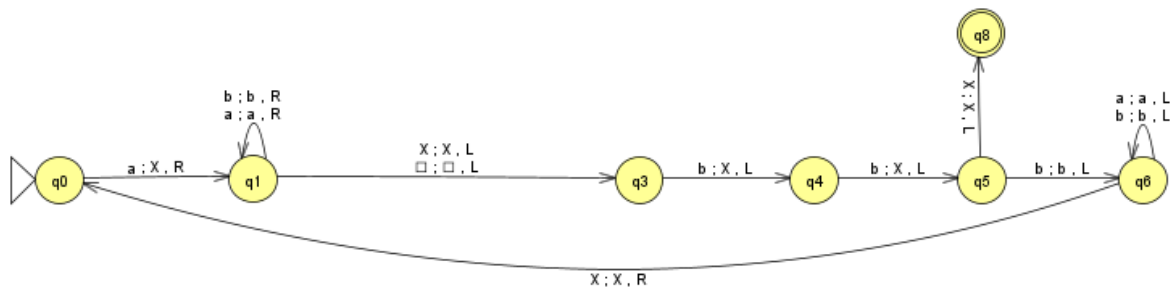
Mario Hernandez García
(alu0101346908@ull.edu.es)



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 que se ha llevado a cabo para el diseño de la MT es la siguiente:

- Por cada "a" que nos encontremos deben haber dos "bes".
- Cada "a" leída es sustituida por un marcador "X" y se procede a ir al final de la cadena buscando un blanco o una "X" (derecha).
- Una vez se encuentra el blanco o una "X" se desplaza a la izquierda una vez.
- Se reemplazan dos "bes" por "X" de derecha a izquierda.
- Una vez reemplazadas dos "bes" se mueve hasta encontrar la última "X" de las "aes".
- Si no se encuentran más "aes" se acepta, si se encuentra otra "a" se repite el proceso.

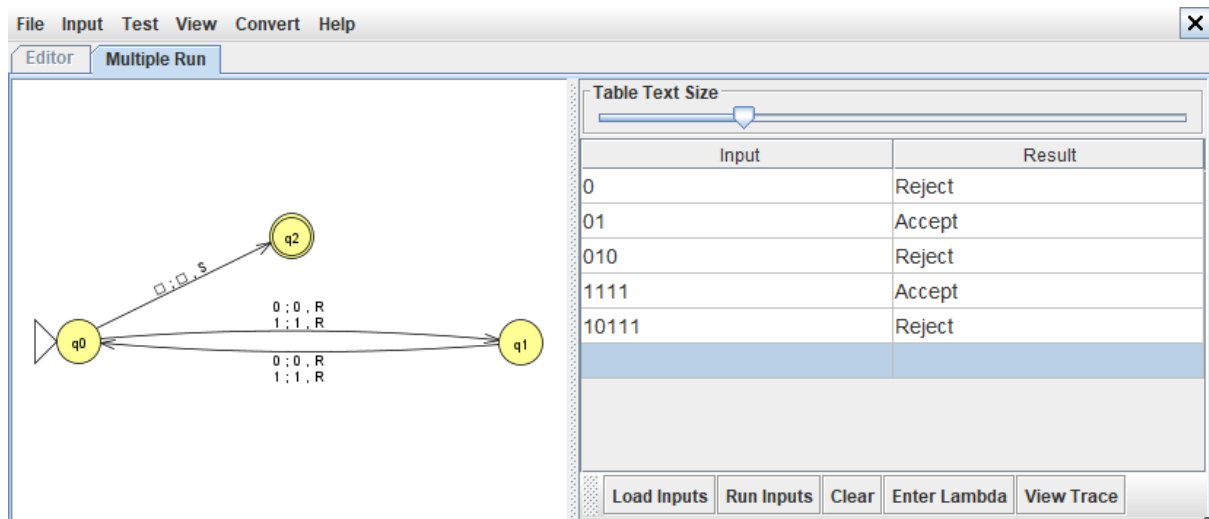


Input	Result
abb	Accept
aabbbb	Accept
ab	Reject
a	Reject
abb	Accept
aabbbb	Reject
aab	Reject
aaa	Reject
aabb	Reject
aaaabbbbbbb	Accept
abababaabab	Reject



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 de esta MT es muy sencilla donde lo único que hay que tener en cuenta es que la cadena sea de longitud par, por lo que con tres estados se modela. Dos forman un bucle y un estado del bucle que representa el estado par, tiene un estado saliente a aceptación cuando se llega al final de la cadena.

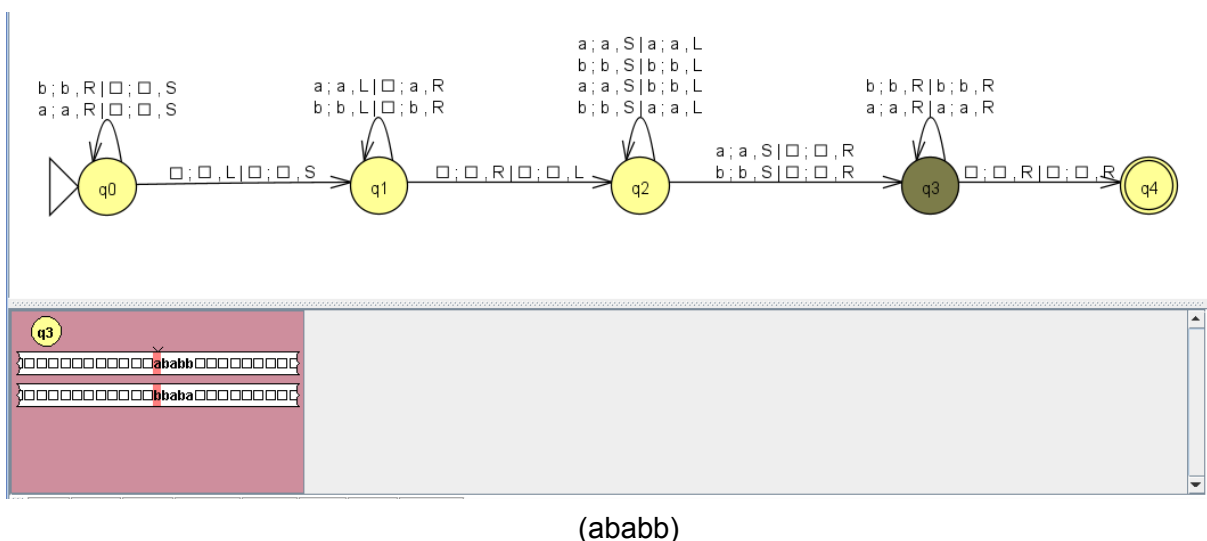
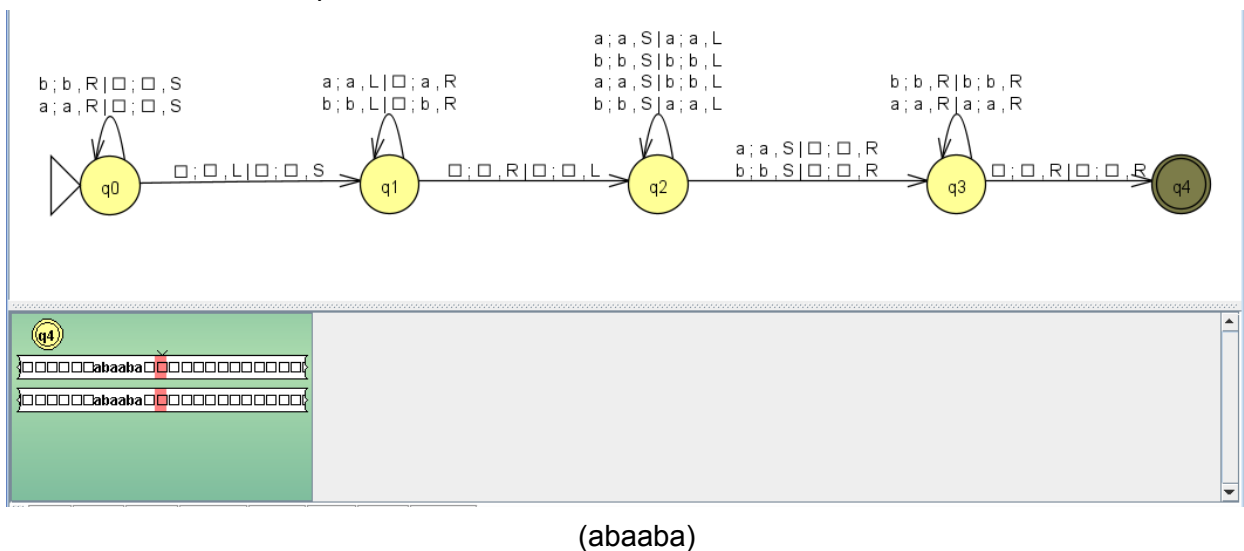




3. Diseñar y simular en JFLAP una máquina de Turing que acepte el lenguaje $L = \{w \mid w = w^{-1}\}$ sobre el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$.

Se pide que se acepten cadenas que cumplan $w = w^{-1}$ por lo haciendo uso de dos cintas (una contiene la cadena a evaluar y la segunda está llena de blancos) se plantea una estrategia muy simple.

- Se transita al final de la cadena desplazándose a la derecha.
- Una vez se encuentre en el final se realiza un desplazamiento a la izquierda.
- Los símbolos que se leen de derecha a izquierda en la cinta principal se copian en la cinta secundaria.
- Una vez se lea toda la cadena y se llegue al blanco es necesario mover el cabezal de la segunda cinta al inicio de la cadena invertida.
- Cuando ambas estén en el inicio se procede a leer simultáneamente, si los símbolos coinciden se acepta.





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

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

- Empezando desde el 0, lo sustituimos por un 1.
- (*) Cada vez que sustituyamos un 0 por un 1 volveremos al inicio de la cadena (izquierda). Cuando se encuentre con el blanco, se desplazará al final de la cadena (derecha) hasta encontrar el blanco.
- En caso de que solo queden “unos” procederá a pasar todos los “unos” a “ceros” de derecha a izquierda y cuando se encuentre un blanco lo cambiara por un 1.
- Estando al final de la cadena, recorreremos hacia la izquierda, si nos encontramos con un 1 lo cambiamos por 0 y volvemos a repetir (*).

