

## EJERCICIO MÁQUINA DE TURING M4 (SOLUCIÓN)

Creado por: Juan Manuel García Delgado

1. Crea las maquinas de turing para el siguiente lenguaje en su versión multicinta y unicinta:

$$L = \{\#x_1\#x_2\#\dots\#x_l \mid x_i \in \{0,1\}^*, x_i \neq x_j, i \neq j\}$$

- (a) Multicinta

### Solución.

El lenguaje que nuestra maquina de turing debe reconocer es el de un conjunto finito de palabras formadas por 0s o por 1s, separadas por el simbolo #, con la característica de que no se puede repetir ninguna palabra entre cada #. Es el llamado problema de los elementos distintos.

Es decir, cadenas formadas por 0s y 1s, separadas por #, siempre que no se repitan estas cadenas. Por ejemplo:

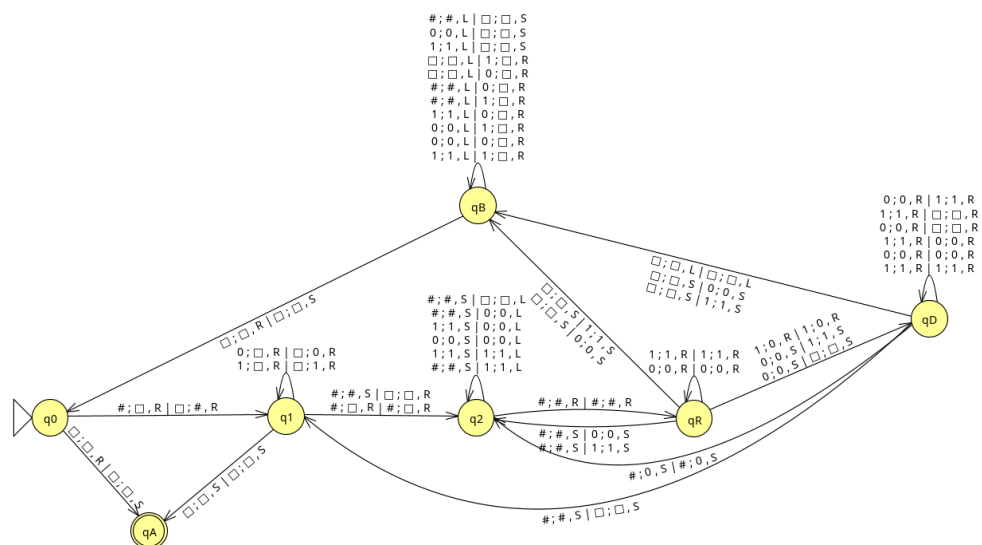
1. La cadena #100#11#101#00 es válida.
2. La cadena #000#10#111#000 no es válida.
3. La cadena #010#10#10#00 no es válida.
4. La cadena #010#1011#01#0 es válida.

La maquina de turing tendrá 2 cintas, en la primera de ellas se pondra la cadena para ser reconocida, en la segunda es donde se comprobara que no hay cadenas. Para ello la maquina realiza los siguientes pasos:

1. La maquina copia el separador # en la segunda cinta y la primera palabra, y los elimina de la primera cinta. Este separador para alinear cada separador y poder comparar digito por digito.
2. Ahora la maquina alinea los separadores de ambas cintas.
3. A continuación la maquina comprueba simbolo por simbolo que no se repiten. En caso de que encuentre un simbolo que sea distinto, ya no es necesario que compruebe y se dirige al proximo separador. Si todos los simbolos son iguales y no encuentra uno distinto, al llegar al separador rechaza la cadena.
4. Se ejecutan las pasos 2 y 3 hasta llegar al final (un espacio en blanco).
5. Al llegar al final, se vuelve al principio y se ejecutan la secuencia de nuevo desde el paso 1.

En caso de que la maquina rechace la cadena, se parara mostrando de forma alineado el primer elemento que ha encontrado repetido.

La maquina aceptará la cadena cuando en la primera cinta no haya simbolos. En cualquier otro caso, la cadena sera rechazada. A continuación se muestra el autómata que define la máquina de Turing.



Puede probar la maquina de turing en el siguiente simulador, donde ya se encuentra cargada la máquina de Turing: <http://turingmachinesimulator.com/shared/atughrsuvx>

También puede encontrar todo el codigo de la máquina usada en el simulador, con los estados y transiciones en el repositorio de github, junto con el autómata generado por JFLAP, dentro de la carpeta de utilities:

(b) Unicinta

**Solución.**