

Universidad Rafael Landívar  
Facultad de Ingeniería  
Ingeniería en Informática y Sistemas  
Lenguajes formales y automatas. Sec: 1  
Ing. Julio Duarte



Universidad  
**Rafael Landívar**  
Tradición Jesuita en Guatemala

## “PROYECTO – MAQUINA DE TURING”

Nahomy Mariángel Chitay Duarte 1211523

Guatemala, 10 de noviembre de 2025.

## INTRODUCCION

El proyecto es un simulador visual de Máquina de Turing desarrollado en Python con Tkinter. Permite introducir una cadena de entrada, visualizar la cinta, el cabezal y el estado actual, y ejecutar la simulación paso a paso o de forma automática. La aplicación incluye un panel para probar expresiones regulares con la cadena actual (usando `re.fullmatch`), lo que facilita contrastar el resultado de una MT concreta (por ejemplo para los lenguajes  $0^*1^*$  y  $(ab)^*$ ) con la aceptación o rechazo definido por un patrón regular.

En la interfaz se muestran:

- Cadena de entrada: texto que se coloca en la cinta.
- Selector de máquina: MT de ejemplo ( $0^*1^*$  y  $(ab)^*$ ).
- Botones Cargar Máquina, Reset, Paso (Step) y Auto (con control de velocidad).
- Sección de estado y resultado (ACEPTADA / RECHAZADA).
- Cinta con celdas y el cabezal indicado por un triángulo.
- Log de eventos (pasos, cambios de estado, pruebas de regex).
- Panel de Expresiones Regulares con 10 patrones y su descripción breve.

Con este simulador el estudiante puede observar el comportamiento operativo de una MT (transiciones, movimientos del cabezal y decisión final) y, en paralelo, verificar cadenas con expresiones regulares típicas en teoría de lenguajes.

# INSTRUCCIONES INSTALACION Y EJECUCION

## Requisitos

- Python 3.8+ instalado.
- Tener Visual studio code
- Tkinter viene incluido en la mayoría de instalaciones estándar de Python.

## Descarga del proyecto

- Archivo (MaquinaTuring.py)

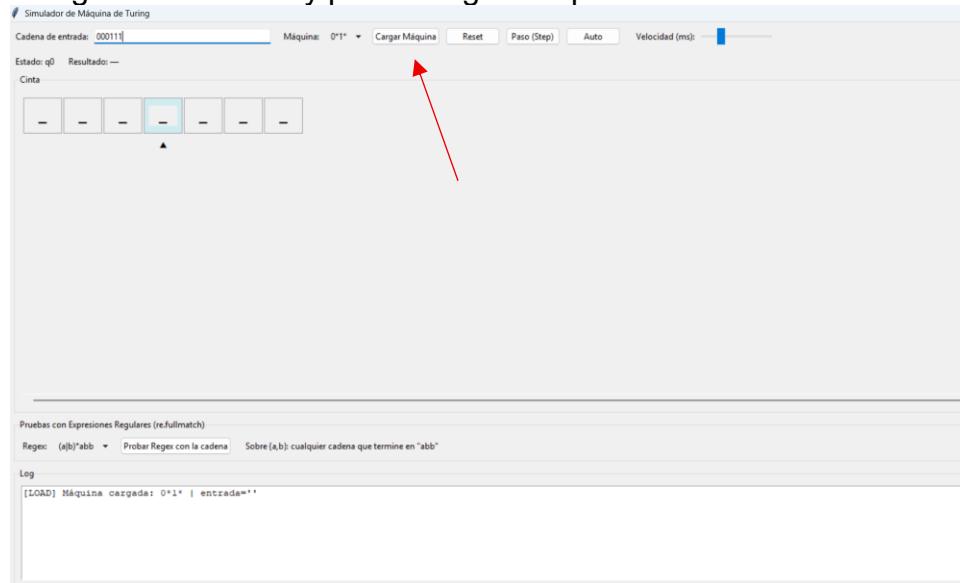
## Ejecución

Abrir en visual studio el archivo .py

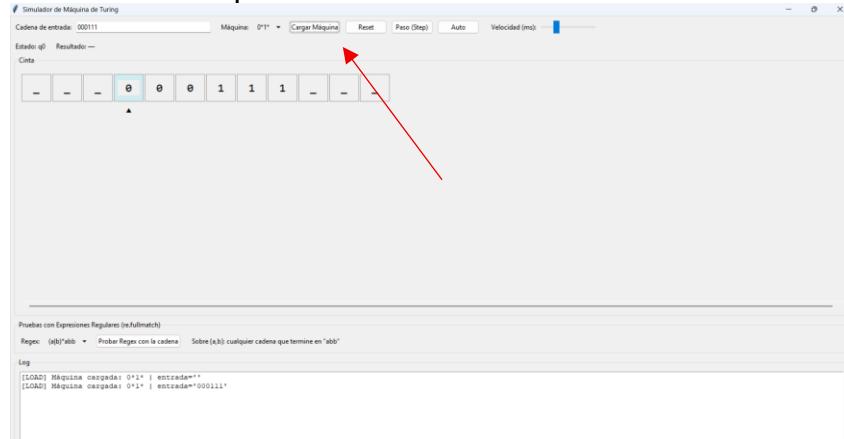
Darle en “run” y ya se mostrará el programa funcionando

## FUNCIONAMIENTO

### 1. Ingrese la cadena y pulse Cargar Máquina.



### 2. Pulse “Paso” para avanzar una transición.



3. Observe el Estado, el cabezal y la cinta.

4. Si desea, pulse “Auto” para que avance solo ajuste la Velocidad.

The screenshot shows the Turing Machine Simulator interface. At the top, there is a header with buttons for 'Cargar Máquina' (Load Machine), 'Reset', 'Paso (Step)', 'Auto', and 'Velocidad (ms)'. Below the header, the 'Cadena de entrada' (Input String) field contains '000111'. The 'Máquina' (Machine) dropdown is set to '0\*1\*'. The 'Estado' (State) field shows 'qa' and the 'Resultado' (Result) field shows 'ACEPTADA'. The 'Cinta' (Tape) section displays a tape with cells containing '-' and '0/1'. A blue box highlights the cell '1' at position 6. An arrow points upwards from the bottom of the tape area. A small window titled 'Resultado' with the message 'ACEPTADA' and an 'OK' button is overlaid on the main window. At the bottom, there is a section for 'Pruebas con Expresiones Regulares (re.fullmatch)' with a 'Regex' field containing '(a|b)\*abb'. The 'Log' section shows a series of steps: [STEP] estado=q0 head=1 status=running, [STEP] estado=q0 head=2 status=running, [STEP] estado=q0 head=3 status=running, [STEP] estado=q1 head=4 status=running, [STEP] estado=q1 head=5 status=running, [STEP] estado=q1 head=6 status=running, [STEP] estado=qa head=6 status=accept.

### Mensajes de resultado

**ACEPTADA:** la máquina llegó a un estado de aceptación.

**RECHAZADA:** se detuvo sin transición válida o llegó a un estado de rechazo.

The screenshot shows the Turing Machine Simulator interface. At the top, there is a header with buttons for 'Cargar Máquina' (Load Machine), 'Reset', 'Paso (Step)', 'Auto', and 'Velocidad (ms)'. Below the header, the 'Cadena de entrada' (Input String) field contains '1100'. The 'Máquina' (Machine) dropdown is set to '0\*1\*'. The 'Estado' (State) field shows 'qr' and the 'Resultado' (Result) field shows 'RECHAZADA'. The 'Cinta' (Tape) section displays a tape with cells containing '-' and '0/1'. A blue box highlights the cell '0' at position 5. An arrow points upwards from the bottom of the tape area. A small window titled 'Resultado' with the message 'RECHAZADA' and an 'OK' button is overlaid on the main window. At the bottom, there is a section for 'Pruebas con Expresiones Regulares (re.fullmatch)' with a 'Regex' field containing '(a|b)\*abb'. The 'Log' section shows a series of steps: [STEP] estado=q0 head=3 status=running, [STEP] estado=q0 head=4 status=running, [STEP] estado=q1 head=5 status=running, [STEP] estado=q1 head=6 status=running, [STEP] estado=q1 head=7 status=running, [RESET] Entrada='000111', [LOAD] Máquina cargada: 0\*1\* | entrada='1100'.

## EXPRESIONES REGULARES UTILIZADAS

Se aplican sobre alfabetos sencillos ( $\{a,b\}$  o  $\{0,1\}$ ) y se evalúan con coincidencia completa.

1.  $(a|b)^*abb$ : Cualquier cadena sobre  $\{a,b\}$  que termine en abb.

Acepta: abb, aabb, bbabb, aababb, babb...

Rechaza: ab, abba, aba, aababa (no termina en abb).

2.  $0^*1^*$ : Descripción: Cero o más 0 seguidos de cero o más 1. El bloque de 0 va antes que el de 1. El vacío también es válido.

Acepta:  $\epsilon$ , 0, 00, 1, 11, 00111.

Rechaza: 10, 101, 1100 (aparece algún 0 después de un 1).

3.  $(ab)^*$  : Repeticiones del bloque ab. Incluye la cadena vacía.

Acepta:  $\epsilon$ , ab, abab, ababab.

Rechaza: a, aba, abb, baba (no está compuesto solo por bloques ab).

4.  $1(01)^*0$ : Empieza con 1, luego cero o más repeticiones de 01, y termina en 0.

Acepta: 10, 1010, 101010, 10101010...

Rechaza: 1, 100, 110, 101 (no termina en 0 o se rompe el patrón 01).

5.  $(a|b)^*a(a|b)^*$ : Cadenas sobre  $\{a,b\}$  que contienen al menos una a en alguna posición.

Acepta: a, ba, ab, babab, aaab.

Rechaza: Solo  $b^*$  (cualquier cantidad de b sin a), por ejemplo  $\epsilon$ , b, bb, bbbb.

6.  $a^*b^*a^*$  : Cero o más a, luego un solo b, luego cero o más a. Siempre hay exactamente un b y va en medio.

Acepta: b, ab, aab, ba, baa, aaabaaa.

Rechaza: aa

7.  $(0|1)^+00(0|1)^*$ : Cadenas binarias que contienen 00 en algún lugar.

Acepta: 100, 1100, 001, 101001.

Rechaza:  $\epsilon$ , 0, 1, 10101

8.  $(aa|bb)^*$ : Concatenaciones de pares iguales. La longitud es par y cada par es aa o bb.

Acepta:  $\epsilon$ , aa, bb, aabb, bbaa, aabbaa.

Rechaza: a, b, ab, aba, aabb b

9.  $(a|b)\{3,\}$ : Cadenas sobre  $\{a,b\}$  de longitud al menos 3.

Acepta: aaa, aab, bba, abab, bbbba.

Rechaza:  $\epsilon$ , a, bb.

10.  $([ab])^1$ : Un par de símbolos iguales consecutivos

Acepta: aa, bb.

Rechaza: ab, ba, a, b, aab.