

Proyecto 3

Instrucciones Generales

- Este proyecto es **individual** o **parejas**.
- Cree un repositorio en GitHub para este proyecto.
- Incluya un `README.md` con todas las instrucciones pertinentes en la raíz del repositorio.

1 Descripción

Este proyecto consiste en desarrollar un simulador de Máquinas de Turing (MT), con el cual sea capaz de:

1. Introducir la descripción formal de una MT
2. Simular una entrada configurada
3. Obtener una configuración final sobre la cinta
4. Indicar si el resultado es aceptado o no, utilizando las descripciones instantáneas de la MT

Deberá utilizar el lenguaje de programación de su elección.

2 Objetivos

General

- Implementación de una simulación para Máquina de Turing

Específicos

- Implementación de parsing sobre la configuración de la MT
- Implementación de parsing sobre la entrada en las cintas
- Diseño e implementación de la arquitectura para estructuras de datos que alojarán las configuraciones de la MT
- Implementación de la visualización de descripciones instantáneas en cada paso de la simulación
- Implementación de la lógica para aceptar inputs en las cintas

3 Especificación del Funcionamiento

3.1 Entrada

Un archivo YAML con la siguiente estructura:

```

1  mt:
2    states: [q0, q1, q2, qf]
3    input_alphabet: [a, b]
4    tape_alphabet: [a, b, B, X, Y]
5    initial_state: q0
6    accept_states: [qf]
7    transitions:
8      - state: q0
9        read: [a, B]
10       write: [a, B]
11       move: R
12       next: q1
13      - state: q0
14        read: [b, B]
15        write: [b, B]
16        move: R
17        next: q1
18    inputs:
19      - "aabb"
20      - "ab"
21      - "aaabbb"

```

Ejemplo de funciones de transición:

En el ejemplo anterior definimos:

- $\delta([q_0, B], a) = ([q_1, a], B, R)$
- $\delta([q_0, B], b) = ([q_1, b], B, R)$

Notas importantes:

- Su programa debe reconocer MT de **una cinta únicamente**, no debe implementar multi-cinta
- La configuración incluirá el listado de cadenas a simular por su MT
- El alfabeto de la cinta contiene al alfabeto de entrada más otros símbolos que solo se utilizan en la cinta

3.2 Procesamiento

- Procesar el archivo YAML y generar una MT con las configuraciones descritas
- Interpretar la lista de estados, estado inicial, estados finales, alfabetos y funciones de transición
- Implementar un algoritmo que pueda simular cadenas introducidas en la cinta
- La simulación debe utilizar las funciones de transición del archivo YAML, que indican:
 - Estado en el que comienza la transición
 - Input leído sobre la cinta
 - Resultado: nuevo estado, input a reemplazar, y desplazamiento sobre la cinta

3.3 Salida

Por cada cadena de input configurada en el archivo YAML:

- Un listado de descripciones instantáneas (IDs) completo que muestre la simulación de la MT
- Si termina la ejecución y la ID contiene un estado de aceptación (final), indicar que la cadena fue **aceptada**
- Si termina la ejecución sin poder aplicar una función de transición que lleve a un estado de aceptación, indicar que el input es **rechazado**

4 Evaluación

Deberá entregar un video alojado en YouTube (no listado) y compartir el enlace en su entrega. En este video, deberá mostrar:

4.1 MT Reconocedora (7 puntos)

Ejecutar una Máquina de Turing de una cinta con un proceso **reconocedor**, es decir, el objetivo de esta MT debe ser reconocer alguna cadena con una forma específica.

Ejemplo: Una MT que reconozca cadenas de la forma $\{a^n b^n \mid n \geq 1\}$.

- El lenguaje es de su elección y debe proporcionar toda la información (funciones de transición, etc.)
- Mostrar ejecución sobre **2 cadenas** con longitud ≥ 5 que **sí sean aceptadas** (2 puntos)
- Mostrar ejecución sobre **2 cadenas** con longitud ≥ 5 que **no sean aceptadas** (2 puntos)
- Dificultad de la MT propuesta (3 puntos)

4.2 MT Alteradora (7 puntos)

Ejecutar una segunda Máquina de Turing de una cinta con un proceso **alterador**, es decir, el objetivo de esta MT debe ser alterar el input sobre la cinta para cambiar su forma.

Ejemplo: Darle la vuelta a una cadena (reversa).

Nota: El único caso no aceptado es cambiar todos los elementos en la cinta por blanks.

- El lenguaje es de su elección y debe proporcionar toda la información (funciones de transición, etc.)
- Mostrar ejecución sobre **4 cadenas** con longitud ≥ 5 (4 puntos)
- Dificultad de la MT propuesta (3 puntos)

4.3 Arquitectura del Programa (1 punto)

En su video debe mostrar y explicar la arquitectura de su programa, es decir, cómo diseñó e implementó la simulación de su MT.

5 Ponderación

Característica	Ponderación
Ejecución MT reconocedora: <ul style="list-style-type: none">• Ejecución con 2 cadenas aceptadas• Ejecución con 2 cadenas no aceptadas• Dificultad de la MT propuesta	2 2 3
Ejecución MT alteradora: <ul style="list-style-type: none">• Ejecución con 4 cadenas• Dificultad de la MT propuesta	4 3
Discusión sobre arquitectura del programa	1
Total	15 puntos