

Autómatas y Lenguajes Formales, 2022-1

Tarea 8

Noé Salomón Hernández S. Alan Ernesto Arteaga Vázquez

Fecha de entrega: jueves 20 de enero

Nota 1: La tarea se entrega por equipos de dos integrantes.

Nota 2: El puntaje máximo de esta tarea es 11 pts.

1. (3 pts.) Diseñe una máquina de Turing, mostrando todos sus elementos de forma detallada, que reconozca el lenguaje $\{\alpha\alpha\alpha \mid \alpha \in \{a, b\}^*\}$. Muestre la ejecución de aceptación mediante configuraciones de la máquina de Turing que diseñó sobre la cadena $ababab$. Puede tomar la siguiente idea para diseñar su máquina de Turing:
 - a) Con movimientos entre los estados $\{q_0, q_1, q_2\}$ se recorre la cadena de entrada contando los símbolos de tres en tres, al ir contando se reemplaza en la cinta a por A y b por B . Cuando se llegue a q_2 , antes de pasar a q_0 , se considera el símbolo A o B más a la izquierda en la cinta y se reemplaza con su minúscula respectiva, ahora sí regresamos a la derecha hasta llegar a la siguiente celda a contar con q_0 . Si la cadena es de la forma $\alpha\alpha\alpha$, el conteo anterior va a terminar en q_0 leyendo un espacio en blanco.
 - b) En ese momento se descubre sobre la cinta la primer α con sus símbolos a y b , así que se empareja esa primera α que ya conocemos con las otras dos que tienen a A o B en las celdas. Esto se efectúa tomando el símbolo que está más a la izquierda en la cinta, digamos a , se pone en su lugar el espacio en blanco y se recorre la cinta a la derecha hasta encontrar **la primera letra mayúscula** que debe ser A , la cual se convierte a minúscula. Esto es análogo si se encontrara b como el símbolo más a la izquierda. Se repite el proceso anterior de emparejamiento entre misma letra minúscula a la izquierda y mayúscula a la derecha. La minúscula se reemplaza por el símbolo en blanco, y la mayúscula pasa a ser minúscula.
 - c) Terminamos cuando en la búsqueda a la derecha de la primera mayúscula encontramos el símbolo en blanco. La MT pasará a un estado final y aceptará.
 - d) Seguramente los estados $\{q_0, q_1, q_2\}$ no serán suficientes y requerirá de más.
2. (2.5 pts.) Suponga que T es una máquina de Turing que acepta el lenguaje L . Describa cómo construir una máquina de Turing no determinista que acepte el conjunto de todos los prefijos¹ de elementos de L .

¹Si s es una cadena y $s = tu$ con t y u cadenas, entonces t es un *prefijo* de s .

3. (2.5 pts.) Demuestre que el lenguaje $\overline{L_d}$ es recursivamente enumerable pero no es recursivo.
4. (3 pts.) Por medio de una reducción demuestre que el lenguaje $L^\diamond = \{N \mid N \text{ es una MT y } L(N) \text{ es un lenguaje recursivo}\}$ no es recursivo.