

Teoría de Lenguajes

1er. Parcial – Curso 2022

Consideraciones generales

- i) Escriba nombre, C.I. y **número de parcial** en todas las hojas.
- ii) Numere todas las hojas.
- iii) En la primera hoja, indique el total de hojas.
- iv) Comience cada ejercicio en una hoja nueva.
- v) Utilice las hojas de un solo lado.
- vi) Entregue los ejercicios en orden.

Ejercicio 1 [Evaluación individual del obligatorio]

- a) i. ¿Qué función del módulo *re* de python permite encontrar todas las ocurrencias de un patrón?
ii. Muestre un ejemplo de uso de esta función, donde se encuentren todos los tags de un texto en XML (tanto los que abren como los que cierran) que contengan el caracter 'a'. Basta con escribir solamente la línea que utiliza la función.
- b) Explique brevemente qué hace la función *sub* del módulo *re* de python, ejemplificando su uso.
- c) Escriba una expresión regular con la sintaxis de python que permita generar números decimales positivos. Ejemplos: 0, 000100, 003.123, 232, 1235.000

Ejercicio 2 [4 puntos]

Sea $L_2 = \{0^k x 1^n : k > 0, n \bmod 3 = 0, n > 0, x \in \Sigma^*\}$ y $\Sigma = \{0, 1\}$

- a) Dé una expresión regular para $L = L_2 \cup \Sigma^*$
- b) Expresé por comprensión el lenguaje $L_s = L_2 \cap \Sigma^*$
- c) ¿Cuál es la tira de menor largo perteneciente a L_s ?
- d) ¿El lenguaje L_s es regular? Justifique.

Ejercicio 3 [15 puntos]

Sea L_3 el lenguaje reconocido por el siguiente autómata finito $M_3 = \{Q, \Sigma, \delta, q_0, F\}$ donde:
 $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}$ $\Sigma = \{a, b\}$ $F = \{q_4\}$ y δ dada por:

	a	b	ε
q₀	{q ₁ }	{q ₃ }	{q ₃ }
q₁	{q ₀ , q ₂ }	{ }	{ }
q₂	{ }	{q ₄ }	{ }
q₃	{ }	{ }	{q ₄ }
q₄	{ }	{q ₄ }	{ }

- a) Construya el autómata mínimo M_3' para M_3 .
- b) Defina la relación de equivalencia R_L para cualquier lenguaje L
- c) Obtenga las clases de equivalencia de la relación R_L para el lenguaje L_3 dando una expresión regular para cada una de ellas. Justifique.
- d) Obtenga las clases de equivalencia de la relación R_M para el autómata M_3' . Justifique.
- e) Escriba una expresión regular para el lenguaje L_3 . Justifique.

Nota: Se valora positivamente la simplicidad de las soluciones propuestas, así como una breve explicación de éstas. Todas las respuestas deben estar debidamente justificadas.

Ejercicio 4 [14 puntos]

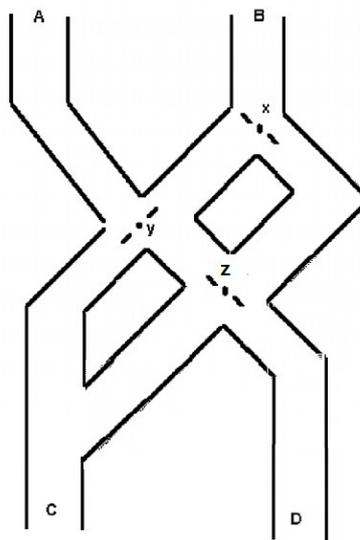
a) Sean los siguientes lenguajes definidos sobre $\Sigma=\{a,b\}$. Diga para cada uno de ellos si son o no Regulares. Justifique.

i) $L_a = \{x / x \in \Sigma^* \text{ de la forma } b^p a^r b^t \text{ con } p>0, t=r-q, t,r,q \geq 0\}$

ii) $L_b = \{x / x \in \Sigma^* \text{ de la forma } b^p a^{r+j} b^q \text{ con } p,q \geq 0, r,j > 0, q \bmod 2 = 0\}$

iii) $L_c = (\Sigma^* - L_b) \cdot \{aa\}$

b) Se considera el siguiente juego de un local de maquinitas:



Una bola es ingresada por A o por B. Las llaves x , y y z hacen que la bola sea enviada a la derecha o a la izquierda según la posición en que se encuentran. Cuando una bola pasa por una llave ocasiona que ésta cambie de posición, por lo que la próxima bola que pase por la llave será enviada en dirección opuesta.

Por ejemplo, si la máquina está como muestra la imagen, una ficha ingresada por B va a salir por D y ocasiona que las llaves x y z cambien de posición, mientras que la llave y permanece incambiada.

Modelar este juego como una máquina con salida de Mealy teniendo en cuenta que:

- $\Sigma = \{A,B\}$, en donde una A indica que la bola se inserta por la entrada A y una B que la bola se inserta por la entrada B.
- La máquina de Mealy imprime una C si la bola sale por la salida C, y una D si sale por la salida D ($\Delta = \{C,D\}$).
- La máquina comienza en la configuración de la imagen.