

Teoría de Lenguajes

Consideraciones generales

- i) Escriba nombre y C.I. 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 [8 puntos]

a) Indique si las siguientes afirmaciones son Verdaderas o Falsas justificando adecuadamente en cada caso.

- i) Si L_{a1} no es regular pero $L_{a1} \cup L_{a2}$ si es regular, entonces L_{a2} no es regular.
- ii) El lenguaje $L_{ii} = \{ 0^p 1^q 0^t \mid p > 0, q \text{ MOD } 3 = 0, t \in \{0,1\} \}$ es libre de contexto no regular
- iii) La cardinalidad de todo lenguaje recursivamente enumerable es infinito.

b) Construya una gramática simplificada $G_b / L_{ii} = L(G_b)$, siendo L_{ii} el lenguaje L_{ii} de la parte anterior. La gramática construida debe corresponderse al tipo de gramática adecuada según la Jerarquía de Chomsky.

Ejercicio 2 [17 puntos]

Sea $L_2 = \{ (ab)^k b^{j+k+1} \mid j = k \text{ MOD } 3, k \geq 0 \}$

- a) Defina Autómata Push-Down Determinista.
- b) Construya un Autómata Push-Down M_2 tal que $L_2 = L(M_2)$. ¿Es determinista? Justifique.
- c) Construya una Gramática Libre de Contexto simplificada $G_2 / L_2 = L(G_2)$. Justifique su razonamiento.
- d) Demuestre formalmente que el lenguaje L_2 es un lenguaje libre de contexto pero no regular.

Ejercicio 3 [6 puntos]

Construya un autómata que compute una función $f: L(1^N \# (a|b)^*) \rightarrow \{a,b\}^*$ donde $f(1^N \# x) = \text{shift}(x,n)$, $n \geq 0$ y donde $\text{shift}(x,n)$ es el shift (corrimiento circular) de n caracteres de la tira x hacia la izquierda quedando en la cinta la salida correspondiente.

Ejemplos:

Entrada	Salida
#aba	aba
1111#	
11#ababb	abbab
1#babbb	abbbb
1111#bab	abb

Nota: Las gramáticas y los autómatas **deben corresponderse** con el tipo del lenguaje considerado en cada caso, según la Jerarquía de Chomsky. Asimismo, todos los autómatas deben tener señalado su estado inicial y todas las gramáticas su símbolo inicial. 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 [9 puntos]

a) Construir un Autómata con Salida $M: (Q, \Sigma, \Delta, \delta, \lambda, q_0)$ con $\Sigma = \{a, b\}$; $\Delta = \{0, 1\}$ y $\lambda : Q \times (\Sigma \cup \{\epsilon\}) \rightarrow (\Delta \cup \{\epsilon\})$ de manera que tome como entrada secuencias de símbolos de **a's** y **b's** y genere como salida secuencias de símbolos de **0's** y **1's** con las siguientes condiciones:

- por cada par **a's** consecutivas, imprime un **0**
- por cada par **ba**, imprime un **10**

Ejemplos:

Entrada	Salida
abbbbba	10
aabab	010
baaba	10010
abab	10
aaa	00

b) Considere el lenguaje L_b dado por $M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ / $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3\}$, $\Sigma = \{a, b\}$, $F = \{q_2, q_3\}$ y

δ	a	b
q_0	$\{q_1, q_3\}$	$\{q_2\}$
q_1	$\{q_1\}$	$\{q_2\}$
q_2	$\{\}$	$\{\}$
q_3	$\{\}$	$\{q_3\}$

Dé el número de clases de equivalencia definidas por R_L .

c) Construya un Autómata Finito Determinista de 2 cintas que acepte el siguiente lenguaje:

$$L_c = \{ \langle 0^k 1^t, 0^j (aa)^t \rangle \mid k, t > 0, j \geq 0 \}$$

Nota: Las gramáticas y los autómatas **deben corresponderse** con el tipo del lenguaje considerado en cada caso, según la Jerarquía de Chomsky. Asimismo, todos los autómatas deben tener señalado su estado inicial y todas las gramáticas su símbolo inicial. Se valora positivamente la simplicidad de las soluciones propuestas, así como una breve explicación de éstas. **Todas las respuestas deben estar debidamente justificadas.**