

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 [12 puntos]

Indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas. Justifique adecuadamente cada respuesta.

- a) El lenguaje $L_{1a} = \{ x / x \text{ es de la forma } a^p b^j c^m \text{ con } m \geq 0, j > 0, m = 2^p \}$ es libre de contexto.
- b) Sea L_{1b} un lenguaje Libre de Contexto no Regular. Entonces L_{1b}^r (reverso de L_{1b}) es Libre de Contexto no Regular.
- c) Dado el lenguaje $L_c = L(ab^*a)$ entonces se cumple que **a R_{Lc} b** siendo R_{Lc} la relación sobre lenguajes definida en el curso.
- d) Todo lenguaje libre de contexto pero no regular puede ser generado por una gramática irrestricta.

Ejercicio 2 [9 puntos]

a) Construya un autómata con salida $M_{2a}: (Q, \Sigma, \Delta, \delta, \lambda, q_0)$ tal que dada una entrada de la forma $(aba)^p c^m a^{2k}$ produzca una salida de la forma $0^{3p} 1^k$, con $p, m \geq 0, k > 0$.

Considere $\Sigma = \{a, b, c\}$; $\Delta = \{0, 1\}$; $\lambda: Q \times (\Sigma \cup \{\epsilon\}) \rightarrow (\Delta \cup \{\epsilon\})$

b) Dado el siguiente autómata finito $M_{2b}: (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6\}, \{a, b\}, \delta, q_0, \{q_1, q_3\})$ siendo δ dado por:

	a	b	ϵ
q0	{ }	{ }	{q ₂ , q ₅ }
q1	{ }	{ }	{ }
q2	{ }	{ }	{q ₁ }
q3	{ }	{ }	{ }
q4	{q ₃ }	{ }	{q ₅ }
q5	{q ₄ }	{q ₄ , q ₆ }	{ }
q6	{q ₂ }	{q ₂ }	{ }

- i) Construya el autómata finito mínimo $M_{2b}' / L(M_{2b}) = L(M_{2b}')$
- ii) Construya una Gramática $G_{2b} / L(G_{2b}) = L(M_{2b})$

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

Ejercicio 3 [12 puntos]

Sea $L_3 = \{ x / x \text{ es de la forma } a^{3n}b^k (bab^k)^n : k \geq 1 \wedge n \in \{0,1\} \}$ un lenguaje no regular

- Si fuera posible, construya una gramática simplificada $G_3 / L(G_3) = L_3$.
- Construya un autómata $M_3 / L(M_3) = L_3$. ¿Es determinista? Justifique.
- ¿Qué cambio le haría a L_3 (respecto a las variables k y/o n) para que sea un lenguaje libre de contexto? Justifique.
- ¿Qué cambio le haría a L_3 (respecto a las variables k y/o n) para que sea regular? Justifique.

Ejercicio 4 [7 puntos]

Sea el alfabeto $\Sigma = \{a,b\}$.

Construya una Máquina de Turing que compute una función que recibe una tira de la forma $x\#n$ donde $x \in \Sigma^*$ y $n > 0$ es un natural en unario, y devuelve x^n , donde x^n denota a la tira x repetida n veces.

Ejemplos:

Entrada	Salida
$\epsilon\#1111$	ϵ
$abba\#1$	$abba$
$bb\#11$	$bbbb$
$baa\#111$	$baabaaba$

Nota: en la configuración final de la MT, en la cinta sólo debe quedar el resultado.