

Teoría de la Programación I

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} ba** 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]

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

- El problema de satisfacer una fórmula booleana [SAT] es un problema NP-Completo.
- Si A es un problema NP y $A \propto \text{SAT} \Rightarrow A$ es NP-completo.
- La función
$$h(i,j,k) = \begin{cases} 1 & \text{si } \langle I_x(i), k \rangle \downarrow \text{ en } j \text{ pasos} \vee \langle I_x(j), k \rangle \downarrow \text{ en } i \text{ pasos} \\ 0 & \text{en caso contrario} \end{cases}$$
 NO es computable.