

Teoría de la Programación 1

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]

Indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas, justificando en cada caso.

- a) Sea L_a un lenguaje Libre de Contexto no Regular. Entonces L_a^r (reverso de L_a) es Libre de Contexto no Regular.
- b) Sea L_b un lenguaje Libre de Contexto no Regular. Entonces existen L_1 y L_2 Regulares (distintos de vacío) tales que $L_1 \subset L_b \subset L_2$.
- c) Se cumple que $h^{-1}(h(L_c)) = L_c$ para cualquier homomorfismo definido sobre el alfabeto de L_c .
- d) El lenguaje L_d generado por la gramática $G_d=(V,T,P,S)$ con $V=\{S,A,X\}, T=\{a,b\}$,

$$P = \{ S \rightarrow Sb \mid Ab \\ A \rightarrow XaaA \mid aa \mid aaA \\ Xa \rightarrow aX \\ Xb \rightarrow bb \}$$

es Libre de Contexto

Ejercicio 2 [10 puntos]

Sea

$$L_2 = \{ b^p a^q b^r, \text{ con } q > p+r; \quad q \geq 1, p, r \geq 0 \}$$

- a) Clasifique L_2 según la Jerarquía de Chomsky.
- b) Construya una gramática simplificada $G_2 / L_2 = L(G_2)$.
- c) Construya un autómata $M_2 / L_2 = L(M_2)$. ¿Es determinista? Justifique.

Ejercicio 3 [15 puntos]

Sea

$$L_3 = \{ a^i b^j c^k, \text{ con } k=i*j; \quad i, j, k \geq 1 \}$$

- a) Clasifique L_3 según la Jerarquía de Chomsky.
- b) Construya una gramática $G_3 / L_3 = L(G_3)$.
- c) Construya un autómata $M_3 / L_3 = L(M_3)$.

Ejercicio 4 [7 puntos]

- a) Defina la relación de transformación polinómica entre problemas (∞).
- b) Defina las clases P y NP
- c) Qué es un problema NP-completo?
- d) Sean los siguientes problemas:

Problema A (K-Clique). Sea $G_A=(V_A, E_A)$ un grafo no dirigido y K un natural positivo. ¿Existe un subgrafo de G_A completo de K o más vértices?

Problema B (Máximo subgrafo común). Sea $G_B=(V_B, E_B)$ y $G_C=(V_C, E_C)$ dos grafos no dirigidos y H un natural positivo. ¿Existen subconjuntos $E_B' \subseteq E_B$ con conjunto de vértices $V_B' \subseteq V_B$ y $E_C' \subseteq E_C$ con conjunto de vértices $V_C' \subseteq V_C$ tales que: $|E_B'|=|E_C'| \geq H$ y $G_B'=(V_B', E_B')$ es isomorfo a $G_C'=(V_C', E_C')$?

Sabiendo que A es NP-Completo, demuestre que también B es completo para la clase NP.

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.