

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 [14 puntos]

Sea $L_1 = \{ w\#w' / w \in \{0,1\}^* \text{ y } w' \text{ surge de cambiar exactamente un símbolo de } w \}$

- a) Clasifique a L_1 según la Jerarquía de Chomsky. Justifique
- b) Construya un autómata $M_1 / L_1 = L(M_1)$
- c) Construya una gramática $G_1 / L_1 = L(G_1)$

Ejercicio 2 [8 puntos]

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

- a) Si L_1 no es regular y $L_1 \cup L_2$ es regular, entonces L_2 es regular.
- b) Si L_1 no es regular y $L_1 \cup L_2$ es regular, entonces L_2 **no** es finito.
- c) L_1 es un lenguaje R.E. y no L.C., L_2 es finito pero no vacío, entonces $L_1 \cap L_2$ es libre de contexto pero no regular.
- d) L_1 es un lenguaje R.E. y no L.C. L_2 es un lenguaje regular. Luego, que $L_1 \cup L_2$ sea regular implica que $L_1 \subset L_2$.

Ejercicio 3 [6 puntos]

- a) Construya un autómata de dos cintas que acepte al lenguaje $\{(ab^nc^m, b^{2n}ac^p) / 0 \leq p < m, n \geq 0\}$.
- b) Construya una máquina de Mealy donde:
 - el alfabeto de las tiras de entrada es $\{a,b\}$
 - el alfabeto de las tiras de salida es $\{0,1,\#\}$
 - para la entrada $w_1w_2...w_n$ devuelva la salida $d_1\#d_2\#...d_n\#$
donde $w_i = b^{m_i}a^{k_i}$ y $d_i = m_i \bmod 2$ con $m_i, k_i > 0$

Ejemplos:

- i. **bbaabbbbaaaaabbaaaaabababa** -> 0#1#0#1#1#1#
- ii. **baabababbbbabbbaaa** -> 1#1#1#0#0#

Ejercicio 4 (Teoría) [10 puntos]

Considere a los tres siguientes conjuntos de naturales:

$$\begin{aligned} A &= \{ n / \phi_n(n)=n \} \\ B &= \{ n / \phi_n \neq Id_N \} \\ C &= \{ n / \phi_n = Id_N \} \end{aligned}$$

¿Son las siguientes afirmaciones verdaderas o falsas? Justifique.

- i. A es un conjunto decidable.
- ii. B es un conjunto r.e.
- iii. C es un conjunto decidable.

Ejercicio 5 [2 puntos]

- i. Defina al problema SAT.
- ii. Enuncie al Teorema de Cook.

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.