

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 [10 puntos]

Sea $L_1 = \{ w \in \{0,1\}^*, w \text{ es de la forma } (01)^k(10)^{2p}, \text{ con } k > p \geq 0 \}$

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

Ejercicio 2 [7 puntos]

Considere la función $f: \{1\}^* \rightarrow \{0,1\}^*$, que, dada una tira $w=1^n$, con $n > 0$, devuelve una tira $w'=b_n$, siendo b_n la representación binaria de n . Por ejemplo:

$$\begin{aligned} f(1) &= 1 \\ f(11) &= 10 \\ f(111) &= 11 \\ f(11111111) &= 1000 \end{aligned}$$

Construya una Máquina de Turing que compute la función f .

Ejercicio 3 [13 puntos]

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

- a) Sean L_1, L_2, L_3 lenguajes tales que $L_1.L_2.L_3$ es regular, y L_1 y L_3 son regulares. Entonces L_2 es regular.
- b) Si L_4 es un lenguaje regular no vacío, no existe un lenguaje L_5 no regular, tal que $L_4 \subseteq L_5$.
- c) Si L_6 y L_7 son lenguajes tales que $L_6 \cap L_7$ es finito, y L_7 es libre de contexto no regular, entonces L_6 es regular.
- d) La unión de un lenguaje recursivamente enumerable y un lenguaje libre de contexto nunca es regular.
- e) El lenguaje $\text{pref}(\{a^k b^k c^k / k \geq 0\})$ es Libre de Contexto NO Regular.

Ejercicio 4 [10 puntos]

a) Construya un Autómata Finito Determinista de dos cintas que acepte la relación:

$$\{ \langle a^k b^n c^{2t}, c^t a b^t \rangle / n, k > 0, t \geq 0 \}$$

b) Dé las clases de equivalencia, según la relación RL, para el lenguaje

$$L_b = L(a(a|b)^* b b^* a)$$

c) Escriba una gramática simplificada $G_b / L_b = L(G_b)$, siendo L_b el lenguaje de la parte (b)

d) Construya un autómata con salida $M: (Q, \Sigma, \Lambda, \delta, \lambda, q_0)$, con $\Sigma = \{a, b\}; \Lambda = \{c, \#\};$

$\lambda: Q \times (\Sigma \cup \{\varepsilon\}) \rightarrow (\Lambda \cup \{\varepsilon\})$ que reciba una tira de símbolos definidos sobre Σ , y, leyendo de izquierda a derecha, transforme cada secuencia 'aba' en 'c', insertando un símbolo '#' cuando se lee la primera secuencia 'aba' y además para separar secuencias de 'aba' no solapadas.

Ejemplos:

Entrada	Salida
ababaaba	#cc#c
abbababb	#c
bbbbbaabbb	ε
ababababaaaaba	#cccc#c
aba	#c
abaaabababa	#c#ccc

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.