

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 [8 puntos]

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

- a) El lenguaje generado por la siguiente gramática $G=(V,T,P,S)$ es recursivamente enumerable pero NO libre de contexto. Siendo: $T = \{a,b\}$ $V = \{S, S', C, F, B, X, D\}$
 $P = \{ S \rightarrow CS'F ; S' \rightarrow BS' \mid S'a \mid X; Xa \rightarrow aX; XF \rightarrow Da; Ba \rightarrow aB; BD \rightarrow Db; Ca \rightarrow aC; CD \rightarrow b \}$
- b) Si L_a NO es regular y $L_a \cup L_b$ es regular, entonces L_b NO es regular.
- c) Si L_c es un lenguaje libre de contexto, entonces L_c es infinito.
- d) Si L_d y L_e son libres de contexto pero NO regulares, $L_d \neq L_e$ y $L_d \cap L_e \neq \emptyset$, entonces $L_d \cap L_e$ es libre de contexto pero NO regular.

Ejercicio 2 [12 puntos]

Sea $L_2 = \{ w \# ww \mid w \in \{a,b\}^* \}$ un lenguaje NO libre de contexto.

- a) Construya una gramática $G_2 / L_2 = L(G_2)$. Explique brevemente.
- b) Construya un autómata $M_2 / L_2 = L(M_2)$. Explique brevemente.

Ejercicio 3 [13 puntos]

Sea $L_3 = \{ w \mid w \text{ es de la forma } b^p a^k b^r \text{ con } r = \lfloor k/3 \rfloor + 1, k \geq 0, p > 0 \}$

- a) Clasifique a L_3 según la Jerarquía de Chomsky
- b) Construya un autómata $M_3 / L_3 = L(M_3)$. Indique si su autómata es o no determinístico. Justifique adecuadamente.
- c) Construya una gramática $G_3 / L_3 = L(G_3)$. ¿Está simplificada? Justifique.

Ejercicio 4 [7 puntos]

- a) Construya una máquina de Mealy $M: (Q, \Sigma, \Lambda, \delta, \lambda, q_0)$, con $\Lambda = \{X, Y\}$ y $\Sigma = \{a, b\}$ que imprime:

- Una X por cada secuencia **aba**
- Una Y por cada secuencia **bb**

Ejemplos:

Entrada	Salida
aabb	Y
bababbababaaab	XYXX
ϵ	ϵ
bbaaaabbbaba	YYYX
baaaaab	ϵ

- b) Construya un Autómata Finito Determinista de dos cintas que acepte

$\{ (w, f(w)) \mid f(w) \text{ la función que genera la salida de la máquina de la parte (a)} \}$

¿Se puede construir un AFD de 2 cintas, que reconozca el conjunto de pares tiras descrito en la parte anterior, comenzando a leer desde cualquier cinta? Justifique su respuesta.

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.