

## 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 ]

- a) Sea  $L_1 = \{ 1^k a^m b^n \mid (n \bmod k) = m, n, k, m > 0 \}$ .  
Construya un autómata  $M_1 / L_1 = L(M_1)$ .
- b) Sea  $L_{11} = \{ 1^k a b^n \mid (n \bmod k) = 1, n, k > 0 \}$ .  
Construya una gramática  $G_{11} / L_{11} = L(G_{11})$ .

### Ejercicio 2 [ 12 puntos ]

Sea  $L_2 = \{ 1^t 0^k (10)^p 1^r \mid t, p, r > 0, k > p + r \}$

- a) Clasifique a  $L_2$  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 [ 7 puntos ]

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

- a) Si  $L_a$  es un lenguaje libre de contexto no regular, y  $L_b$  es regular distinto de  $\Sigma^*$ , entonces  $L_a \cup L_b$  es libre de contexto no regular.
- b) La unión de dos lenguajes regulares es regular.
- c) La unión infinita de lenguajes regulares es regular.
- d) Si  $L_c$  es un lenguaje recursivamente enumerable no libre de contexto, entonces el lenguaje resultante de quitarle una tira a  $L_c$  no puede ser libre de contexto.

### Ejercicio 4 [ 9 puntos ]

Sean la función  $f: \mathbb{N} \times \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$  y los conjuntos de naturales  $A$ ,  $B$  y  $C$  que cumplen:

$$C = \{ n \in \mathbb{N} \mid \exists j, k \text{ tales que } j \in A, k \in B, n = f(j, k) \}$$

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

- i)  $A$  y  $B$  no son decidibles  $\Rightarrow C$  no es decidible.
- ii)  $A$  y  $B$  son decidibles  $\Rightarrow C$  es decidible.
- iii)  $f$  no es computable  $\Rightarrow C$  no es decidible.