

## Teoría de Lenguajes

### Consideraciones generales

- i) Las hojas deben ser blancas y de tamaño A4 preferentemente
- ii) Coloque su CI arriba a la izquierda de la 1er hoja.
- iii) En el resto de las hojas, coloque: su nombre, su CI y la cantidad de hojas que entrega.
- iv) Numere todas las hojas.
- v) Comience cada ejercicio en una hoja nueva.
- vi) Utilice las hojas de un solo lado.
- vii) Entregue los ejercicios en orden.

### Ejercicio 1 [ 11 puntos]

a) Sea  $L_1 = \{ \text{tiras de la forma } x\# \mid x \in \{a,b\}^* \wedge |x|_a \bmod 2 = |x|_b \bmod 3 \}$

- i) Defina la relación  $R_L$  para un lenguaje  $L$  cualquiera.
- ii) Construya un autómata determinista  $M_1 / L_1 = L(M_1)$ .
- iii) ¿Cuántas clases de equivalencia se definen para el lenguaje  $L_1$  según la relación  $R_L$  definida en i) ? Justifique.

b) Se quiere construir un autómata que, dado una entrada sobre el alfabeto  $\{a,b,c\}$ , la traduzca generando una salida sobre  $\{a,b,c,n,X\}$  con las siguientes reglas:

- $n$  representa el salto de línea
- se mantendrán las  $a$ 's consecutivas hasta que venga una  $b$ . En ese caso se salta a la siguiente línea generando una  $n$
- análogamente, se tratará de modo a la secuencia de  $b$ 's con respecto a una  $a$ , pero se deberá hacer un salto de línea extra; es decir, se generan dos  $n$ 's
- en caso de venir una  $c$ , la ejecución *se aborta* y debe generarse un símbolo "X" y luego consumir la entrada sin generar ningún símbolo.

Ejemplos:

Entrada	Salida
aaabbbbaaa	aaanbbbnnnaaa
bababbac	bnnanbnnanbbnnaX
bcaaaabbbba	bX
bac	bnnnaX
cba	X

Construya un autómata con salida que resuelva la traducción.

### Ejercicio 2 [ 16 puntos]

Sea  $L_2 = \{ x \mid x = d_1d_2d_3\dots d_n a^p \mid d_i \in \{1,2,3\} \wedge \sum_{i=1}^{i=n} d_i = 3 \cdot p, p > 0 \}$

Ejemplos de tiras válidas:

- 111a ( $p=1$ )
- 123aa ( $p=2$ )
- 312aa ( $p=2$ )
- 3132aaa ( $p=3$ )

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

Nota: Observar que  $\sum_{i=1}^{i=n} d_i$  debe dar como resultado un múltiplo de 3

**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.

**Ejercicio 3** [ 13 puntos]

Sea  $L_3 = \{ x_0 \dots x_n \# a y_1 \dots y_n \# w_0 \dots w_n \mid x_i \in \{0,1\}, y_i \in \{a,b\}, w_i \in \{0,1\} \}$  y se cumple que:

- si  $y_i = a \rightarrow w_i = x_i$
- si  $y_i = b \rightarrow w_i = x_{i-1}$

Ejemplos de tiras válidas:

- 0110#abba#0010
- 0100#abba#0010
- 10#aa#10
- 11101#aabab#11100

- a) Sabiendo que  $L_3$  NO es un lenguaje Libre de Contexto, construya una gramática  $G_3/L_3=L(G_3)$ .  
b) Construya un autómata  $M_3 / L_3 = L(M_3)$ . ¿Es determinístico? Justifique.