

## Teoría de Lenguajes 2do. Parcial – Curso 2024

### 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 [Evaluación individual del obligatorio]

- a) Explique como se definen gramáticas utilizando el módulo NLTK y escriba con esa sintaxis una gramática para el lenguaje  $\{0^n 1^m 2^k / (n = m \vee m = 2k \vee n = 3k) \wedge \min(n, m, k) > 0\}$
- b) Explique el tipo de retorno de la función *parse* del módulo NLTK y cómo lo usó para resolver el Programa 2, que reconocía operaciones matemáticas en notación infija y las transformaba a notación prefija.
- c) Explique brevemente cómo resolvió la tokenización en el Programa 3, que se trataba de reconocer líneas de código en una sintaxis similar a la de Python.

### Ejercicio 2 [ 18 puntos ]

Sean el alfabeto  $\Sigma = \{a,b\}$  y el lenguaje  $L_2 = \{w\#z / w \in \Sigma^* \wedge z \in \text{suf}(w)\}$

$\text{suf}(w)$  denota al conjunto de sufijos de la tira  $w \in \Sigma^*$ .

Se sabe que  $L_2$  NO es libre de contexto.

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

### Ejercicio 3 [ 18 puntos ]

Sea el lenguaje  $L_3 = \{(01)^p 0^t 1^r / t > 0 \wedge \text{si } t \text{ MOD } 2 = 0 \text{ entonces } r > p > 0$   
 $\text{si } t \text{ MOD } 2 = 1 \text{ entonces } p \geq r > 0\}$

del cual se sabe que NO es regular.

- a) Construya una gramática simplificada  $G_3 / L(G_3)$ . Justifique por que está simplificada.
- b) Construya un autómata  $M_3 / L(M_3) = L_3$ . ¿Es determinista? Justifique.

### Ejercicio 4 [ 18 puntos ]

Indique si las siguientes afirmaciones son Verdaderas o Falsas justificando en cada caso.

- a) Sean  $L_{a1}$  y  $L_{a2}$  dos lenguajes definidos sobre el mismo alfabeto  $\Sigma$ . Si  $L_{a1}$  es recursivamente enumerable pero no libre de contexto y  $L_{a2}$  es regular pero no finito, entonces  $L_{a1} \cap L_{a2}$ 
  - i) es regular.
  - ii) no es regular
- b) Sean  $L_{b1}$  y  $L_{b2}$  dos lenguajes definidos sobre el mismo alfabeto  $\Sigma$ . Si  $L_{b1}$  es recursivamente enumerable y  $L_{b2}$  es regular, entonces siempre se cumple que  $L_{b2} \subset L_{b1}$ .
- c) Para el lenguaje  $L_c = \{a^k (ab)^r b^s, \text{ con } k, r, s > 0 \wedge r \text{ MOD } 2 = 1\}$  no es posible construir una gramática lineal izquierda simplificada  $G_c / L_c = L(G_c)$ . Si su respuesta es Verdadero, debe justificar adecuadamente. Si su respuesta es Falso, construya una gramática con esas características.
- d) El lenguaje  $L_d = \{0^{m+k} 1^{2k} 0^{m+k+j}, \text{ con } m \in \{0,1\} \wedge k \geq 0 \wedge j > 0\}$  es libre de contexto. Si es Verdadero, construya una gramática que lo defina y si es Falso justifique adecuadamente.

---

**Nota:** Las gramáticas y los autómatas deben corresponderse con el tipo del lenguaje considerado en cada caso, según la Jerarquía de Chomsky. Asimismo, todos los autómatas deben tener señalado su estado inicial y todas las gramáticas su símbolo inicial. Se valora positivamente la simplicidad de las soluciones propuestas así como una breve explicación de éstas. Todas las respuestas deben estar debidamente justificadas.