

Teoría del Autómata  
Tarea 4 - Entregar 30 de Abril

**Ejercicio 1.-** Describa los lenguajes generados por las siguientes gramáticas e indique, para cada uno, si se trata de un lenguaje regular o libre de contexto:

- a)  $\sigma \rightarrow a\lambda b^2, \lambda \rightarrow a\lambda b^2, \lambda \rightarrow \epsilon.$
- b)  $\sigma \rightarrow a\lambda, \lambda \rightarrow a\lambda, \lambda \rightarrow b\lambda, \lambda \rightarrow b\mu, \mu \rightarrow \epsilon.$
- c)  $\sigma \rightarrow a\lambda a, \sigma \rightarrow b\lambda a, \lambda \rightarrow a\lambda a, \lambda \rightarrow b\lambda a, \lambda \rightarrow \epsilon.$

**Ejercicio 2.-** Convierta las gramáticas del Ejercicio 1 a la forma normal de Chomsky.

**Ejercicio 3.-** Para cada uno de los lenguajes siguientes, encuentre una gramática libre de contexto que lo genere:

- a)  $\{a^n b^{2n} : n \geq 1\} \cup \{a^{2n} b^n : n \geq 1\}.$
- b)  $\{a^m b^n : m, n \geq 1, m \neq n\}.$
- c)  $\{a^{2|w|} w : w \in \{a, b\}^+\}.$

**Ejercicio 4.-** La siguiente gramática puede producir expresiones booleanas sencillas tales como  $a$  or  $b$  ó  $c$  and  $d$ , donde  $a, b, c, d$  son variables booleanas:

$$\begin{aligned}\sigma &\longrightarrow \lambda \text{ and } \lambda \mid \lambda \text{ or } \lambda \mid \text{not } \lambda \\ \lambda &\longrightarrow x, \text{ para todo } x \in \{a, b, c, d\}.\end{aligned}$$

- a) Es regular el lenguaje generado por la gramática anterior? (Justifique su respuesta).
- b) Agregue las producciones necesarias para generar expresiones booleanas compuestas tales como:

$$(a \text{ and } d) \text{ or } (\text{not } c), \text{ ó } ((\text{not } (b \text{ or } a)) \text{ and } b) \text{ or } c.$$

**Nota:** Los paréntesis también deben ser generados por la gramática como símbolos terminales.

- c) Es regular el lenguaje generado por la gramática que se pide en el inciso anterior? (Justifique su respuesta).