Práctico 2: Lenguajes y Expresiones Regulares

Año 2025

Ejercicio 1. Sea Σ un alfabeto cualquiera, probar que Σ y Σ^* son lenguajes regulares utilizando la definición recursiva de lenguajes regulares.

Ejercicio 2. Sea $\Sigma = \{a, b\}$ un alfabeto, probar que los siguientes lenguajes son regulares utilizando la definición recursiva de los lenguajes regulares:

- $L_1 = \{a, abb, ba\}$.
- $L_2 = \{aab^m : m \geq 0\}$ el lenguaje de todas las palabras que comienzan con dos a's.
- $L_3 = \{a^n b^m : n, m \geq 0\}$ el lenguaje de todas las palabras que son un tramo inicial de a's seguido de un tramo final de b's.
- $L_4 = \{b^n ab^m : n, m \geq 0\}$ el lenguaje de todas las palabras que tienen exactamente una a.
- $L_5 = \{b\alpha : \alpha \in \Sigma^*\}$ el lenguaje de todas las cadenas que comienzan con b.
- $L_6 = \{\alpha ba\beta : \alpha, \beta \in \Sigma^*\}$ el lenguaje de todas las cadenas que contienen la cadena ba.
- $L_7 = \{b\alpha a : \alpha \in \Sigma^*\}$ el lenguaje de todas las cadenas que comienzan con b y terminan con a.
- $L_8 = \{\alpha : |\alpha| \textit{ es par}\}$ el lenguaje de todas las cadenas de longitud par.
- $L_9 = \{\alpha : |\alpha|_a \textit{ es par}\}$ el lenguaje de todas las cadenas que tienen una cantidad par de a's.
- $L_{10} = \{\alpha : aa \textit{ no ocurre en } \alpha\}$ es el lenguaje de todas las palabras que no contienen dos a's consecutivas.

Ejercicio 3. Para cada uno de los lenguajes L_i del ejercicio anterior, dar una expresion regular e_i tal que $L(e_i) = L_i$ y chequear que se verifica dicha igualdad utilizando la definición recursiva del lenguaje denotado por una expresión regular.

Ejercicio 4. Para cada uno de las siguientes expresiones regulares, obtener el lenguaje regular que denotan:

- $E_1 = b^*ab^*$
- $E_2 = b(a + b)^*$
- $E_3 = (a + b)^*ba(a + b)^*$
- $E_4 = (aa + ab + ba + bb)^*$
- $E_5 = c^*(b + ac^*)^*$
- $E_6 = a^*b(a + \lambda)$
- $E_7 = (\lambda + a)(ba)^*(\lambda + b)$
- $E_8 = aa^*bb^*$
- $E_9 = (aa)^*(bb)^*$
- $E_{10} = (a + b)(a + b)b(a + b)^*$
- $E_{11} = (a + b + ... + z)^+$
- $E_{12} = E_{11}@E_{11}.E_{11}$ con el alfabeto $\Sigma = \{a, b, ..., z, @, .\}$

Ejercicio 5. Dar expresiones regulares de los lenguajes descritos:

1. Cadenas de a,b alternadas, que comienzan y terminan con a.

2. Cadenas de $\Sigma = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, +, -\}$ que representen números decimales (signo, seguido de 1 o más dígitos, un punto, seguido de 1 o más dígitos. La parte entera si tiene más de 1 caracter, no puede comenzar con 0. Si el número es positivo, puede tener o no el signo +)

Ejercicio 6. Sea $\Sigma = \{a, b, c\}$ un alfabeto y $L = \{\alpha c^n a^m : \alpha \in \{a, b\}^* \; con \; |\alpha| \; impar \; y \; 0 \leq n \leq 2 \; y \; m \; multiplo \; de \; 3\}$.

a) Demostrar que $L \in LR^{\Sigma}$ utilizando la definición recursiva de los lenguajes regulares.

b) Dar una expresión regular e que denote L y obtener $L(e)$ usando su definición recursiva.