

## 1 Ayudantía 1: Expresiones Regulares

**Definición:** un alfabeto es un conjunto finito de símbolos atómicos.

**Definición:** una palabra (string) sobre el alfabeto  $\Sigma$ , secuencia finita de símbolos de  $\Sigma$  ( $\sigma$ )

**Definición:** largo, representado por  $|\sigma|$ , es la cantidad de símbolos en la palabra.

**Definición:** un lenguaje es un conjunto de palabras sobre  $\Sigma$ :

- $\emptyset \rightarrow$  lenguaje vacío.
- $\{\epsilon\} \rightarrow$  lenguaje donde la única palabra es  $\epsilon$ .

### Operaciones entre strings

Concatenación:

- $\alpha \cdot \beta = \alpha\beta$
- $\alpha\beta \neq \beta\alpha$
- $\epsilon\alpha = \alpha\epsilon = \alpha$
- $\alpha^0 = \epsilon$
- $\alpha^{n+1} = \alpha^n \cdot \alpha$

### Operaciones entre lenguajes

1. Son conjuntos, por lo tanto todas las operaciones de conjuntos sirven para los lenguajes: unión, intersección, resta ( $\setminus$ ), ...
2. Concatenación:  $L_1, L_2$  lenguajes sobre  $\Sigma$ :

$$L_1 \cdot L_2 = \{\alpha\beta : \alpha \in L_1 \wedge \beta \in L_2\}$$

Nótese que:

$$\begin{aligned} L_1 \cdot \emptyset &= \emptyset \cdot L_1 = \emptyset \\ L_1 \cdot \{\epsilon\} &= \{\epsilon\} \cdot L_1 = L_1 \end{aligned}$$

3. Potencias:

- $L_1^0 = \{\epsilon\}$
- $L_1^{n+1} = L_1^n \cdot L_1$

4. Estrella de Kleene  $*$ :

$$L_1^* = \bigcup_{n \geq 0} L_1^n$$

## 1.1 Ejercicios

1. Escriba la expresión regular que acepta cadenas del alfabeto  $\{0,1\}$  que terminan en 1 y los 0's siempre están seguidos de al menos dos 1's.

**Solución:**

La respuesta es:

$$(011|1)^* 1$$

2. Strings que comienzan con *aba* y terminan con *aca*.  $\Sigma = \{a, b, c\}$ .

**Solución:**

La respuesta es:

$$(aba(a|b|c)^*aca) | abaca$$

3.  $\Sigma = \{a, b, c\}$ . Strings que contienen al menos una *a* y una *b*.

**Solución:**

La respuesta es:

$$(a|b|c)^*a(a|b|c)^*b(a|b|c)^* | (a|b|c)^*b(a|b|c)^*a(a|b|c)^*$$

4. Todas las palabras en las que aparecen las *a*'s antes de las *c*'s con  $\Sigma = \{a, b, c\}$ .

**Solución:**

La respuesta es:

$$(a|b)^*(b|c)^*$$

5. Todas las palabras que comiencen en *ab* y terminen en *bc*.

**Solución:**

La respuesta es:

$$ab(a|b|c)^*bc|abc$$

6. Palabras que comiencen en *a*, contienen *b* exactamente 2 veces y terminan en *c*.

**Solución:**

La respuesta es:

$$a(a|c)^*b(a|c)^*b(a|c)^*c$$

7. Lenguaje de cadenas de largo impar con  $\Sigma = \{0, 1\}$ .

**Solución:**

Buscamos algunas combinaciones posibles:

- 000
- 001
- 010
- 100

Por lo tanto, la respuesta es:

$$(0|1)(00|10|01|11)^*$$

8. ¿Palabras del lenguaje español generan un lenguaje finito?

**Solución:**

La RAE tiene todas las palabras que forman el lenguaje español. Dicho diccionario está compuesto por un conjunto finito de palabras, en consecuencia, el lenguaje español es finito.