

### Lenguajes

#### Definición:

Un *lenguaje* sobre el alfabeto  $A$  es un subconjunto de las cadenas sobre  $A$  ( $L \subseteq A^*$ ).

#### Concatenación:

Dados dos lenguajes  $L_1$  y  $L_2$  definidos sobre el alfabeto  $A$ :

$$L_1 L_2 = \{u_1 u_2 \mid u_1 \in L_1 \text{ y } u_2 \in L_2\}$$

#### Propiedades:

$$L \emptyset = \emptyset L = \emptyset$$

$$\{\epsilon\} L = L \{\epsilon\} = L$$

$$L_1 (L_2 L_3) = (L_1 L_2) L_3$$

#### Operaciones:

##### Unión:

$$L_1 \cup L_2 = \{x \mid x \in L_1 \text{ o } x \in L_2\}$$

##### Intersección:

$$L_1 \cap L_2 = \{x \mid x \in L_1 \text{ y } x \in L_2\}$$

##### Diferencia:

$$L_1 - L_2 = \{x \mid x \in L_1 \text{ y } x \notin L_2\}$$

#### Clausuras:

**Kleene:**  $L^* = \cup L^i$  con  $i \geq 0$

**Positiva:**  $L^+ = \cup L^i$  con  $i \geq 1$

### Gramáticas formales

#### Definición formal:

Cúadrupla  $(V, T, P, S)$  donde:

**V** -> Símbolos no terminales

**T** -> Símbolos terminales

**P** -> Reglas de producción ( $\alpha \rightarrow \beta$ )

**S** -> Símbolo inicial o de partida

### Gramáticas formales (cont)

#### Jerarquía de Chomsky (tipos):

##### Tipo 0: Estructura de frase

*Al menos un no terminal a la izquierda*

$$A \rightarrow aABC \mid abC$$

$$cB \rightarrow BC$$

$$bB \rightarrow bb$$

$$bC \rightarrow b$$

##### Tipo 1: Dependientes de contexto

*Un no terminal da lugar a una serie de símbolos cuando está en un contexto determinado*

$$S \rightarrow aSBC \mid aBC$$

$$CB \rightarrow BC$$

$$aB \rightarrow ab$$

$$bB \rightarrow bb$$

$$bC \rightarrow bc$$

$$cC \rightarrow cc$$

##### Tipo 2: Libres de contexto

$$A \rightarrow \alpha$$

$$S \rightarrow aSb \mid ab$$

##### Tipo 3: Regulares

$$A \rightarrow uB \text{ o } A \rightarrow u$$

$$A \rightarrow B1 \mid 1$$

$$B \rightarrow A0$$

#### Limpieza de Gramáticas:

##### Elimina producciones y símbolos

##### inútiles:

No derivables en símbolo terminal y no alcanzables desde símbolo inicial.

##### Eliminar producciones nulas:

$$A \rightarrow \epsilon$$

##### Eliminar producciones unitarias:

$$A \rightarrow B$$

