

Práctica 6: Lenguajes formales y gramáticas

- Las gramáticas proveen un **mecanismo generador** de lenguajes.

Ejemplo: El lenguaje de Romeo

- $\Sigma = \{\text{Julieta, eres, muy, hermosa}\}$
- Reglas de producción:
 - $\langle \text{frase} \rangle \rightarrow \langle \text{sujeto} \rangle \langle \text{predicado} \rangle$
 - $\langle \text{sujeto} \rangle \rightarrow \text{Julieta}$
 - $\langle \text{predicado} \rangle \rightarrow \text{eres } \langle m \rangle \text{ hermosa}$
 - $\langle m \rangle \rightarrow \lambda \mid \text{muy } \langle m \rangle$

- Una gramática posee los siguientes símbolos:

- inicial**,
- no terminales** (son estructuras intermedias), y
- terminales (son elementos del alfabeto).

Definición: Gramática es una tupla: (N, T, P, σ) donde:

- N es un conjunto finito de símbolos llamados **no terminantes**.
- T es un conjunto finito de símbolos, llamados **terminantes** o **alfabeto**, tal que $N \cap T = \emptyset$
- P es un conjunto finito de **reglas de producción**, donde

$$P \subseteq ((N \cup T)^* - T^*) \times (N \cup T)^*$$

Definición 1. Una gramática se dice:

- regular* si cada producción es de la forma: $A \rightarrow a$ o $A \rightarrow aB$ o $A \rightarrow \lambda$ donde $A, B \in N$ y $a \in T$,
- libre* (o independiente) de contexto si cada producción es de la forma $A \rightarrow \delta$ donde $A \in N$ y $\delta \in (N \cup T)^*$
- sensible al contexto* si cada producción es de la forma $\alpha A \beta \rightarrow \alpha \delta \beta$ donde $A \in N, \alpha, \beta \in (N \cup T)^*$ y $\delta \in (N \cup T)^+$,
- estructurada* por frases o irrestricta si no tiene restricciones sobre la forma de sus producciones, es decir si son de la forma

$$\alpha \rightarrow \delta \quad \text{donde} \quad \alpha \in (N \cup T)^* - T^* \quad \text{y} \quad \delta \in (N \cup T)^*$$

1. Clasifique cada una de las siguientes gramáticas (dando su tipo más restrictivo):

- a) $T = \{a, b\}, N = \{\sigma, A\}$, símbolo inicial σ , y producciones

$$\begin{aligned} \sigma &\rightarrow b\sigma, \sigma \rightarrow aA, A \rightarrow a\sigma, \\ A &\rightarrow bA, A \rightarrow a, \sigma \rightarrow b \end{aligned}$$

Regular.

- b) $T = \{a, b, c\}, N = \{\alpha, A, B\}$, símbolo inicial σ , y producciones

$$\begin{aligned} \sigma &\rightarrow AB, AB \rightarrow BA, A \rightarrow aA, \\ B &\rightarrow Bb, A \rightarrow a, B \rightarrow b \end{aligned}$$

Sensible al contexto.

- c) $T = \{a, b\}, N = \{\sigma, A, B\}$, símbolo inicial σ y producciones:

$$\begin{aligned} \sigma &\rightarrow A, \quad \sigma \rightarrow AAB, \quad Aa \rightarrow ABa, \quad A \rightarrow aa, \\ Bb &\rightarrow ABb, \quad AB \rightarrow ABB, \quad B \rightarrow b. \end{aligned}$$

Sensible al contexto.

- d) $T = \{a, b, c\}, N = \{\sigma, A, B\}$, símbolo inicial σ , y producciones:

$$\begin{aligned} \sigma &\rightarrow BAB, \quad \sigma \rightarrow ABA, \quad A \rightarrow AB, \quad B \rightarrow BA, \\ A &\rightarrow aA, \quad Aab, \quad B \rightarrow b. \end{aligned}$$

Independiente de contexto.