

MÁQUINAS – GRAMÁTICAS – LENGUAJES (Jerarquía de Chomsky)

Lenguajes	Máquinas	Gramáticas	Equivalencia Determinismo – No determinismo
REGULARES (TIPO 3)	Autómata Finito Determinístico $AFD = \langle E, A, \delta, e_0, F \rangle$ E: conjunto finito de estados A: alfabeto de entrada δ: función de transición $\delta: E \times A \rightarrow E$ e_0: estado inicial; $e_0 \in E$ F: conjunto de estados finales; $F \subseteq E$	Regulares o de Tipo 3 $G = \langle N, T, P, S \rangle$ Formato de reglas de Tipo 3:: - Lineales a derecha $A \rightarrow aB$ $A \rightarrow a$ - Lineales a izquierda $A \rightarrow Ba$ $A \rightarrow a$ Para $A \in N \cup \{S\}$; $B \in N$; $a \in T$ En ambos casos se puede incluir $S \rightarrow \epsilon$	SI
INDEPENDIENTES O LIBRES DEL CONTEXTO (TIPO 2)	Autómata de Pila Determinístico o No Determinístico $AP = \langle E, A, P, \delta, e_0, Z_0, F \rangle$ E: conjunto finito de estados A: alfabeto de entrada P: alfabeto de la Pila; $P \cap A = \emptyset$ δ: función de transición $\delta: E \times (A \cup \{\epsilon\}) \times P \rightarrow E \times P^*$ (determin.) $\delta: E \times (A \cup \{\epsilon\}) \times P \rightarrow P_f(E \times P^*)$ (no determ.) (P_f denota los subconjuntos finitos de $E \times P^*$) e_0: estado inicial; $e_0 \in E$ Z_0: símbolo distinguido; $Z_0 \in P$ F: conjunto de estados finales; $F \subseteq E$.	Libres del Contexto o de Tipo 2 $G = \langle N, T, P, S \rangle$ Formato producciones $A \rightarrow \omega$ donde $A \in N \cup \{S\}$; $\omega \in (N \cup T)^* - \{\epsilon\}$ Se puede incluir $S \rightarrow \epsilon$	NO

Lenguajes	Máquinas	Gramáticas	Equivalencia Determinismo – No determinismo
DEPENDIENTES O SENSIBLES AL CONTEXTO (TIPO 1)	<p>Autómata Linealmente Acotado</p> <p>ALA= $\langle E, A, C, \delta, e_0, B, F, \#, \\$ \rangle$</p> <p>E: conjunto finito de estados A: alfabeto de entrada; $A \subseteq C$ C: alfabeto de la cinta; $C = A \cup \{B, \#, \\$\} \cup \text{Auxiliares}$ δ: función de transición $\delta: E \times C \rightarrow E \times C \times \{D, I, N\}$ ver (1) $\delta: E \times C^k \rightarrow E \times (C \times \{D, I, N\})^k$ (k cintas) ver (2) e_0: estado inicial; $e_0 \in E$ B: símbolo blanco; $B \notin A$ y $B \in C$ F: conjunto de estados finales; $F \subseteq E$ #: símbolo de inicio de la/s cinta/s C \$: símbolo de fin de la/s cinta/s C</p>	<p>Sensibles al Contexto o de Tipo 1</p> <p>$G = \langle N, T, P, S \rangle$</p> <p>Formato de reglas de Tipo 1: $\gamma A \beta \rightarrow \gamma \omega \beta$</p> <p>donde $A \in N \cup \{S\}$ $\gamma, \beta \in (N \cup T)^*$ $\omega \in (N \cup T)^* - \{\epsilon\}$</p> <p>Se puede incluir $S \rightarrow \epsilon$</p>	SI
ESTRUCTURA-DOS POR FRASES (TIPO 0)	<p>Máquina de Turing Determinística</p> <p>MTD= $\langle E, A, C, \delta, e_0, B, F \rangle$</p> <p>E: conjunto finito de estados A: alfabeto de entrada; $A \subseteq C$ C: alfabeto de la cinta; $C = A \cup \{B\} \cup \text{Auxiliares}$ δ: función de transición $\delta: E \times C \rightarrow E \times C \times \{D, I, N\}$ (1 cinta) ver (3) $\delta: E \times C^k \rightarrow E \times (C \times \{D, I, N\})^k$ (k cintas) ver (4) e_0: estado inicial; $e_0 \in E$ B: símbolo blanco; $B \notin A$ y $B \in C$ F: conjunto de estados finales; $F \subseteq E$</p>	<p>Contractivas o de Tipo 0</p> <p>$G = \langle N, T, P, S \rangle$</p> <p>Formato de reglas de Tipo 0: $\gamma A \beta \rightarrow \gamma \omega \beta$</p> <p>donde $A \in N \cup \{S\}$ $\gamma, \beta, \omega \in (N \cup T)^*$ $(\omega \text{ puede ser igual a } \epsilon)$</p>	SI

Nota: Para todas las gramáticas N, T y S se definen como sigue:

- N es un conjunto finito de símbolos no terminales
- T es un conjunto finito de símbolos terminales; $N \cap T = \emptyset$
- S es el símbolo distinguido o axioma; $S \notin (N \cup T)$

(1) No se permiten movimientos a la izquierda de # ni a la derecha de \$.

(2) En ninguna de las cintas se permiten movimientos a la izquierda de # ni a la derecha de \$.
Tampoco se permite reescribir los símbolos # y \$.

(3) No se permiten movimientos a la izquierda de la celda de inicio de la cinta.

(4) En ninguna de las cintas se permiten movimientos a la izquierda de de la celda de inicio.

Se puede establecer la siguiente relación entre los distintos tipos de gramáticas:

$$G_{\text{TIPO-3}} \subset G_{\text{TIPO-2}} \subset G_{\text{TIPO-1}} \subset G_{\text{TIPO-0}}$$

Esto significa que por ejemplo un lenguaje regular (tipo 3) se puede generar con una gramática de tipo 3, de tipo 2, de tipo 1 ó de tipo 0, siendo la más restrictiva la de tipo 3.