



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
 ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
 DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA Y ANÁLISIS NUMÉRICO
 INGENIERÍA TÉCNICA EN INFORMÁTICA DE SISTEMAS
 SEGUNDO CURSO, SEGUNDO CUATRIMESTRE



TEORÍA DE AUTÓMATAS Y LENGUAJES FORMALES

Tema 4.- Gramáticas regulares



Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales

Tema 4.- Gramáticas regulares

Gramática de tipo 3 o regular

Las reglas son de la forma

$$A \rightarrow \beta \in P$$

donde

$$A \in V_N$$

$$\beta = \begin{cases} aB \\ a \\ \varepsilon \end{cases}$$

$$B \in V_N, a \in V_T$$

2

Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales

Tema 4.- Gramáticas regulares

Gramática de tipo 3 o regular: ejemplo

$P_1 = \{$

- (1) $S \rightarrow letra$
- (2) $S \rightarrow letra A$
- (3) $A \rightarrow letra$
- (4) $A \rightarrow letra A$
- (5) $A \rightarrow dígito$
- (6) $A \rightarrow dígito A$

$\}$

3

Gramática de tipo 3 o regular: ejemplo

- $$\mathcal{P}_2 = \{$$
- (1) $S \rightarrow \text{letra}$
 - (2) $S \rightarrow _$
 - (3) $S \rightarrow \text{letra } \mathcal{A}$
 - (4) $S \rightarrow _ \mathcal{A}$
 - (5) $\mathcal{A} \rightarrow \text{letra}$
 - (6) $\mathcal{A} \rightarrow \text{letra } \mathcal{A}$
 - (7) $\mathcal{A} \rightarrow \text{dígito}$
 - (8) $\mathcal{A} \rightarrow \text{dígito } \mathcal{A}$
 - (9) $\mathcal{A} \rightarrow _$
 - (10) $\mathcal{A} \rightarrow _ \mathcal{A}$
- $$\}$$

4

Gramática lineal por la derecha: ejemplo

- $$\mathcal{P}_3 = \{$$
- (1) $S \rightarrow \mathbf{b} \mathcal{A}$
 - (2) $\mathcal{A} \rightarrow \mathbf{a} \mathbf{a} \mathcal{A}$
 - (3) $\mathcal{A} \rightarrow \mathbf{b}$
 - (4) $\mathcal{A} \rightarrow \epsilon$
- $$\}$$

5

Gramática lineal por la derecha: ejemplo

- $$\mathcal{P}_4 = \{$$
- (1) $S \rightarrow \mathbf{a} \mathbf{b} \mathbf{a} \mathcal{A}$
 - (2) $\mathcal{A} \rightarrow \mathbf{a} \mathbf{a} \mathcal{B}$
 - (3) $\mathcal{A} \rightarrow \mathbf{a} \mathbf{b}$
 - (4) $\mathcal{A} \rightarrow \mathbf{b}$
 - (5) $\mathcal{B} \rightarrow \mathbf{a} \mathbf{b} \mathcal{B}$
 - (6) $\mathcal{B} \rightarrow \epsilon$
- $$\}$$

6

**Obtención de una gramática regular a partir
de la gramática lineal por la derecha \mathcal{P}_4**

1. Reglas generadas por la regla (1) $S \rightarrow a b a \mathcal{A}$

$$S \rightarrow a \mathcal{B}_1$$

$$\mathcal{B}_1 \rightarrow b \mathcal{B}_2$$

$$\mathcal{B}_2 \rightarrow a \mathcal{A}$$

2. Reglas generadas por la regla (2) $\mathcal{A} \rightarrow a a \mathcal{B}$

$$\mathcal{A} \rightarrow a \mathcal{B}_3$$

$$\mathcal{B}_3 \rightarrow a \mathcal{B}$$

7

**Obtención de una gramática regular a partir
de la gramática lineal por la derecha \mathcal{P}_4 (continuación)**

3. Reglas generadas por la regla (3) $\mathcal{A} \rightarrow a b$

$$\mathcal{A} \rightarrow a \mathcal{C}_1$$

$$\mathcal{C}_1 \rightarrow b$$

4. Reglas generadas por la regla (5) $\mathcal{B} \rightarrow a b \mathcal{B}$

$$\mathcal{B} \rightarrow a \mathcal{B}_4$$

$$\mathcal{B}_4 \rightarrow b \mathcal{B}$$

5. Las reglas (4) y (6) no requieren ninguna transformación.

8

**Obtención de una gramática regular a partir
de la gramática lineal por la derecha \mathcal{P}_4 (continuación)**

El conjunto de reglas de producción que se ha obtenido es

$$\mathcal{P}'_4 = \{$$

$$S \rightarrow a \mathcal{B}_1$$

$$\mathcal{A} \rightarrow a \mathcal{B}_3 \mid a \mathcal{C}_1 \mid b$$

$$\mathcal{B} \rightarrow a \mathcal{B}_4 \mid \varepsilon$$

$$\mathcal{B}_1 \rightarrow b \mathcal{B}_2$$

$$\mathcal{B}_2 \rightarrow a \mathcal{A}$$

$$\mathcal{B}_3 \rightarrow a \mathcal{B}$$

$$\mathcal{B}_4 \rightarrow b \mathcal{B}$$

$$\mathcal{C}_1 \rightarrow b$$

$$\}$$

9

**Gramática regular con el símbolo inicial S
en la parte derecha de las reglas**

$$\mathcal{P}_5 = \{$$

$$(1) S \rightarrow bS$$

$$(2) S \rightarrow aA$$

$$(3) A \rightarrow aS$$

$$(4) A \rightarrow a$$

$$\}$$

10

Gramática regular con producciones épsilon

$$\mathcal{P}_6 = \{$$

$$S \rightarrow aB \mid bA \mid \varepsilon$$

$$A \rightarrow aA \mid bB \mid \varepsilon$$

$$B \rightarrow b \mid \varepsilon$$

$$\}$$

11

Gramáticas regulares utilizadas en los ejemplos de operaciones

$$\mathcal{P}_7 = \{$$

$$S_1 \rightarrow a \mid aA \mid aB$$

$$A \rightarrow a \mid aA \mid bB$$

$$B \rightarrow b \mid bB$$

$$\}$$

$$\mathcal{L}(G_7) = \{a^i b^j \mid i > 0 \wedge j \geq 0\}$$

$$\mathcal{P}_8 = \{$$

$$S_2 \rightarrow aA$$

$$A \rightarrow b \mid bB$$

$$B \rightarrow aA$$

$$\}$$

$$\mathcal{L}(G_8) = \{(ab)^i \mid i > 0\}$$

12



UNIVERSIDAD DE CORDOBA
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA Y ANÁLISIS NUMÉRICO
INGENIERÍA TÉCNICA EN INFORMÁTICA DE SISTEMAS
SEGUNDO CURSO, SEGUNDO CUATRIMESTRE



TEORÍA DE AUTÓMATAS Y LENGUAJES FORMALES

Tema 4.- Gramáticas regulares


