

Modelos de computación

PRÁCTICA 1

Christian Andrades Molina

1. Describir el lenguaje generado por las siguientes gramáticas en $\{a,b,c,d\}^*$:

a) $S \rightarrow a S1 b \quad S1 \rightarrow a S1 \mid bS1 \mid \epsilon$

- 1) $S \rightarrow aS1b \rightarrow aaS1bb \rightarrow aaaS1bb \rightarrow aaabS1bb \rightarrow \underline{aaabbb}$
- 2) $S \rightarrow aS1b \rightarrow aaS1b \rightarrow \underline{aab}$
- 3) $S \rightarrow aS1b \rightarrow aaS1b \rightarrow aaaS1b \rightarrow aaabS1b \rightarrow \underline{aaabb}$

$$L = \{a u b / u \in (a,b)^* a^i b^j \vee i,j = 0 \dots n \quad i,j \in \mathbb{N}\}$$

b) $S \rightarrow a S a \mid b S b \mid S1 \quad S1 \rightarrow a \mid b \mid \epsilon$

- 1) $S \rightarrow aSa \rightarrow abSba \rightarrow \underline{abba}$
- 2) $S \rightarrow aSa \rightarrow aaSaa \rightarrow aaS1aa \rightarrow \underline{aaaa}$
- 3) $S \rightarrow bSb \rightarrow bS1b \rightarrow \underline{bb}$

$$L = \{u \vee u^{-1} / u \in (a,b)^* \vee u \in (a,b,E)\}$$

c) $S \rightarrow a S b \mid a S1 b \quad S1 \rightarrow c S1 d \mid \epsilon$

- 1) $S \rightarrow aSb \rightarrow aaS1b \rightarrow aacS1db \rightarrow \underline{aacdb}$
- 2) $S \rightarrow aSb \rightarrow aaS1bb \rightarrow aacS1dbb \rightarrow \underline{aacdbb}$
- 3) $S \rightarrow aSb \rightarrow aaSbb \rightarrow aaaS1bbb \rightarrow aaacS1dbbb \rightarrow \underline{aaacdbbb}$
- 4) $S \rightarrow aSb \rightarrow aaS1bb \rightarrow \underline{aabb}$
- 5) $S \rightarrow aS1b \rightarrow \underline{ab}$

$$L = \{a^i c^k d^l b^j / i,j = 1 \dots n \quad k,l = 0 \dots n \quad i,j,k,l \in \mathbb{N}\}$$

d) $S \rightarrow S1 bb S1 \quad S1 \rightarrow a S1 \mid bS1 \mid \epsilon$

- 1) $S \rightarrow S1bbS1 \rightarrow aS1bbaS1 \rightarrow abS1bbabS1 \rightarrow \underline{abbbab}$
- 2) $S \rightarrow S1bbS1 \rightarrow aS1bbaS1 \rightarrow aaS1bbbaS1 \rightarrow \underline{aabbba}$
- 3) $S \rightarrow S1bbS1 \rightarrow \underline{bb}$
- 4) $S \rightarrow S1bbS1 \rightarrow aS1bbbS1 \rightarrow \underline{abbbb}$

$$L = \{u bb u / u \in (a,b)^* , a^i b^j \vee i = 0 \dots n , j = 1 \dots n, i,j \in \mathbb{N}\}$$

2. Encontrar gramáticas de tipo 2 para los siguientes lenguajes sobre el alfabeto {a,b}. En cada caso determinar si los lenguajes generados son de tipo 3, estudiando si existe una gramática de tipo 3 que los genera.

a) Palabras que tienen 2 o 3 b.

$X \rightarrow aX \mid bX^2$

$X^2 \rightarrow aX^2 \mid bX^3$

$X^3 \rightarrow aX^3 \mid bX^4 \mid E$

$X^4 \rightarrow aX^4 \mid E$

($X \rightarrow aX \rightarrow aaX \rightarrow aaaX \rightarrow aaabX^2 \rightarrow aaabaX^2 \rightarrow aaababX^3 \rightarrow aaababaX^3 \rightarrow aaabababX^4$
 $\rightarrow aaabababaX^4 \rightarrow \underline{aaababab}$)

($X \rightarrow bX^2 \rightarrow baX^2 \rightarrow babX^3 \rightarrow \underline{bab}$)

b) Palabras en las que el numero de b no es tres.

$X \rightarrow aX \mid bX^2 \mid E$

$X^2 \rightarrow aX^2 \mid bX^3 \mid E$

$X^3 \rightarrow aX^3 \mid bX^4 \mid E$

$X^4 \rightarrow aX^4 \mid bX^5$

$X^5 \rightarrow aX^5 \mid bX^5 \mid E$

($X \rightarrow aX \rightarrow abX^2 \rightarrow abbX^3 \rightarrow \underline{abb}$)

($X \rightarrow aX \rightarrow abX^2 \rightarrow abbX^3 \rightarrow abbbX^4 \rightarrow abbbbX^5 \rightarrow \underline{abbbb}$)

c) Palabras que no contienen la subcadena ab

$X \rightarrow bX \mid aX^2 \mid E$

$X^2 \rightarrow aX^1 \mid E$

($X \rightarrow bX \rightarrow bbX \rightarrow bbbX \rightarrow \underline{bbb}$)

($X \rightarrow bX \rightarrow baX^2 \rightarrow baaX^1 \rightarrow \underline{baaa}$)

d) Palabras que no contienen la subcadena baa

$X \rightarrow aX \mid bX^2 \mid E$

$X^2 \rightarrow aX^3 \mid bX^2 \mid E$

$X^3 \rightarrow bX^2 \mid E$

($X \rightarrow aX \rightarrow aaX \rightarrow aabX^2 \rightarrow aabaX^3 \rightarrow aababX^2 \rightarrow aababbX^2 \rightarrow \underline{aababb}$)

($X \rightarrow bX^2 \rightarrow baX^3 \rightarrow \underline{ba}$)

3. Determinar si el lenguaje sobre el alfabeto $A=\{a,b\}$ generado por la siguiente gramática es regular (justifica la respuesta):

$S \rightarrow S_1 a S_2 \quad S_1 \rightarrow b S_1 \mid \epsilon \quad S_2 \rightarrow S_1 \mid ba S_2 \mid \epsilon$

- 1) $S \rightarrow S_1 a S_2 \rightarrow b S_1 a S_2 \rightarrow ba S_2 \rightarrow baba S_2 \rightarrow \underline{baba}$
- 2) $S \rightarrow S_1 a S_2 \rightarrow b S_1 a S_2 \rightarrow \underline{ba}$
- 3) $S \rightarrow S_1 a S_2 \rightarrow a S_2 \rightarrow a S_1 \rightarrow \underline{a}$
- 4) $S \rightarrow S_1 a S_2 \rightarrow a S_2 \rightarrow aba S_2 \rightarrow ababa S_2 \rightarrow \underline{ababa}$
- 5) $S \rightarrow S_1 a S_2 \rightarrow b S_1 a S_2 \rightarrow bb S_1 a S_2 \rightarrow bbababa S_1 \rightarrow bbababab S_1 \rightarrow \underline{bbababab}$

$$L = \{u a u \mid u \in (a,b)^*, a^i b^j, i, j = 0 \dots n, i, j \in \mathbb{N}\}$$

No es regular ya que esta gramática no es de tipo 3 al no cumplir con la forma: $A \rightarrow aB \mid A \rightarrow a \mid A \rightarrow E$ en las normas de producción $S \rightarrow S_1 a S_2$ y $S_2 \rightarrow S_1$

Sin embargo, esta gramática generada si es regular y genera el lenguaje, por lo que es de tipo 3:

$S \rightarrow b S_1 \mid a S_2$
 $S_1 \rightarrow b S_1 \mid a S_4$
 $S_2 \rightarrow b a S_2 \mid b S_3$
 $S_3 \rightarrow b S_3 \mid E$
 $S_4 \rightarrow b a S_4 \mid b S_5 \mid E$
 $S_5 \rightarrow b S_5 \mid E$

($S \rightarrow b S_1 \rightarrow bb S_1 \rightarrow bbb S_1 \rightarrow bbba S_4 \rightarrow bbbaba S_4 \rightarrow bbbababa S_4 \rightarrow bbbababab S_5 \rightarrow bbbabababb S_5 \rightarrow \underline{bbbabababb}$)