

# Práctica 1 - Introducción a la Computación. Lenguajes y Gramáticas.

Adrián Portillo Sánchez

Octubre 2015

## 1 Ejercicio 1.

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

a)  $S \rightarrow aS_1b \quad S_1 \rightarrow aS_1|bS_1|\varepsilon$

$$L = \{u \in \{a,b\}^* \mid u = avb : v \in \{a,b\}^*\}$$

b)  $S \rightarrow aSa|bSb|S_1 \quad S_1 \rightarrow a|b|\varepsilon$

$$L = \{u \in \{a,b\}^* \mid u = vxv^{-1} : v \in \{a,b,\varepsilon\}\}$$

c)  $S \rightarrow aSb|aS_1b \quad S_1 \rightarrow cS_1d|\varepsilon$

$$L = \{u \in \{a,b\}^* \mid u = a^i c^j d^j b^i : i, j \in \mathbb{Z}^+ \wedge i > 0\}$$

d)  $S \rightarrow S_1bbS_1 \quad S_1 \rightarrow aS_1|bS_1|\varepsilon$

$$L = \{u \in \{a,b\}^* \mid u = vbbw : v, w \in \{a,b\}^*\}$$

## 2 Ejercicio 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 dos o tres b.

En primer lugar, encontré una gramática de tipo 2 que satisfizo dicha condición:

$$S \rightarrow S_1 b S_1 b S_1 \quad S_1 \rightarrow S_2 b S_2 | S_2 \quad S_2 \rightarrow a S_2 | \varepsilon$$

Luego, siguiendo las instrucciones del ejercicio traté de conseguir una gramática de tipo 3 que también generara un lenguaje así:

$$S \rightarrow a S | b S_1 \quad S_1 \rightarrow a S_1 | b S_2 \quad S_2 \rightarrow a S_2 | b S_3 | \varepsilon \quad S_3 \rightarrow a S_3 | \varepsilon$$

- b) Palabras en las que el número de b no es 3:

$$S \rightarrow a S | b S_1 | \varepsilon \quad S_1 \rightarrow a S_1 | b S_2 | \varepsilon \quad S_2 \rightarrow a S_2 | b S_3 | \varepsilon \\ S_3 \rightarrow a S_3 | b S_4 \quad S_4 \rightarrow a S_4 | b S_4 | \varepsilon$$

Como esta gramática es de tipo 3, este apartado queda terminado.

- c) Palabras que no contienen la subcadena ab.

Traduzco esto como  $L = \{u \in \{a,b\}^* | u = b^i a^j : i, j \in \mathbb{Z}^+\}$  por lo que una gramática sería:

$$S \rightarrow b S | a S_1 | \varepsilon \quad S_1 \rightarrow a S_1 | \varepsilon$$

Como esta gramática es de tipo 3, este apartado queda terminado.

- d) Palabras que no contienen la subcadena baa.

$$S \rightarrow a S | b S_1 | \varepsilon \quad S_1 \rightarrow b S | a S_2 | \varepsilon \quad S_2 \rightarrow b S | \varepsilon$$

Como esta gramática es de tipo 3, este apartado queda terminado.

### 3 Ejercicio 3.

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

$$S \rightarrow S_1 a S_2 \quad S_1 \rightarrow b S_1 | \varepsilon \quad S_2 \rightarrow S_1 | b a S_2 | \varepsilon$$

Encontramos que la tendencia de este lenguaje es la de un lenguaje regular hacia la derecha pero la sentencia  $S \rightarrow S_1 a S_2$  al encontrarse variables tanto a la derecha como a la izquierda de los símbolos terminales sitúa al lenguaje como un lenguaje de tipo 2 pero no de tipo 3.