



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA  
INFORMATICA Y TELECOMUNICACIONES

# PRACTICAS MODELOS DE COMPUTACIÓN

*Grupo B3*

Juan Luis Torres Ramos

24 Octubre 2023

## Practica 1

Encuentra una gramática libre del contexto para generar cada uno de los siguientes lenguajes:

1.  $L = \{a^i b^j \mid i, j \in \mathbb{N}, i \leq j\}$ .
2.  $L = \{a^i b^j a^j b^i \mid i, j \in \mathbb{N}\}$ .
3.  $L = \{a^i b^i a^j b^j \mid i, j \in \mathbb{N}\}$ .
4.  $L = \{a_i b_i \mid i \in \mathbb{N}\} \cup \{b_i a_i \mid i \in \mathbb{N}\}$ .
5.  $L = \{uu^{-1} \mid u \in \{a, b\}^*\}$ .
6.  $L = \{a^i b^j c^{i+j} \mid i, j \in \mathbb{N}\}$ .

donde  $\mathbb{N}$  es el conjunto de los numeros naturales incluyendo el 0

### Pasos para resolver el ejercicio:

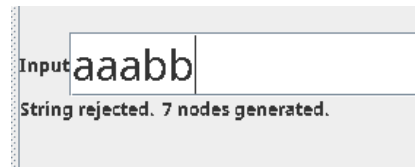
1. Determinar los símbolos terminales y no terminales.
2. Determinar el símbolo inicial.
3. Analizar el lenguaje para determinar qué se pide.
4. Determinar las reglas de producción.
5. Comprobar con JFLAP

A.  $L = \{a^i b^j \mid i, j \in \mathbb{N}, i \leq j\}$ .

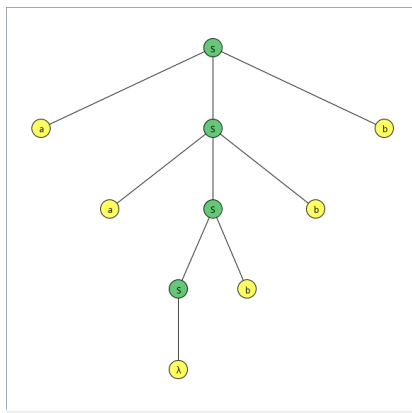
1. Los símbolos terminales serán  $\{a, b\}$  y los símbolos no terminales serán  $S$  y  $B$ .
2. El símbolo inicial será  $S$ .
3. Analizar el lenguaje para determinar qué se pide. En este caso, se pide que la cadena tenga un número de  $a$  menor o igual que el número de  $b$ . Por ejemplo,  $aabbb$  y  $aabb$  pertenecen al lenguaje, pero  $aab$  no.
4. Determino las reglas de producción:
  - $S \rightarrow \epsilon$  (genero la cadena vacía).
  - $S \rightarrow aSb$ .
  - $S \rightarrow Sb$ .
5. compruebo con JFLAP que la gramática es correcta.

LHS		RHS
S	$\rightarrow$	$\lambda$
S	$\rightarrow$	aSb
S	$\rightarrow$	Sb

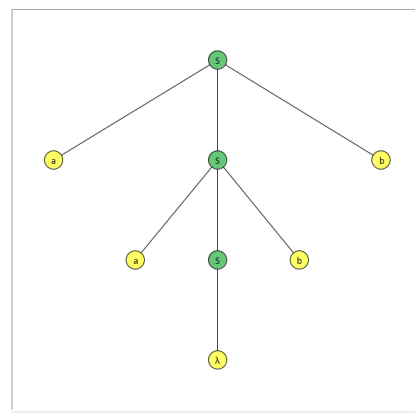
(a) la producción



(b) la cadena  $aaabb$



(c) la cadena  $aabbb$



(d) la cadena  $aabb$

**B.**  $L = \{a^i b^j a^j b^i \mid i, j \in \mathbb{N}\}$ .

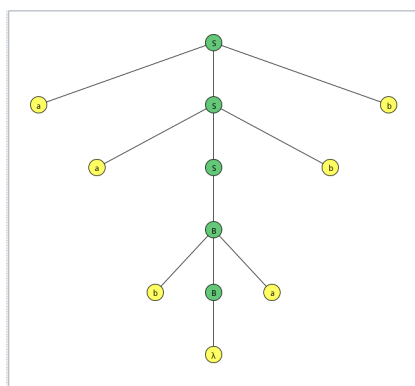
1. Los símbolos terminales serán  $\{a, b\}$  y los símbolos no terminales serán  $S$  y  $B$ .
2. El símbolo inicial será  $S$ .
3. El lenguaje nos pide generar una cadena de 4 caracteres donde primero se generen  $a^i b^j$  y luego  $a^j b^i$ , es decir en los extremos un número de caracteres  $i$  y en los caracteres del centro un número de caracteres  $j$ . Por ejemplo,  $aababb$  y  $ab$  pertenecen al lenguaje, pero  $aabbab$  no.
4. Determino las reglas de producción:
  - $S \rightarrow aSb$  (genero mismo número de caracteres en los extremos).
  - $S \rightarrow B$ .
  - $B \rightarrow bBa$  (genero mismo número de caracteres en el centro).
  - $B \rightarrow \epsilon$  (genero la cadena vacía).
5. compruebo con JFLAP que la gramática es correcta.

LHS		RHS
S	$\rightarrow$	aSb
S	$\rightarrow$	B
B	$\rightarrow$	bBa
B	$\rightarrow$	$\lambda$

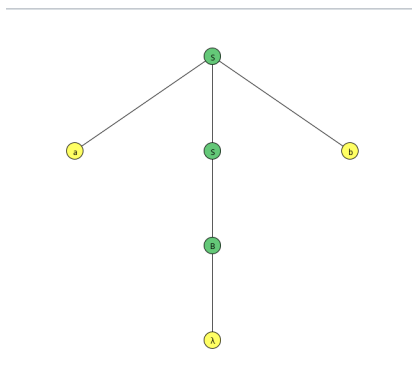
(a) la producción

Input: aabbab  
String rejected. 5 nodes generated.

(b) la cadena  $aabbab$



(c) la cadena  $aababb$



(d) la cadena  $ab$

C.  $L = \{a^i b^i a^j b^j \mid i, j \in \mathbb{N}\}$ .

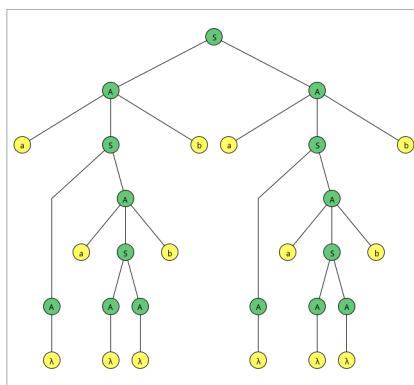
1. Los símbolos terminales serán  $\{a, b\}$  y los símbolos no terminales serán  $S$  y  $B$ .
2. El símbolo inicial será  $S$ .
3. El lenguaje nos pide generar cadenas de 4 caracteres de la forma  $abab$  donde los dos primeros caracteres tengan el mismo número de caracteres y para los dos últimos caracteres también tengan la misma cantidad. Ejemplos de cadenas serían  $aabbaabb$ ,  $aabbab$  pero no acepta  $aaba$ .
4. Determino las reglas de producción:
  - $S \rightarrow AA$  (símbolo inicial).
  - $A \rightarrow aSb$  (genero  $\{a^i b^i \mid i \in \mathbb{N}\}$ ).
  - $A \rightarrow \epsilon$  (genero la cadena vacía).
5. compruebo con JFLAP que la gramática es correcta.

LHS		RHS
S	$\rightarrow$	AA
A	$\rightarrow$	aSb
A	$\rightarrow$	$\lambda$

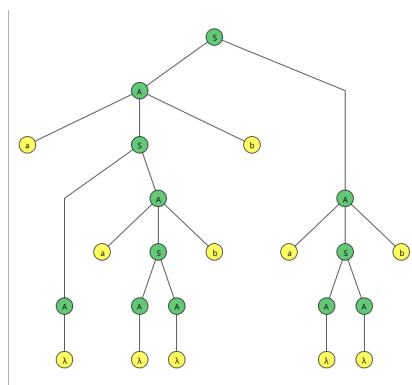
(a) la producción

Input: aaba  
String rejected. 7 nodes generated.

(b) la cadena  $aaba$



(c) la cadena  $aabbaabb$



(d) la cadena  $aabbab$

**D.**  $L = \{a_i b_i \mid i \in \mathbb{N}\} \cup \{b_i a_i \mid i \in \mathbb{N}\}.$

**E.**  $L = \{uu^{-1} \mid u \in \{a, b\}^*\}.$

**F.**  $L = \{a^i b^j c^{i+j} \mid i, j \in \mathbb{N}\}.$