

# Ejemplos y Ejercicios para CFG

Ing. Max Cerna





# Recursividad por la izquierda

Si tenemos producciones de la forma:

$$A \rightarrow Aa \mid b$$

Estas dos producciones pueden ser sustituidas por:

$$A \rightarrow bA'$$
$$A' \rightarrow aA' \mid \epsilon$$



# Ejemplo

Remover recursividad por la izquierda de la siguiente gramática:

$$S \rightarrow Ab \mid b$$
$$A \rightarrow Ac \mid Sd \mid x$$

recursividad indirecta de **S**, vamos a sustituir la producción **S** en **A**  $\rightarrow$  **Sd** usando las producciones de **S**  $\rightarrow$  **Ab**  $\mid$  **b**

Ahora las producciones de A serán

$$A \rightarrow Ac \mid Abd \mid bd \mid x$$



# Ejemplo

Introducir una nueva variable para eliminar la recursividad por la izquierda en A, que llamaremos A'.

Dividimos las producciones de A

- Las que comienzan con A (recursivas):  $A \rightarrow Ac \mid Abd$
- Las que no comienzan con A (no recursivas):  $A \rightarrow bd \mid x$



## Ejemplo

Las producciones de  $A$  se convierten en las partes no recursivas seguidas por  $A'$ :

$$A \rightarrow bdA' \mid xA'$$

Las producciones de  $A'$  manejarán las partes recursivas:

$$A' \rightarrow cA' \mid bdA' \mid \epsilon$$



# Ejemplo

Gramática final

$$S \rightarrow Ab \mid b$$
$$A \rightarrow bdA' \mid xA'$$
$$A' \rightarrow cA' \mid bdA' \mid \varepsilon$$



# Ejercicio

$A \rightarrow Aa \mid A1 \mid A2 \mid b$

$B \rightarrow Bb \mid A$

$C \rightarrow Cc \mid D$

$D \rightarrow d \mid e$



# Ejercicio

¿Cuántas cadenas pertenecen al lenguaje descrito por la siguiente gramática?

$$S \rightarrow AB$$

$$A \rightarrow 0 \mid \varepsilon$$

$$B \rightarrow 1B \mid 1 \mid \varepsilon$$





# Ejercicio

¿Cuántas cadenas pertenecen al lenguaje descrito por la siguiente gramática?

$$S \rightarrow AB$$

$$A \rightarrow 0 \mid 1 \mid \epsilon$$

$$B \rightarrow 1 \mid 2 \mid \epsilon$$



# Ejercicio

¿Las gramáticas son equivalentes?

**Gramática 1:**  $S \rightarrow aSb \mid \epsilon$

**Gramática 2:**  $T \rightarrow aTb \mid ab \mid \epsilon$



# Ejercicio

Dada la gramática recursiva por la izquierda:

$$S \rightarrow Sa \mid b$$

Cuales gramáticas quitan la recursividad por la izquierda y son equivalentes:

a) 
$$\begin{aligned} S &\rightarrow bA \\ A &\rightarrow aA \mid \varepsilon \end{aligned}$$

b) 
$$S \rightarrow b \mid bS$$

c) 
$$\begin{aligned} S &\rightarrow bA \\ A &\rightarrow a \mid aA \end{aligned}$$

d) 
$$\begin{aligned} S &\rightarrow A \mid b \\ A &\rightarrow aA \mid a \end{aligned}$$