2017

Apuntes 3 de mayo

COMPILADORES E INTERPRETES

SERGIO ARTURO MOYA VALERIN 2013015682

INSTITUTO TECNOLOGICO DE COSTA RICA | Centro académico de San José

Contenido

Torres pensó que era tarde porque yo llegue, resulta que llegue temprano, y entonces le dije Torres puedo ser apuntador y me dijo que sí. Posteriormente me di cuenta que fue mala decisión porque había que hacer dibujos :(

Quiz

1) Demuestre utilizando el pumping lemma que el lenguaje de palíndromos sobre Σ = {0,1} no es regular
2) Presente una CFG que genere el lenguaje de palíndromos sobre Σ = {0,1}

Repaso/Continuación de la clase anterior

Ejemplo 6

Presente una CFG que genere el lenguaje $a^n b^m$ | n, m >= 0

S → AB

A → aA

B → bB

Ejemplo 7

Presente una CFG que genere el lenguaje $a^n b^m C^m d^{n2}$ | $n>=0, m>0$

S → aSdd | A

A → bAc | bc

Inicio de clase

Ejemplo 8

Presente una CFG que genere el lenguaje de palíndromos sobre $\Sigma = \{0,1\}$

S → 0 | 1 | ε | 1S1 | 0S0

Ejemplo 9

Presente una CFG que genere el lenguaje de palíndromos sobre $\Sigma = \{0,1\}$ que tengan una longitud impar y un 1 en el centro

S → 1 | 1S1 | 0S0

Ejemplo 10

Presente una CFG que genere el lenguaje $\{ a^n b^m \mid 0 <= n <= m <= 2n \}$

$$S \rightarrow aSb \mid aSbb \mid \varepsilon$$

Ejemplo 11

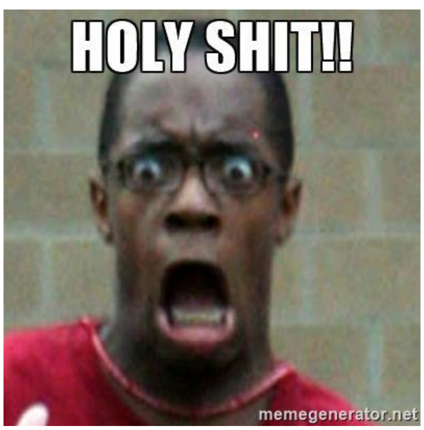
Presente una CFG que genere el lenguaje $\{ a^n b^n \mid n >= 0 \}$

$$S \rightarrow aSb \mid \varepsilon$$

Este espacio de memes es traído a ustedes gracias a Netflix

Con este se demuestra que hasta sin zapatos se pueden hacer gramáticas… ¡¡¡Pero cuidado!!! Puede salir un lápiz "malparido".

Prepárense…. Ya viene….



Todos los Lenguajes Regulares son Lenguajes libres de contexto, Tarea Moral (aparentemente) hacer la CFG para todos los ejemplos de DFA's que vimos

Ejemplo 12

Presente una CFG que genere el lenguaje de hileras de paréntesis correctamente anidados

S → (S) | ε | SS

Ejemplo 13

Presente una CFG que genere expresiones aritméticas con sumas, restas, multiplicaciones, y el uso de paréntesis

Exp → Exp OP Exp

Exp → (Exp)

Exp → <num>

OP → + | - | *

Definición

Dos gramáticas son equivalentes si general el mismo lenguaje

Ejemplo 13

Presente una CFG que genere el lenguaje a^+b^*

Version 1:

$S \rightarrow AB$

$A \rightarrow aA \mid a$

$B \rightarrow bB \mid \varepsilon$

Version 2:

$S \rightarrow aS \mid aB$

$B \rightarrow bB \mid \varepsilon$

- Se va Chuck y aparece la niña Pochita ☹
- A el profe se le acabo el presupuesto para pagarle a Chuck, pero no se preocupe, yo conseguí más fondos

Ejemplo 14

Presente una CFG que genere el lenguaje a*ba*ba*

Version 1:

$S \rightarrow A\ b\ A\ b\ A$

$A \rightarrow aA \mid a$

Version 2:

$S \rightarrow aS \mid bA$

$A \rightarrow aA \mid bC$

$C \rightarrow aC \mid \varepsilon$

Gramáticas Regulares

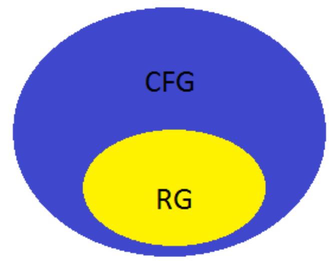
Definición

Una gramática regular es una CFG G = {V, Σ, P, S} donde toda regla tiene una de las siguientes formas

A → a

A → aB

A → ε



Ejemplo 1

Presente una gramática regular que genere el lenguaje $(ab)^{+}a^{*} \mid \varepsilon$

S → aB | ε

B → bS | bA

A → aA | ε

Ejemplo 2

Sea L el lenguaje sobre Σ = {A,T,C,G} de hileras que no contengan la subhilera "GAGA". Presente una gramática regular que genere a L

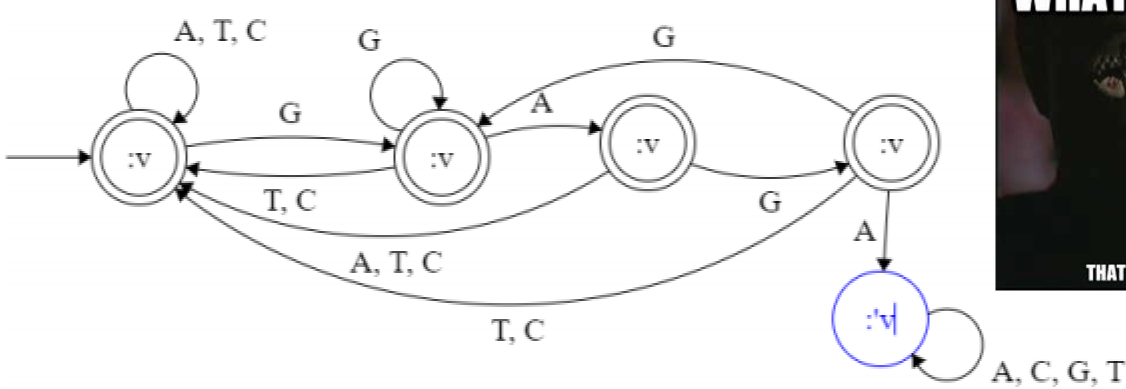
S → AS | TS | CS | GP | ε

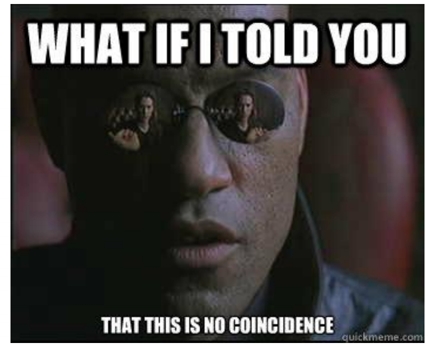
P → AQ | TS | CS | GP | ε

Q → AS | TS | CS | GR | ε

R → TS | CS | GP | ε

Si revisamos nuestros cuadernos encontraremos algo así. (¿Coincidencia? no lo creo)





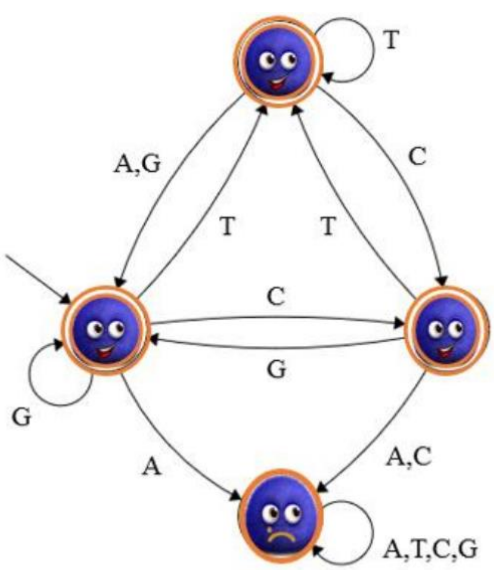
Ejemplo 3

Sea L el lenguaje sobre Σ = {A,T,C,G} de hileras que no contengan la sub hilera CC y donde toda A es precedida de una T. Presente una gramática regular que genera a L

S → TP | CQ | GS | ε

P → AS | TP | CQ | GS | ε

Q → TP | GS | ε



Cualquier parecido con el DFA de Samantha es pura coincidencia.

Ejemplo 4

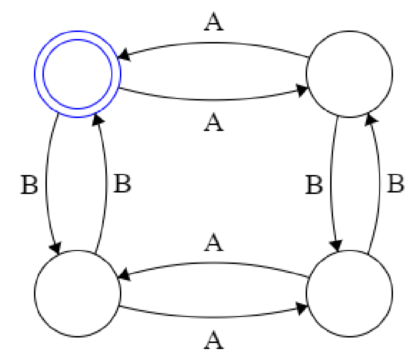
Sea L el lenguaje sobre Σ ={A,T,C,G} de hileras con un numero par de A y un número impar de B Presente una gramática regular que genere a L

$S \rightarrow AP \mid BQ$

$P \rightarrow AS \mid BR$

$R \rightarrow AQ \mid BP$

$Q \rightarrow AR \mid BS \mid \varepsilon$



Ejemplo 5

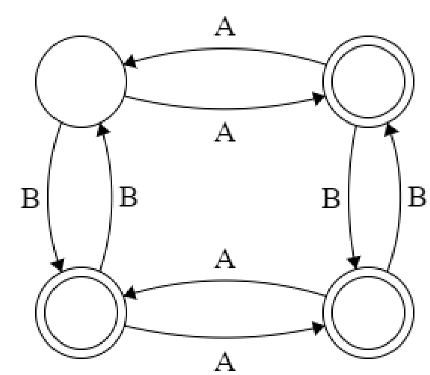
Sea L el lenguaje sobre Σ = {A,T,C,G} de hileras que contengan un numero impar de As o un número par de Bs Presente una gramática regular que genere a L

$S \rightarrow AP \mid BQ \mid \varepsilon$

$P \rightarrow AS \mid BR \mid \varepsilon$

$R \rightarrow AQ \mid BP \mid \varepsilon$

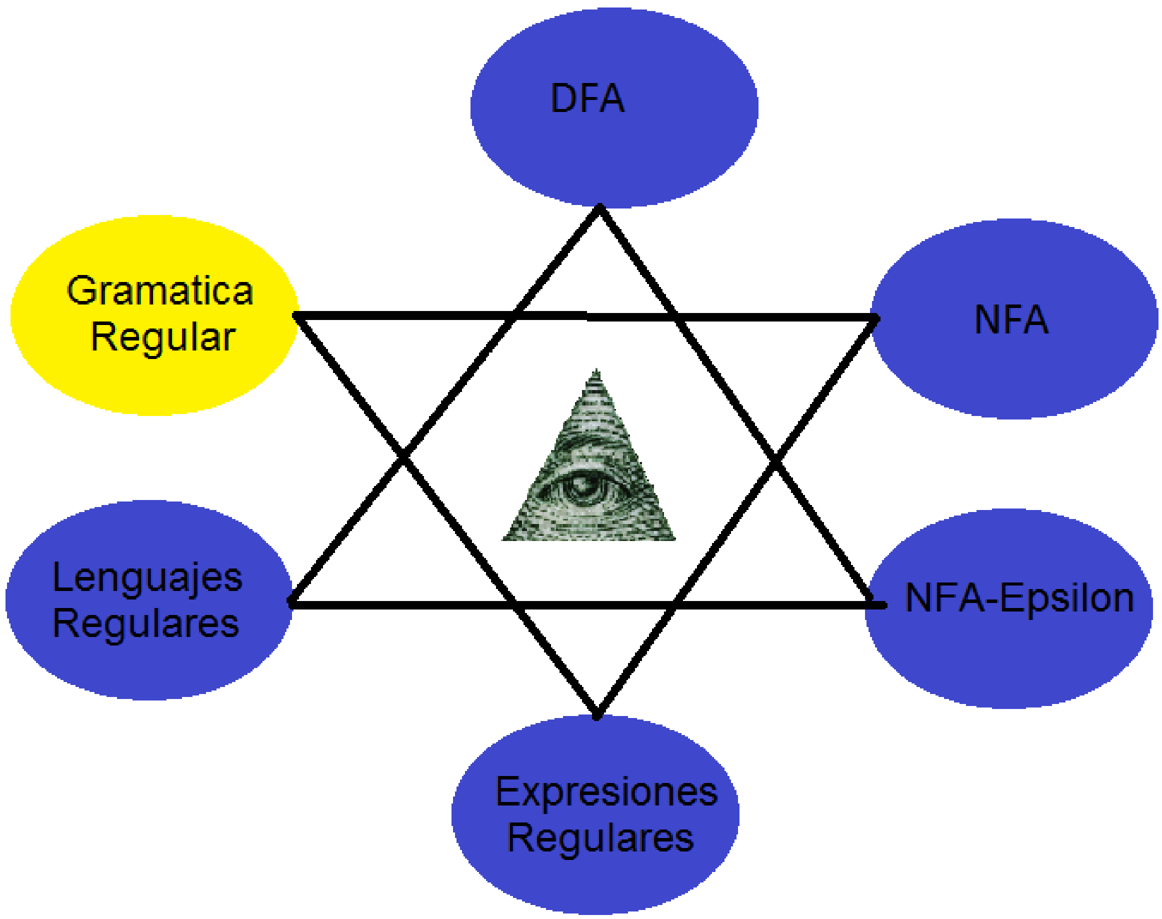
$Q \rightarrow AR \mid BS$



Actualización teorema Kleen

Hay una equivalencia entre los NFA y gramáticas Regulares

A todo NFA/DFA le corresponde una gramática y viceversa

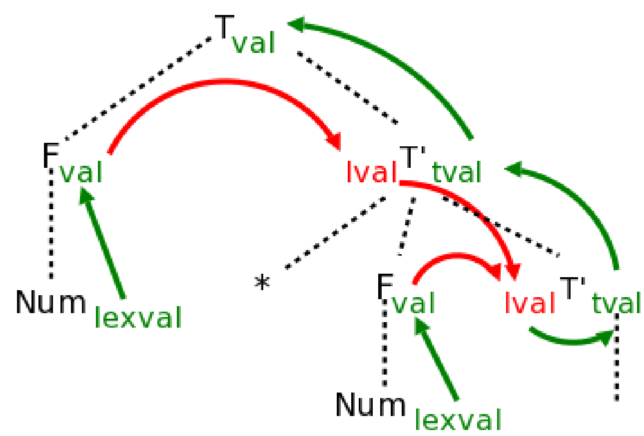


De NFA/DFA a gramática regular

1) A cada estado del NFA le corresponde un No terminal
2) Por cada transición de la forma
   - **A → aB**
   - **A → bA**
   - **A → Q**
3) Todo estado de aceptación tiene la regla C → ε

Arboles de Derivación

- Una derivación se puede representar como un árbol de derivación
- Las hojas son terminales, los nodos intermedios son no terminales
- Un símbolo inicial de la gramática es la raíz del árbol
- Cada vez que se expande un no terminal con una regla, sus componentes pasan a ser los hijos de ese nodo
- Si las hojas se leen de izquierda a derecha, se tiene la hilera derivada



Sea G definida como:

E → E + E

E → E * E

E → a

E → b

⇨ E

⇨ E * E

⇨ E + E * E

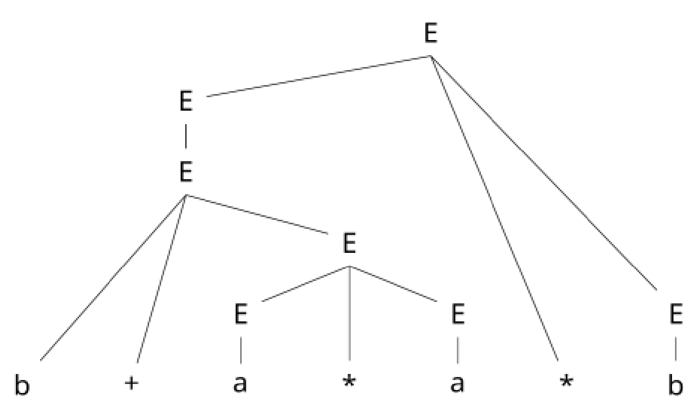
⇨ B + E * E

⇨ B + E * E * E

⇨ B + a * E * E

⇨ B + a * a * E

⇨ B + a * a * b



Considere la CFG

Exp → Exp OP Exp

Exp → (Exp)

Exp → <num>

OP → + | - | *

¿Para qué sirve el árbol de derivación?

- Es equivalente a la derivación
- Su hilera demuestra que la hilera (programa) es sintácticamente correcta
- ¿Si no hay forma de construir un árbol de derivación para una hilera?
  - La hilera no pertenece al lenguaje
  - En otras palabras, ERROR DE SINTAXIS
- Es un insumo de otras fases del compilador
  - Análisis Semántico
  - Generación de código
- El árbol muestra la interpretación que le damos al código

Ambigüedad

- Una información es ambigua si se puede tener más de una interpretación
- Ocurre en lenguaje natural
  - Se murió la perra de María
  - Juan vio a Pedro. Él usaba binoculares

Suave…. ¿María tiene una perra?, ¿la perra se llama María?, ¿La perra de María se llama María? ¿O…?

- Con información conocida a priori o haciendo preguntas adicionales se pueden romper la ambigüedad
- Problema equivalente en lenguajes formales y compiladores

Definición

Una CFG es ambiguo si existe al menos una hilera para la que haya almenas 2 árboles de derivación más izquierda (leftmost) (o al menos 2 árboles de derivación más derecha (rightmost)) que sean diferentes

Ejemplo

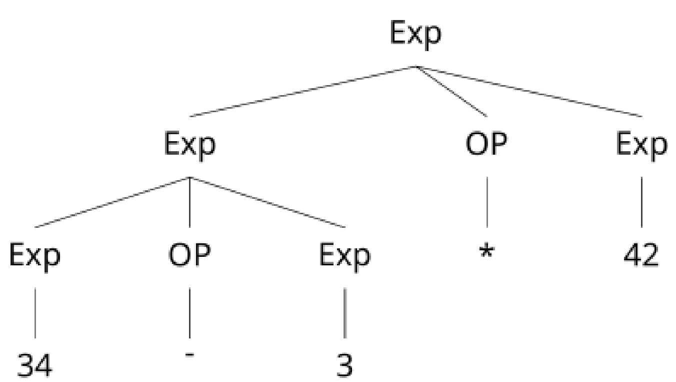
Exp → **Exp OP Exp**

Exp → **(Exp)**

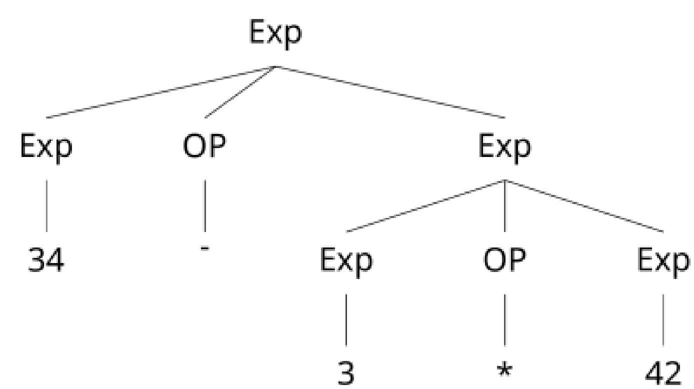
Exp → **<num>**

OP → **+ | - | ***

“34 – 3 * 42”



=1302



=-92

Ambigüedad en CFG

¿Cómo se demuestra que una CFG es ambigua?

- Encontrando 2 árboles de derivación leftmost (o rightmost) distintos

¿Cómo se demuestra que una CFG no es ambigua?

- No hay algoritmos generales conocidos

¿SI se sabe que una CFG es ambigua se puede hacer algo?

- Regla de desambiguación

Los lenguajes de programación típicos incluyen ambigüedad, pero estas pueden ser manejadas apropiadamente

- Si les gustaron los arboles puede hacerlo en https://lautgesetz.com/latreex/, son en Latex :D