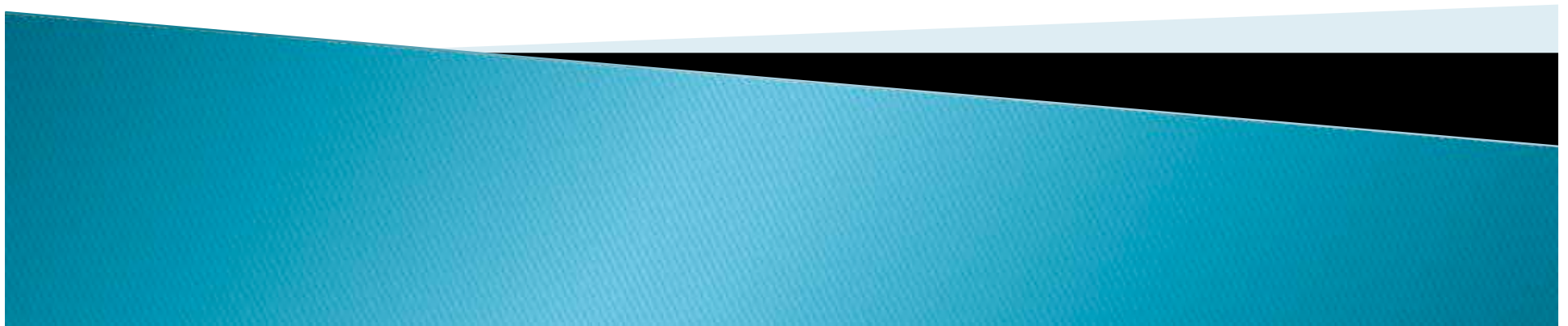


Compiladores

Relações Gramaticais

Prof. Tales Viegas



Relações Gramaticais

- ▶ Conjuntos de relações possíveis entre os elementos das gramáticas
 - First
 - Follow



First(α)

- ▶ Se α é uma sequência de símbolos da gramática (terminais ou não-terminais), então First(α) é o conjunto de terminais que iniciam formas sentenciais derivadas a partir de α
- ▶ Fazemos o FIRST para cada um dos elementos pertencentes aos conjuntos **N** e **T** de uma gramática $G=(N,T,P,S)$



Algoritmo para calcular $\text{First}(\alpha)$

1. Se a é terminal, então $\text{First}(a) = a$
2. Se $X \rightarrow \epsilon$ é uma produção, então adicione ϵ ao $\text{First}(X)$
3. Se $X \rightarrow \alpha\beta$ é uma produção, então adicione $\text{FIRST}(\alpha)$ ao $\text{FIRST}(X)$
4. Se $X \rightarrow Y_1 Y_2 \dots Y_k$ é uma produção e, para algum i , todos Y_1, Y_2, \dots, Y_{i-1} derivam ϵ , então $\text{First}(Y_i)$ está em $\text{First}(X)$, juntamente com todos os símbolos não-vazios de $\text{First}(Y_1), \text{First}(Y_2), \dots, \text{First}(Y_{i-1})$.



Exemplo 1

- ▶ $S \rightarrow TG$
- ▶ $G \rightarrow vTG \mid \epsilon$
- ▶ $T \rightarrow FH$
- ▶ $H \rightarrow \&FH \mid \epsilon$
- ▶ $F \rightarrow !F \mid id$



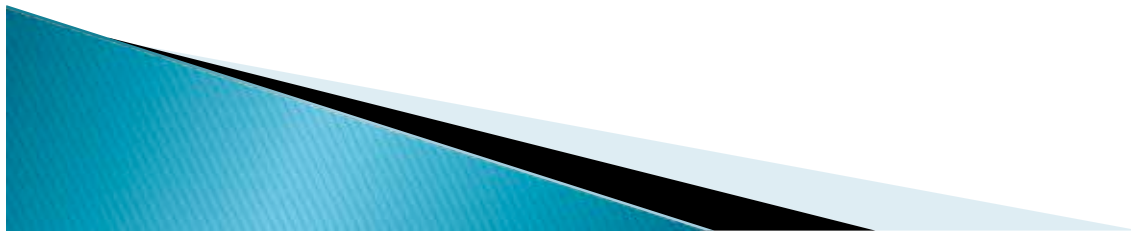
Exemplo 2

- ▶ $S \rightarrow -S \mid (S) \mid VL$
- ▶ $L \rightarrow -S \mid \epsilon$
- ▶ $V \rightarrow idT$
- ▶ $T \rightarrow (S) \mid \epsilon$



Exemplo 3

- ▶ $S \rightarrow S+T \mid T$
- ▶ $T \rightarrow T * F \mid F$
- ▶ $F \rightarrow (S) \mid \text{id}$



Exemplo 4

- ▶ $S \rightarrow XYZ$
- ▶ $X \rightarrow aXb \mid \epsilon$
- ▶ $Y \rightarrow cYZcX \mid d$
- ▶ $Z \rightarrow eZYe \mid f$



Follow(α)

- ▶ Descobrir qual será o terminal que poderá aparecer após a derivação de um não-terminal



Algoritmo para calcular Follow(α)

1. Se X é o símbolo inicial da gramática e $\$$ é o marcador de fim de sentença, então $\$$ está em Follow(X)
2. Se existe produção do tipo $A \rightarrow \alpha X \beta$, sendo $\beta \neq \epsilon$, então todos os símbolos de First(β) estão em Follow(X)
3. Se existe produção do tipo $A \rightarrow \alpha X \beta$, ou $A \rightarrow \alpha X$, sendo que $\beta^* \rightarrow \epsilon$, então todos os símbolos que estão em Follow(A) fazem parte de Follow(X)



Exercícios

- ▶ Calcule os conjuntos FIRST e FOLLOW das seguintes gramáticas



Exercício 1

$E \rightarrow (E) G H \mid \text{id } G H$

$H \rightarrow + T H \mid - T H \mid \epsilon$

$T \rightarrow (E) G \mid \text{id } G$

$G \rightarrow * F G \mid / F G \mid \epsilon$

$F \rightarrow (E) \mid \text{id}$



Exercício 2

$S \rightarrow g B d C \mid h f d C$

$D \rightarrow e B d D \mid \epsilon$

$C \rightarrow h B d D \mid e B d D \mid \epsilon$

$B \rightarrow g \mid \epsilon$

