



Parser LL (1) (Primeiros e Seguidores)

GCC130 - Compiladores

Conjunto Primeiros

- `primeiros(α)`
 - É o conjunto de terminais que começam as cadeias derivadas de α

Cálculo de `primeiros()`

- Se a é um terminal, então $\text{primeiros}(a) = \{a\}$
- Se $A \rightarrow \epsilon$, é uma regra de produção, então adicione ϵ em $\text{primeiros}(A)$.
- Se $A \rightarrow Y_1 Y_2 Y_3 \dots Y_n$ é uma produção,
 - $\text{primeiros}(A) = \text{primeiros}(Y_1)$
 - Se $\text{primeiros}(Y_1)$ contém ϵ então $\text{primeiros}(A) = \{\text{primeiros}(Y_1) - \epsilon\} \cup \{\text{primeiros}(Y_2)\}$
 - Se $\text{primeiros}(Y_i)$ contém ϵ para todos $i=1$ até n , então adicione ϵ em $\text{primeiros}(A)$.

Cálculo de `primeiros()`

$E \rightarrow TE'$

$E' \rightarrow +TE' \mid \varepsilon$

$T \rightarrow FT'$

$T' \rightarrow *FT' \mid \varepsilon$

$F \rightarrow (E) \mid id$

Primeiros:

$P(E) = \{$

Cálculo de `primeiros()`

$E \rightarrow TE'$

$E' \rightarrow +TE' \mid \varepsilon$

$T \rightarrow FT'$

$T' \rightarrow *FT' \mid \varepsilon$

$F \rightarrow (E) \mid id$

Primeiros:

$P(E) = P(T)$

Cálculo de `primeiros()`

$E \rightarrow TE'$

$E' \rightarrow +TE' \mid \varepsilon$

$T \rightarrow FT'$

$T' \rightarrow *FT' \mid \varepsilon$

$F \rightarrow (E) \mid id$

Primeiros:

$P(E) = P(T) = P(F)$

Cálculo de `primeiros()`

$E \rightarrow TE'$

$E' \rightarrow +TE' \mid \varepsilon$

$T \rightarrow FT'$

$T' \rightarrow *FT' \mid \varepsilon$

$F \rightarrow (E) \mid id$

Primeiros:

$P(E) = P(T) = P(F) = \{ (, id) \}$

Cálculo de `primeiros()`

$E \rightarrow TE'$

$E' \rightarrow +TE' \mid \varepsilon$

$T \rightarrow FT'$

$T' \rightarrow *FT' \mid \varepsilon$

$F \rightarrow (E) \mid id$

Primeiros:

$P(E) = P(T) = P(F) = \{ (, id) \}$

$P(E') = \{ +, \varepsilon \}$

Cálculo de pprimeiros ()

$E \rightarrow TE'$

$E' \rightarrow +TE' \mid \varepsilon$

$T \rightarrow FT'$

$T' \rightarrow *FT' \mid \varepsilon$

$F \rightarrow (E) \mid id$

Primeiros:

$P(E) = P(T) = P(F) = \{ (, id) \}$

$P(E') = \{ +, \varepsilon \}$

$P(T') = \{ *, \varepsilon \}$

Cálculo de pprimeiros ()

$A \rightarrow BCD$

$B \rightarrow 1 \mid \varepsilon$

$C \rightarrow 2 \mid \varepsilon$

$D \rightarrow 3$

Primeiros:

$P(A) = \{1, 2, 3\}$

Conjunto Seguidores

- seguidores (A)
 - É o conjunto de terminais que podem aparecer imediatamente após A em alguma forma sentencial
 - Em outras palavras, é o conjunto de terminais “a” tal que existe uma derivação na forma $S \Rightarrow \alpha A a \beta$
 - Se A pode ser o símbolo mais à direita em alguma forma sentencial, \$ (fim de cadeia) está em seguidores(A)

Cálculo de seguidores ()

- 1) seguidores(S) = $\{\$ \}$ // onde S é o símbolo inicial da gramática
- 2) Se $A \rightarrow \alpha B \beta$ é uma produção, onde α , B e β são símbolos gramaticais quaisquer, então tudo em primeiros(β) exceto ϵ está em seguidores(B).
- 3) Se $A \rightarrow \alpha B$ é uma produção, então tudo em seguidores(A) está em seguidores(B).
- 4) Se $A \rightarrow \alpha B \beta$ é uma produção e primeiros(β) contém ϵ , então seguidores(B) contém $\{\text{primeiros}(\beta) - \epsilon\} \cup \text{seguidores}(A)$

Cálculo de seguidores ()

$$E \rightarrow TE'$$

$$E' \rightarrow +TE' \mid \varepsilon$$

$$T \rightarrow FT'$$

$$T' \rightarrow *FT' \mid \varepsilon$$

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

Seguidores:

$$S(E) = ?$$

Cálculo de seguidores ()

$$E \rightarrow TE'$$

$$E' \rightarrow +TE' \mid \varepsilon$$

$$T \rightarrow FT'$$

$$T' \rightarrow *FT' \mid \varepsilon$$

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

Seguidores:

$$S(E) = \{\$ \}$$

Cálculo de seguidores ()

$$E \rightarrow TE'$$

$$E' \rightarrow +TE' \mid \varepsilon$$

$$T \rightarrow FT'$$

$$T' \rightarrow *FT' \mid \varepsilon$$

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

Seguidores:

$$S(E) = \{\$, \,)\}$$

$$A \rightarrow \alpha B \beta$$

$$A \rightarrow \alpha B$$

Cálculo de seguidores ()

$$E \rightarrow TE'$$

$$E' \rightarrow +TE' \mid \varepsilon$$

$$T \rightarrow FT'$$

$$T' \rightarrow *FT' \mid \varepsilon$$

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

Seguidores:

$$S(E) = \{\$,)\}$$

$$S(E') = ?$$

Cálculo de seguidores ()

$$E \rightarrow TE'$$

$$E' \rightarrow +TE' \mid \varepsilon$$

$$T \rightarrow FT'$$

$$T' \rightarrow *FT' \mid \varepsilon$$

$$F \rightarrow (E) \mid id$$

Seguidores:

$$S(E) = \{ \$,) \}$$

$$S(E') = ?$$

$$A \rightarrow \alpha B \beta$$

$$A \rightarrow \alpha B$$

Cálculo de seguidores ()

$$E \rightarrow TE'$$

$$E' \rightarrow +TE' \mid \varepsilon$$

$$T \rightarrow FT'$$

$$T' \rightarrow *FT' \mid \varepsilon$$

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

Seguidores:

$$S(E) = \{\$, \,)\}$$

$$S(E') = S(E) = \{\$, \,)\}$$

$$A \rightarrow \alpha B \beta$$

$$A \rightarrow \alpha B$$

Cálculo de seguidores ()

$$E \rightarrow TE'$$

$$E' \rightarrow +TE' \mid \varepsilon$$

$$T \rightarrow FT'$$

$$T' \rightarrow *FT' \mid \varepsilon$$

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

Seguidores:

$$S(E') = S(E) = \{\$, \,)\}$$

$$S(T) = ?$$

Cálculo de seguidores ()

$$E \rightarrow TE'$$

$$A \rightarrow \alpha B \beta$$

$$E' \rightarrow +TE' \mid \varepsilon$$

$$A \rightarrow \alpha B$$

$$T \rightarrow FT'$$

$$T' \rightarrow *FT' \mid \varepsilon$$

$$F \rightarrow (E) \mid id$$

Seguidores:

$$S(E') = S(E) = \{\$, \, \}$$

$$S(T) = P(E') = \{+\}$$

$$S(T) = S(E') = \{\$, \, \}$$

Cálculo de seguidores ()

$$E \rightarrow TE'$$

$$E' \rightarrow +TE' \mid \varepsilon$$

$$T \rightarrow FT'$$

$$T' \rightarrow *FT' \mid \varepsilon$$

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

Seguidores:

$$S(E') = S(E) = \{\$, \,)\}$$

$$S(T) = \{\$, \,)\,+\}$$

$$S(T') = ?$$

Cálculo de seguidores ()

$$E \rightarrow TE'$$

$$E' \rightarrow +TE' \mid \varepsilon$$

$$T \rightarrow FT'$$

$$T' \rightarrow *FT' \mid \varepsilon$$

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

Seguidores:

$$S(E') = S(E) = \{\$, \, \}$$

$$S(T') = S(T) = \{\$, \, , +\}$$

$$A \rightarrow \alpha B \beta$$

$$A \rightarrow \alpha B$$

Cálculo de seguidores ()

$$E \rightarrow TE'$$

$$E' \rightarrow +TE' \mid \varepsilon$$

$$T \rightarrow FT'$$

$$T' \rightarrow *FT' \mid \varepsilon$$

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

Seguidores:

$$S(E') = S(E) = \{\$, ,\}$$

$$S(T') = S(T) = \{\$, , , +\}$$

$$S(F) = ?$$

Cálculo de seguidores ()

$$E \rightarrow TE'$$

$$E' \rightarrow +TE' \mid \varepsilon$$

$$T \rightarrow \textcolor{red}{F}T'$$

$$T' \rightarrow *\textcolor{red}{F}T' \mid \varepsilon$$

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

Seguidores:

$$S(E') = S(E) = \{\$, \,)\}$$

$$S(T') = S(T) = \{\$, \,)\,+\}$$

$$S(F) = \{*, \$, \,)\,+\}$$

$$A \rightarrow \alpha B \beta$$

$$A \rightarrow \alpha B$$



GG