

SCC0217 – Tratamento de Erros Sintáticos

Guilherme de Abreu Barreto, 12543033

Hélio Nogueira Cardoso, 10310227

Theo da Mota dos Santos, 10691331

Laura Fernandes Camargos, 13692334

Sandy da Costa Dutra, 12544570

26 de abril de 2025

1 Exercício

Considere a gramática simples abaixo:

$$\begin{aligned} \langle A \rangle &::= (\langle B \rangle) \mid x \\ \langle B \rangle &::= \langle A \rangle, \langle B \rangle \mid \langle A \rangle \end{aligned}$$

(a) Desenvolva o analisador sintático descendente preditivo recursivo com tratamento de erros pelo modo pânico. Mostre os passos intermediários (grafo sintático e transformação em LL1)

1.1 Linguagem LL1

Inicialmente, devemos transformar a linguagem em uma LL1, retirando a ambiguidade e recursividade, caso exista. Observamos que a segunda regra gera em ambas derivações o não terminal $\langle A \rangle$, e assim, devemos alterar a linguagem.

$$\begin{aligned} \langle A \rangle &::= (\langle B \rangle) \mid x \\ \langle B \rangle &::= \langle A \rangle, \langle B' \rangle \\ \langle B' \rangle &::= \langle B \rangle \mid \lambda \end{aligned}$$

Dessa forma, transformamos a linguagem em uma LL1.

Vamos encontrar o primeiro e seguidor de cada um dos não terminais:

$\text{Primeiro}(A) = \{ (; x \}$
 $\text{Primeiro}(B) = \{ (; x \} \quad (\text{Primeiro}(A))$
 $\text{Primeiro}(B') = \{ , ; \lambda \}$
 $\text{Seguidor}(A) = \{ , ;) \$ \} \quad (\text{Primeiro}(B') \setminus \{ \lambda \} \cup \text{Seguidor}(B) \cup \{ \$ \})$
 $\text{Seguidor}(B) = \{) \}$
 $\text{Seguidor}(B') = \{) \}$

1.2 Grafo sintático

Agora é possível o grafo sintático de cada uma das regras:

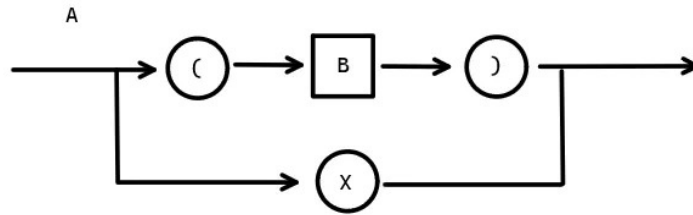


Figura 1: Grafo da regra A

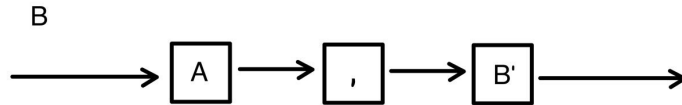


Figura 2: Grafo da regra B

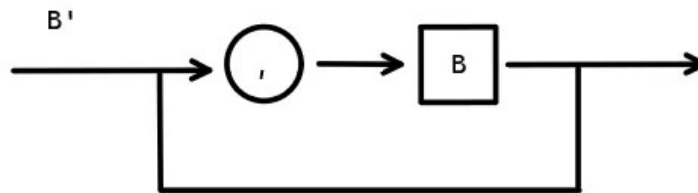


Figura 3: Grafo da regra B'

1.3 Analisador sintático descendente preditivo recursivo

Finalmente, com base no grafo, podemos construir o programa de analisador sintático descendente preditivo recursivo com tratamento de erros pelo modo pânico:

```
1 procedimento A que recebe cadeia S
2 begin
3     se (simbolo = '(') entao
4         obter_simbolo();
5         B({'('} + S);
6     senao se (simbolo = 'x') entao
7         obter_simbolo();
8     senao
9         imprimir("Erro: '(' ou 'x' esperado");
10        ERRO(FIRST(A) + FOLLOW(A) + S);
11 end
```

Listing 1: Procedimento A

```
1 procedimento B que recebe cadeia S
2 begin
3     A({Primeiro(B_)} + S);
4     B_(S);
5 end
```

Listing 2: Procedimento B

```
1 procedimento B_ que recebe cadeia S
2 begin
3     se (simbolo = ',') entao
4         obter_simbolo();
5         B(S);
6 end
```

Listing 3: Procedimento B

(b) Desenvolva o analisador sintático descendente preditivo não recursivo com tratamento de erros pelo modo pânico.

1.4 Analisador sintático descendente preditivo não recursivo

A fim de montar o ASD preditivo não recursivo utilizaremos os Primeiros e Seguidores da linguagem, conforme definidos na questão (a)

$$\begin{aligned}
\text{Primeiro}(A) &= \{ (; x \} \\
\text{Primeiro}(B) &= \{ (; x \} \quad (\text{Primeiro}(A)) \\
\text{Primeiro}(B') &= \{ , ; \lambda \} \\
\text{Seguidor}(A) &= \{ , ;) ; \$ \} \quad (\text{Primeiro}(B') \setminus \{ \lambda \} \cup \text{Seguidor}(B) \cup \{ \$ \}) \\
\text{Seguidor}(B) &= \{) \} \\
\text{Seguidor}(B') &= \{) \}
\end{aligned}$$

1.5 Tabela Sintática

Para montar a tabela sintática seguiremos as seguintes regras:

1. Para cada produção $A \rightarrow \alpha$ da gramática, executa-se os passos 2 e 3 abaixo
2. Para cada terminal a em $\text{Primeiro}(\alpha)$, adicione $A \rightarrow \alpha$ em $T[A, a]$
3. Se λ estiver em $\text{Primeiro}(\alpha)$, adicione $A \rightarrow \alpha$ em $T[A, b]$ para cada terminal b em $\text{Seguidor}(A)$
4. Faça cada entrada indefinida da tabela indicar erro

Aplicando-as:

- Produção $\langle A \rangle ::= (\langle B \rangle)$:

Regra 2

$$\begin{aligned}
\text{Primeiro}(B) &= \{ (\} \\
T[A, (] &= A \rightarrow (B)
\end{aligned}$$

- Produção $\langle A \rangle ::= x$:

Regra 2

$$\begin{aligned}
\text{Primeiro}(x) &= x \\
T[A, x] &= A \rightarrow x
\end{aligned}$$

- Produção $\langle B \rangle ::= \langle A \rangle, \langle B' \rangle$:

Regra 2

$$\begin{aligned}
\text{Primeiro}(A, B') &= \{ (, x \} \\
T[B, (] &= B \rightarrow A, B' \\
T[B, x] &= B \rightarrow A, B'
\end{aligned}$$

- Produção $\langle B' \rangle ::= \langle B \rangle$:

Regra 2

$$\text{Primeiro}(, B) = ,$$

$$T[B', ,] = B' \rightarrow , B$$

- Produção $\langle B' \rangle ::= \lambda$:

Regra 3

$$Primeiro(\lambda) = \lambda$$

$$Seguidor(B')$$

$$T[B',)] = B' \rightarrow \lambda$$

Tabela pronta:

	()	,	x	λ
A	$A \rightarrow (B)$			$A \rightarrow x$	
B	$B \rightarrow A, B'$			$B \rightarrow A, B'$	
B'		$B' \rightarrow \lambda$	$B' \rightarrow , B$		

Figura 4: Tabela Sintática gerada