Insper

Lógica da Computação

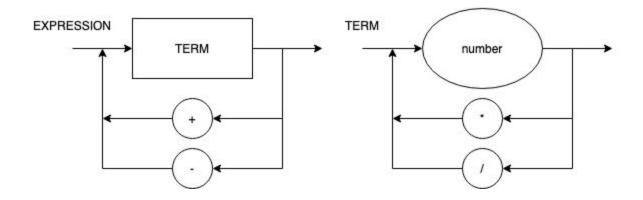
Aula 07

Raul Ikeda

Esta Aula

- Árvores de Derivação
- Melhorias no Compilador:
 - o Operadores Unários
 - Parenteses

Situação atual



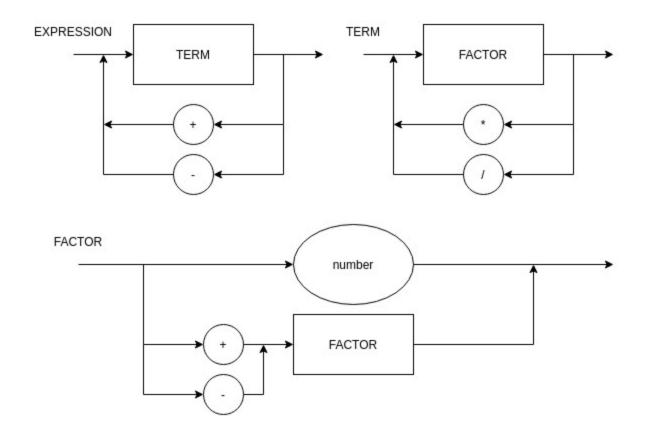
Operadores Unários

- Até o momento trabalhamos com operadores BINÁRIOS (operam dois elementos).
- Exemplos de operações UNÁRIAS (um elemento):

```
>> -2
>> --2
>> +2
>> ++--++2
```

Vocês conhecem outros operadores unários?

Atualizando o DS



Precedência de novo

• Já foi resolvido o problema de precedência e portanto:

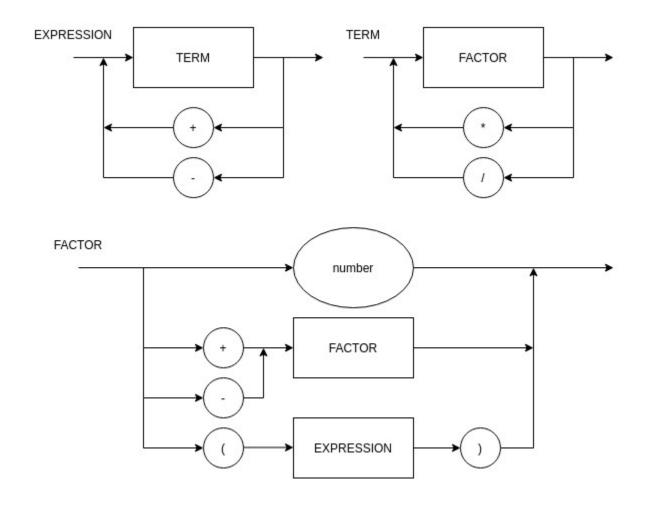
$$2+4/2
ightarrow 4$$

Mas se quiséssemos realizar a soma primeiro?

$$(2+4)/2 o 3$$

- Qual o impacto dessa alteração no DS?
- E na gramática?

Atualizando o DS



Tentando uma Gramática Linear

$$G = (\{E, T, F, +, -, *, /, (,), n\}, \{+, -, *, /, (,), n\}, P, E)$$

$$P = egin{cases} E
ightarrow T \ E
ightarrow n + T \ E
ightarrow n - T \ T
ightarrow n * E \ T
ightarrow n / E \ T
ightarrow F \ F
ightarrow - E \ F
ightarrow + E \ F
ightarrow (E) \ F
ightarrow n$$

Essa gramática é linear?

EBNF e Nova Gramática

```
EXPRESSION = TERM, { ("+" | "-"), TERM } ;
TERM = FACTOR, { ("*" | "/"), FACTOR } ;
FACTOR = ("+" | "-") FACTOR | "(" EXPRESSION ")" | number ;
```

$$G = (\{E, T, F, +, -, *, /, (,), n\}, \{+, -, *, /, (,), n\}, P, E)$$

$$P = egin{cases} E
ightarrow T \ E
ightarrow E + E \ E
ightarrow E - E \ T
ightarrow F \ T
ightarrow T * T \ T
ightarrow T / T \ F
ightarrow - F \ F
ightarrow + F \ F
ightarrow (E) \ F
ightarrow n$$

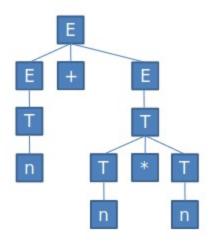
Árvore de Derivação

$$G = (\{E,T,F\} \cup \Sigma,\Sigma,P,E)$$
 $\Sigma = \{+,-,*,/,(,),n\}$
 $P = \left\{egin{array}{l} E
ightarrow T \ E
ightarrow E - E \ T
ightarrow F \ T
ightarrow T
ightarrow T \ T
ightarrow T / T \ F
ightarrow - F \ F
ightarrow + F \ F
ightarrow (E) \ F
ightarrow n \end{array}
ight.$

Exemplo: n + n * n

$$E o E+E o T+E o T+T o$$
 $T+T*T o n+n*n$

Formatado em Árvore:

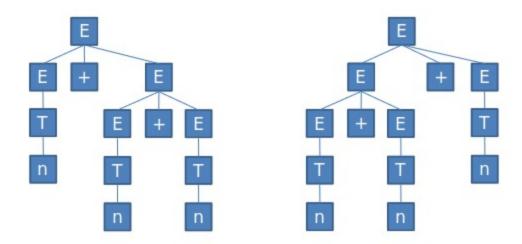


Essa gramática é AMBÍGUA!

Ambiguidade

Teste: n+n+n

Ambiguidade: É possível derivar duas árvores diferentes para a mesma cadeia:



Ambiguidade

Remova { e } da linguagem C e tente interpretar:

```
if (a==b)
c++;
if (c<=n)
d++; e++;
else // Esse else pertence a quem?
d--;
e++; // isso deveria executar dentro ou fora do if? Qual deles?</pre>
```

Corrigindo a Gramática

$$G = (\{E, T, F, +, -, *, /, (,), n\}, \{+, -, *, /, (,), n\}, P, E)$$

$$P = egin{cases} E
ightarrow T \ E
ightarrow E + T \ E
ightarrow E - T \ T
ightarrow F \ T
ightarrow T * F \ T
ightarrow T / F \ F
ightarrow - F \ F
ightarrow + F \ F
ightarrow (E) \ F
ightarrow n$$

• Derivar: n + n * n + n

Atividade: Roteiro 3

- Roteiro Impresso ou PDF no Blackboard.
- Mudança de paradigma: as questões dissertativas são preparatórias para o próximo roteiro.

Próxima Aula

- Gramáticas Livre de Contexto
- Autômatos de Pilha

Referências:

• Hopcroft et al. Cap. 5 e 6