

Lista de Exercícios #02

Gramáticas Livres de Contexto e Transformações

1. Quais os principais objetivos do tratamento de erros da análise sintática?
2. Explique as três principais estratégias de tratamento de erros. Diga uma vantagem de cada uma delas.
3. O que é uma Gramática Livre de Contexto? O que a faz descrever a maioria das linguagens de programação?
4. Considerando a gramática livre de contexto descrita pelo conjunto de produções $P = \{S \rightarrow S S + \mid S S * \mid a\}$ e a cadeia de entrada $aa + a*$.
 - Dê uma derivação mais à esquerda para a cadeia.
 - Dê uma derivação mais à direita para a cadeia.
 - Dê uma árvore de derivação para a cadeia.
 - A gramática é ambígua? Justifique a sua resposta.
 - Descreva textualmente a linguagem gerada por essa gramática.
5. Repita o exercício 4. para cada uma das seguintes gramáticas e cadeias.
 - $S \rightarrow 0 S 1 \mid 0 1$ com as cadeias 000111 e 01011001.
 - $S \rightarrow + S S \mid * S S \mid a$ com as cadeias $+ * aaa$ e $+ a * aa$.
 - $S \rightarrow S (S) S \mid \epsilon$ com as cadeias $((()))$ e $((()())())$.
 - $S \rightarrow S + S \mid S S \mid (S) \mid S * \mid a$ com as cadeias $(a + a) * a$ e $(a * a)a$.
 - $S \rightarrow (L) \mid a$ e $L \rightarrow L, S \mid S$ com a cadeia $((a, a), a, (a))$.
 - $S \rightarrow aSbS \mid bSaS \mid \epsilon$ com a cadeia $aabbab$.
6. Considerando a gramática definida pelo conjunto de produções $P = \{E \rightarrow E - E \mid E + E \mid E * E \mid - E \mid + E \mid (E) \mid id\}$, elabore as sequências de derivações mais à esquerda e mais à direita para as seguintes entradas:
 - $-(id + id * (id + id) * id)$
 - $(id) + (id) - (id * id) + (id + id)$
 - $((id * id) + (id + id)) - (id)$
 - $(id + id - (id * id + id)) + ((id * id) - (id * id * id))$
7. Mostre que a gramática do exercício 6. é ambígua utilizando qualquer entrada válida para a gramática.
8. Sugira uma gramática alternativa aquela do exercício 6. mas que não seja ambígua e que aceite exatamente a mesma linguagem gerada.
9. A gramática $G = (N, NT, P, S)$, o conjunto de não-terminais $NT = \{S, L, E\}$, o conjunto de terminais $T = \{begin, end, id, ;, :=, \vee, \neg\}$ e as produções $P = \{S \rightarrow begin L end \mid id := E, L \rightarrow L ; S \mid S, E \rightarrow E \vee E \mid \neg E \mid id\}$ é ambígua? Suporte a sua resposta com argumentos.
10. Defina uma G' não ambígua e equivalente à gramática G do exercício 9..
11. Elimine a recursividade à esquerda das produções de G do exercício 9..
12. Quais as duas principais estratégias de análise sintática? Diferencie-as conceitualmente e com um exemplo.
13. A gramática a seguir define expressões regulares sob os símbolos a e b , usando o operador $+$ no lugar do operador $|$ para a união, a fim de evitar o conflito com a barra vertical usada como um meta-símbolo nas gramáticas:

$$\begin{array}{ll}
 r_{expr} & \rightarrow r_{expr} + r_{term} \mid r_{term} & r_{term} & \rightarrow r_{term} r_{factor} \mid r_{factor} \\
 r_{factor} & \rightarrow r_{factor} * \mid r_{primary} & r_{primary} & \rightarrow a \mid b
 \end{array}$$

- Fatore esta gramática à esquerda.
- A fatoração à esquerda torna a gramática adequada para a análise sintática descendente?
- Além da fatoração à esquerda, elimine a recursão à esquerda da gramática original.
- A gramática resultante é adequada para a análise sintática descendente?

14. Considerando a gramática $S \rightarrow AB$, $A \rightarrow c|\epsilon$ e $B \rightarrow cbB|ca$, aplique as estratégias ascendente e descendente de análise para cada entrada: $ccbca$, ca , $cbca$, cca , $cbcbcbcbca$ e $ccbcbca$.