Roteiro da Aula 5

Roteiro

Gramáticas Livres de Contexto

Exercícios

Ambigüidad

Toda linguagem regular é livre de contexto Gramáticas Livres de Contexto Sintaxe Semântica

- 2 Exercícios
- 3 Ambigüidade
- 4 Toda linguagem regular é livre de contexto

Roteiro

Gramáticas Livres de Contexto

Sintaxe Semântic

Ambiguidad

Toda linguagem regular é livre de contexto

Gramática

- Informalmente, uma gramática é um mecanismo de produção de palavras (ou sentenças) a partir de substituição de variáveis.
- Palavras-chave: Variáveis, símbolos terminais, produções (ou regras)

$$\mathsf{E} \to \varepsilon$$

- - Variáveis: E;
 - Símbolos terminais: $\{0,1,\varepsilon\}$;
 - Produções: $\{E \rightarrow \varepsilon, E \rightarrow 0E1\}$.

Roteiro

Gramáticas Livres de Contexto

Sintaxe Semântio

Exercícios

Ambigüida

Toda linguagem regular é livre de contexto

Gramática

Que linguagem essa gramática vai gerar?

$$\Xi
ightarrow arepsilon$$

 $\mathsf{E} \ \to \ \mathsf{0E1}$

Que palavras são geradas (aceitas) pela gramática?

- 0011;
- ε
- 00011;
- 01010101.

Roteiro

Gramáticas Livres de Contexto

Sintaxe Semântio

Exercícios

Ambigijida

Toda linguagem regular é livre

Gramática

Que linguagem essa gramática vai gerar?

$$egin{array}{lll} {\sf E} &
ightarrow & arepsilon \ {\sf E} &
ightarrow & {\sf 0E1} \end{array}$$

Que palavras são geradas (aceitas) pela gramática?

- 0011;
- ε
- 00011;
- 01010101.

Nossa velha conhecida: $\{0^n1^n \mid n \ge 0\}$.

Roteiro

Gramáticas Livres de Contexto

Sintaxe Semântic

Exercício

Ambigijida

Toda linguagem regular é livre

Sintaxe

Uma Gramática Livre de Contexto é um tupla $G = (V, \Sigma, R, S)$, onde

 ${\cal V}$ conjunto finito de variáveis

(ou símbolos não-terminais)

 Σ alfabeto finito de símbolos terminais:

 $V \cap \Sigma = \emptyset$

 $S \in V$ variável inicial

 $R\subseteq V imes (\Sigma\cup V)^*$ conjunto finito de produções (ou regras)

Escrevemos uma produção com $A \to \alpha$, onde $A \in V$ e $\alpha \in (\Sigma \cup V)^*$

Roteiro

Gramáticas Livres de

Sintaxe Semântic

Exercício

Δ [. 1 ... 111 .]

Toda

linguagem regular é livre de contexto

Sintaxe

Exemplo

$$G_1 = (\{E\}, \{+, *, [,], \boldsymbol{id}\}, P, E)$$
 onde $P = \{(E, E+E), (E, E*E), (E, [E]), (E, \boldsymbol{id})\}$

Representação gráfica

$$E \rightarrow E + E$$

$$E \rightarrow E * E$$

$$E \rightarrow [E]$$

$$E \rightarrow id$$

ou

$$E \rightarrow E + E \mid E * E \mid [E] \mid id$$

Roteiro

Gramáticas Livres de Contexto

Semântica

LXEICICIOS

Ambigüidad

Toda linguagem regular é livr

Semântica

- Dada uma gramática $G = (V, \Sigma, R, S)$;
- Sejam u, v e w palavras sobre $V \cup \Sigma$;
- Seja A uma variável em V;
- Dizemos que uAv gera (ou produz) uwv, denotado $uAv \Rightarrow uwv$, se:
 - Existe uma produção $A \rightarrow w$ em R;

Exemplo: em G_1

$$\underbrace{[id+\underbrace{E}_{u}\underbrace{E}_{v}]}_{v}\Rightarrow\underbrace{[id+\underbrace{E*E}_{w}\underbrace{V}_{v}]}_{v}$$

Roteiro

Gramáticas Livres de

Semântica

Exercício

A In 1 ... 111

Toda linguagem regular é livr de contexto

Semântica

- Finalmente, a linguagem gerada (aceita) por G é:
- $\bullet \ \mathcal{L}(G) = \{w \in \Sigma^* \mid S \stackrel{*}{\Rightarrow} w\}$

Roteiro

Gramáticas Livres de Contexto

Semântica

Exercício

Toda linguagem regular é livre

Semântica

- Finalmente, a linguagem gerada (aceita) por G é:
- $\mathcal{L}(G) = \{ w \in \Sigma^* \mid S \stackrel{*}{\Rightarrow} w \}$
- Escrevemos $u \stackrel{*}{\Rightarrow} v$ se:
 - u=v; ou
 - existe seqüência $u \Rightarrow u_1 \Rightarrow u_2 \Rightarrow \cdots \Rightarrow u_k \Rightarrow v$, para $k \geq 0$.

Exemplo em G_1 : $E \stackrel{*}{\Rightarrow} [id + id]$, pois

$$E \Rightarrow [E] \Rightarrow [E + E] \Rightarrow [id + E] \Rightarrow [id + id]$$

Derivação de $[\boldsymbol{id} + \boldsymbol{id}]$ a partir de E

Rotein

Gramáticas Livres de Contexto

Semântica

Exercício

Ambigijidad

Toda linguagem regular é livr

Semântica

Linguagem Livre de Contexto

Uma linguagem $\mathcal{L} \subseteq \Sigma^*$ é Livre de Contexto se existe uma gramática livre de contexto G tal que $\mathcal{L}(G) = \mathcal{L}$.

Roteiro

Gramáticas Livres de Contexto

Exercícios

Ambigüidad

Toda linguagem regular é livi de contexto

Exercícios

Construa uma gramática livre de contexto para as linguagens abaixo, sobre $\Sigma = \{0, 1\}$:

- ∑*;
- $\{0^n \mid n \ge 0\};$
- $\{w \mid |w| \text{ \'e par}\};$
- $\{w \mid w \text{ contém dois 1's consecutivos}\};$
- $\{w \mid w \text{ cont\'em pelo menos tr\^es 1's}\}.$

Ambigüidade

Roteiro

Gramáticas Livres de Contexto

Exercicios

Ambigüidade

linguagem regular é livr de contexto • A palavra id + id * id possui várias derivações em G_1 :

$$E\Rightarrow E+E\Rightarrow id+E\Rightarrow id+E*E\Rightarrow id+E*id\Rightarrow id+id*id$$

$$E\Rightarrow E*E\Rightarrow E*id\Rightarrow E+E*id\Rightarrow id+E*id\Rightarrow id+id*id$$

$$E\Rightarrow E+E\Rightarrow id+E\Rightarrow id+E*E\Rightarrow id+id*E\Rightarrow id+id*id$$

$$E\Rightarrow E+E\Rightarrow E+E*E\Rightarrow id+E*E\Rightarrow id+E*id\Rightarrow id+id*id$$

$$E\Rightarrow E+E\Rightarrow E+E*E\Rightarrow id+E*E\Rightarrow id+E*id\Rightarrow id+id*id$$

:

Ambigüidade

Roteiro

Gramáticas Livres de Contexto

Exercicios

Ambigüidade

linguagem regular é livi de contexto • A palavra id + id * id possui várias derivações em G_1 :

$$E \Rightarrow E + E \Rightarrow id + E \Rightarrow id + E * E \Rightarrow id + E * id \Rightarrow id + id * id$$

$$E \Rightarrow E * E \Rightarrow E * id \Rightarrow E + E * id \Rightarrow id + E * id \Rightarrow id + id * id$$

$$E \Rightarrow E + E \Rightarrow id + E \Rightarrow id + E * E \Rightarrow id + id * E \Rightarrow id + id * id$$

$$E \Rightarrow E + E \Rightarrow E + E * E \Rightarrow id + E * E \Rightarrow id + E * id \Rightarrow id + id * id$$

$$E \Rightarrow E * E \Rightarrow E + E * E \Rightarrow id + E * E \Rightarrow id + id * E \Rightarrow id + id * id$$

Derivações mais à esquerda. Por quê?

Roteiro

Gramáticas Livres de

Exercícios

Ambigüidade

Toda linguagem regular é livi de contexto

Ambigüidade

• Dizemos que a palavra id + id * id é gerada ambiguamente em G_1 ; pois possui mais de uma derivação mais à esquerda em G_1 .

Isso não ocorre necessariamente para toda palavra gerada em $G_1!$

• Exemplo: [id + id] * id possui apenas uma derivação mais à esquerda:

$$E \Rightarrow E * E \Rightarrow [E] * E \Rightarrow [E + E] * E \Rightarrow [id + E] * E \Rightarrow$$
$$[id + id] * E \Rightarrow [id + id] * id$$

Gramática Ambígua

Uma gramática livre de contexto G é ambígua se existe uma palavra w gerada ambiguamente em G.

Roteiro

Gramáticas Livres de

Exercícios

Ambigijidad

Toda linguagem regular é livre de contexto

Se é regular, é livre de contexto...

Intuição sobre a prova desse teorema

