

2.6 Exercícios

2.1 Apresente a lista dos elementos para os seguintes conjuntos:

- | | |
|---|---|
| (a) $C_1 = \{x \mid x \in \mathbb{N} \wedge x < 7\}$ | (e) $C_5 = C_1 - C_2$ |
| (b) $C_2 = \{x \mid x \in \mathbb{N} \wedge 3 < x < 10\}$ | (f) $C_6 = C_2 - C_1$ |
| (c) $C_3 = C_1 \cup C_2$ | (g) $C_7 = \{x \mid x \neq x\}$ |
| (d) $C_4 = C_1 \cap C_2$ | (h) $C_8 = (C_1 \cup C_2) - (C_1 \cap C_2)$ |

2.2 Dado o conjunto $A = \{a, b, c, d\}$, responda se as seguintes afirmações são verdadeiras ou falsas:

- (a) $a \in A$
- (b) $\{a\} \in A$
- (c) $a \subset A$
- (d) $\{a\} \subset A$

2.3 O conjunto potência de um dado conjunto C é definido como o conjunto que contém todos os possíveis subconjuntos de C . Dado o conjunto $C_1 = \{1, 2, 3\}$,

- (a) Qual é o conjunto potência de C_1 ?
- (b) Apresente uma partição para o conjunto potência de C_1 tal que cada partição contenha apenas subconjuntos com o mesmo número de elementos.

2.4 Para o alfabeto binário $B = \{0, 1\}$, apresente exemplos de sentenças para cada uma das seguintes linguagens:

- (a) $\{0^n 1^m 0^n \mid m > 0 \wedge n \geq 0\}$

$$(b) \{1^n 0^{2n} | n > 0\}$$

$$(c) \{(01)^n 0^n | n \geq 0\}$$

2.5 Represente cada uma das linguagens da questão anterior por meio de uma gramática.

2.6 Dada a gramática G_1 (Seção 2.3), mostre que as seguintes formas sentenciais são válidas, ou seja, podem ser obtidas por uma sequência de derivações a partir do símbolo sentencial:

$$(a) 000Z111$$

$$(b) 01$$

$$(c) 00001111$$

2.7 Considere a gramática $G_a = (\{a\}, \{S, N, Q, R\}, P, S)$, com o conjunto de produções P com os elementos

$$S \rightarrow QNQ$$

$$QN \rightarrow QR$$

$$RN \rightarrow NNR$$

$$RQ \rightarrow NNQ$$

$$N \rightarrow a$$

$$Q \rightarrow \varepsilon$$

(a) Qual é a classificação de G_a pela hierarquia de Chomsky?

(b) Dê quatro exemplos de sentenças que podem ser derivadas a partir do símbolo sentencial S .

(c) A partir de sua resposta para o item anterior, descreva informalmente qual é a linguagem representada por essa gramática.

2.8 Apresente com a notação formal de conjuntos a gramática regular equivalente à expressão regular $(aa)^*$. Dê três exemplos de sentenças válidas na correspondente linguagem regular.

2.9 Apresente com a notação formal de conjuntos a gramática regular equivalente à expressão regular $a(b|c)^*$. Dê três exemplos de sentenças válidas na correspondente linguagem regular.

- 2.10 Apresente com a notação formal de conjuntos a gramática regular equivalente à expressão regular $ba|a*b$. Dê três exemplos de sentenças válidas na correspondente linguagem regular.
- 2.11 Apresente com a notação formal de conjuntos a gramática regular equivalente à expressão regular $x*(y|z)z*$. Dê três exemplos de sentenças válidas na correspondente linguagem regular.
- 2.12 Apresente, para a seguinte gramática expressa em notação BNF, na qual o símbolo sentencial é $\langle S \rangle$:

$$\begin{aligned}\langle S \rangle &::= (\langle M \rangle) \mid a \mid b \\ \langle M \rangle &::= \langle M \rangle ; \langle N \rangle \mid \langle N \rangle \\ \langle N \rangle &::= \langle N \rangle , \langle S \rangle \mid \langle S \rangle\end{aligned}$$

- (a) A notação formal de conjuntos.
- (b) A representação na notação de diagrama sintático.
- (c) Três exemplos de sentenças da linguagem descrita pela gramática, com a seqüência de derivações para cada caso.
- 2.13 Considere a gramática $G_b = \{V_t, V_n, P, S\}$, com $V_t = \{a, b\}$, $V_n = \{A, S\}$ e as produções $P = \{S \rightarrow A, A \rightarrow aAb, A \rightarrow ab\}$.
- (a) Qual é a classificação dessa gramática pela hierarquia de Chomsky?
- (b) Represente a gramática em notação BNF.
- (c) Represente a gramática em diagramas sintáticos.
- (d) Apresente uma seqüência de derivações que resulte na sentença $aabb$.
- 2.14 Considere a gramática G_c com $V_n = \{S, A, B, C\}$, $V_t = \{x, y, z\}$, símbolo sentencial S e produções $S \rightarrow AxByC$, $A \rightarrow xAx$, $A \rightarrow \varepsilon$, $B \rightarrow By$, $B \rightarrow \varepsilon$, $C \rightarrow zAz$.
- (a) Represente a gramática em notação BNF.
- (b) Represente a gramática em notação de diagramas sintáticos.
- (c) Apresente uma derivação para a sentença $xxxyyzxxz$.

2.15 Considere a gramática $G_d = (\{x, y, +, \times, (,)\}, \{E\}, P, E)$ onde P é o conjunto com as seguintes produções:

$$E \rightarrow E + E$$

$$E \rightarrow E \times E$$

$$E \rightarrow (E)$$

$$E \rightarrow x$$

$$E \rightarrow y$$

- (a) Classifique a gramática pela hierarquia de Chomsky.
- (b) Represente a gramática em notação BNF.
- (c) Represente a gramática em notação de diagramas sintáticos.
- (d) Apresente duas derivações distintas cujo resultado seja a sentença $x + x \times y$.

2.16 A gramática G_e tem a seguinte descrição na notação BNF:

$\langle \text{line} \rangle ::= [\langle \text{line} \rangle \langle \text{term} \rangle]$

$\langle \text{term} \rangle ::= \langle \text{expr} \rangle \text{newline}$

$\langle \text{expr} \rangle ::= \text{integer} \mid -\langle \text{expr} \rangle$

$\langle \text{expr} \rangle ::= \langle \text{expr} \rangle + \langle \text{expr} \rangle \mid \langle \text{expr} \rangle - \langle \text{expr} \rangle$

$\langle \text{expr} \rangle ::= \langle \text{expr} \rangle * \langle \text{expr} \rangle \mid \langle \text{expr} \rangle / \langle \text{expr} \rangle$

- (a) Apresente a representação dessa gramática em termos da notação formal de conjuntos.
- (b) Apresente a representação dessa gramática em notação de diagramas sintáticos.
- (c) Apresente dois exemplos de sentenças produzidas por essa gramática.

2.17 Uma gramática livre de contexto G_f , que tem S como o símbolo sentencial, tem as seguintes produções:

$$S \rightarrow aSz$$

$$S \rightarrow TU$$

$$T \rightarrow bT$$

$$T \rightarrow x$$

$$U \rightarrow Ux$$

$$U \rightarrow b$$

- (a) Apresente a representação formal para essa gramática.
- (b) Apresente três sentenças na linguagem representada por essa gramática com as correspondentes seqüências de derivações.