

Capítulo 1

Exercícios

1. Considere a seguinte gramática em notação BNF, cujo símbolo inicial é “palavra”:

$\langle \text{palavra} \rangle ::= \langle \text{sílaba} \rangle \langle \text{sílaba} \rangle$

$\langle \text{sílaba} \rangle ::= \langle \text{vogal} \rangle \langle \text{consoante} \rangle \mid \langle \text{consoante} \rangle \langle \text{vogal} \rangle$

$\langle \text{vogal} \rangle ::= \text{a} \mid \text{e} \mid \text{i} \mid \text{o} \mid \text{u}$

$\langle \text{consoante} \rangle ::= \text{b} \mid \text{c} \mid \text{d} \mid \text{f} \mid \text{g} \mid \text{h} \mid \text{j} \mid \text{l} \mid \text{m} \mid \text{n} \mid \text{p} \mid \text{q} \mid \text{r} \mid \text{s} \mid \text{t} \mid \text{v} \mid \text{x} \mid \text{z}$

- (a) Indique os símbolos terminais e os símbolos não terminais da gramática.
- (b) Indique, justificando, quais das expressões seguintes pertencem ou não pertencem ao conjunto de palavras da linguagem definida pela gramática.

asno
cria
gato
leao
OVOS
tu
vaca

2. Considere a seguinte gramática em notação BNF, cujo símbolo inicial é “S”:

$\langle S \rangle ::= \langle A \rangle \langle B \rangle$

$\langle A \rangle ::= \langle x \rangle \mid \langle x \rangle \langle A \rangle$

$\langle B \rangle ::= \langle y \rangle \mid \langle y \rangle \langle B \rangle$

2CAPÍTULO 1. EXERCÍCIOS PARA A SEMANA DE 22-26 DE OUTUBRO

$\langle x \rangle ::= A \mid B \mid C \mid D$

$\langle y \rangle ::= 1 \mid 2 \mid 3 \mid 4$

- (a) Diga quais são os símbolos terminais e quais são os símbolos não terminais da gramática.
- (b) Quais das seguintes frases pertencem à linguagem definida pela gramática? Justifique a sua resposta.

ABCD

1CD

A123CD

AAAAB12

- (c) Suponha que a terceira regra desta gramática era definida do seguinte modo:

$\langle B \rangle ::= \langle y \rangle^+$

Será que as frases definidas pela gramática eram as mesmas?

- 3. Considere a seguinte gramática em notação BNF em que o símbolo inicial é “Princ”:

$\langle \text{Princ} \rangle ::= a \langle \text{Meio} \rangle a$

$\langle \text{Meio} \rangle ::= b \langle \text{Fim} \rangle b$

$\langle \text{Fim} \rangle ::= c \mid c \langle \text{Fim} \rangle$

- (a) Diga quais são os símbolos terminais e os símbolos não-terminais desta gramática.
 - (b) Descreva informalmente as frases definidas pela gramática.
- 4. Considere a representação de tempo utilizada em relógios digitais, na qual aparecem as horas (entre 0 e 23), minutos e segundos. Por exemplo 10:23:45.
 - (a) Descreva esta representação utilizando uma gramática em notação BNF.
 - (b) Quais são os símbolos terminais e quais são os símbolos não terminais da sua gramática?

- 5. Escreva uma gramática em notação BNF para definir números inteiros positivos. Um número inteiro positivo é representado como uma sequência arbitrariamente longa de dígitos de zero a nove. Considere que, à exceção do número inteiro positivo 0, o primeiro dígito de um número inteiro positivo não poderá ser 0. Por exemplo, de acordo com esta gramática 023 não é um número inteiro positivo.

- 6. Considere a seguinte gramática em notação BNF, em que o símbolo inicial é “operação”:

$\langle \text{operação} \rangle ::= (\langle \text{argumento} \rangle \langle \text{operador} \rangle \langle \text{argumento} \rangle)$

$\langle \text{operador} \rangle ::= + \mid - \mid * \mid /$

$\langle \text{argumento} \rangle ::= \langle \text{dígito} \rangle^+$

$\langle \text{dígito} \rangle ::= 2 \mid 4 \mid 6 \mid 8 \mid 0$

- (a) Indique os símbolos terminais e os símbolos não terminais da gramática.
- (b) Indique, justificando, quais das expressões seguintes pertencem ou não pertencem ao conjunto de operações da linguagem definida pela gramática.

(1 + 2)

(2 + -)

(24 * 06)

2 * 0

(8 4 +)

(0 / 0)

7. Escreva uma gramática em notação BNF que gera frases constituídas pelos símbolos **c**, **a**, **r**, **d**. As frases da linguagem começam pelo símbolo **c**, o qual é seguido por uma ou mais ocorrências dos símbolos **a** e **d**, e terminam no símbolo **r**. Por exemplo **caaddaar** e **cdr** são frases da linguagem, **cd** e **cdrr** não o são.
8. Escreva uma gramática em notação BNF para definir os códigos postais de Portugal. Um código postal de Portugal corresponde a um número inteiro de 4 dígitos, o primeiro dos quais diferente de zero, seguido de um hífen (“-”), seguido de um inteiro de 3 dígitos. Por exemplo:

1049-001

2780-990

9. Tendo em atenção que as seguintes matrículas são matrículas portuguesas:

AH-51-83

15-42-DA

74-FZ-72

- (a) Escreva uma gramática em notação BNF que define as matrículas portuguesas.
- (b) Diga quais são os símbolos terminais e não terminais da sua gramática.