

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)  
 Centro de Informática (CIn)  
 Segunda Avaliação de Informática Teórica (2007.1)

1. **(3,0)** Seja a seguinte gramática livre de contexto.

$$\left| \begin{array}{l} S \rightarrow ZU \mid ZMU \\ M \rightarrow ZM \mid MU \mid Z \mid U \\ Z \rightarrow 0 \\ U \rightarrow 1 \end{array} \right|$$

Onde o conjunto dos símbolos terminais  $\Sigma = \{0, 1\}$  e o conjunto das variáveis  $V = \{S, M\}$ .

- Mostre que essa gramática é ambígua usando árvore sintática e derivação.
- Prove usando indução sobre o comprimento da cadeia que nenhuma cadeia da linguagem gerada por essa gramática contém 100 como subcadeia.

2. **(3,0)** Seja a seguinte gramática livre de contexto.

$$\left| \begin{array}{l} S \rightarrow 0S1 \mid 0A \mid AA \mid C \\ A \rightarrow ASC \mid 1C \mid 1 \mid \varepsilon \\ B \rightarrow 0B1 \mid 01 \\ C \rightarrow 0C1 \end{array} \right|$$

O conjunto de terminais é  $\{0, 1\}$  e o de variáveis é  $\{S, A, B, C\}$ .

- Coloque essa gramática na forma normal de Chomsky, mostrando todos os passos da transformação.
- Essa gramática na forma normal de Chomsky possui algum símbolo que você consideraria inútil, ou seja, que nenhuma derivação chegaria até ele? Em caso afirmativos, quais símbolos seriam inúteis? Você poderia então retirar alguma regra sem alterar a linguagem gerada pela gramática? Quais?

3. **(4,0)** Considere a seguinte linguagem livre de contexto.

O conjunto  $\{a^i b^j \mid j = 3i, \text{ para } i, j \geq 0\}$ ; ou seja, o conjunto de cadeias que possuem a's seguidos de b's, tal que a quantidade de b's é igual a três vezes a quantidade de a's.

Projete um autômato de pilha que reconheça as cadeias dessa linguagem.