

Universidade Federal do Rio de Janeiro - IM - DCC  
Linguagens Formais (2018/1)  
Prova 2 (28 de junho de 2018)

Não é permitido o uso de nenhum aparelho eletrônico ou material de consulta durante a prova.

Questão 1: (3,0) Considere a gramática livre de contexto  $G$  abaixo.

- $G$  é ambígua? Justifique.
- Em caso afirmativo, apresente uma gramática livre de contexto não ambígua equivalente e justifique.
- Descreva textualmente  $L(G)$

$$S \rightarrow aSc$$

$$S \rightarrow AC$$

$$A \rightarrow aA$$

$$A \rightarrow a$$

$$C \rightarrow ACc$$

$$C \rightarrow \epsilon$$

É ambígua pois  $S \rightarrow aSc \rightarrow aACc \rightarrow aaACc \rightarrow aaaCc \rightarrow aaac$  e  $S \rightarrow AC \rightarrow AACc \rightarrow AAac \rightarrow Aac \rightarrow aAac \rightarrow aaac$  são duas árvores de derivação diferentes para a mesma palavra.  $L(G) = \{a^i c^j : i > j \geq 1\}$ .

Questão 2: (2,5) Construa um autômato de pilha que reconhece a linguagem formada pelas cadeias não vazias que possuem um número de  $a$ 's igual ao dobro de  $b$ 's ou um número de  $b$ 's igual ao dobro de  $a$ 's.

Questão 3: (2,0) Use o lema do bombeamento para linguagens livres de contexto para mostrar que a linguagem  $\{a^n b^n a^{2n} : n \geq 1\}$  não é livre de contexto.

Questão 4: (2,5) Usando diagramas de composição, construa uma Máquina de Turing que recebe 2 cadeias e informa qual das 2 possui mais ocorrências do símbolo  $a$  imprimindo após a última cadeia o símbolo 1 caso seja a primeira, 2 caso seja a segunda e 0 em caso de empate. Exemplo:

entrada:  $\triangleright babbab \sqcup ababab$

saída:  $\triangleright babbab \sqcup ababab \sqcup \underline{2}$