

## LINGUAGENS FORMAIS E AUTÔMATOS

Prova Final – 18/04/2018 – Prof. Marcus Ramos

1ª Questão (1,5 ponto): Dada uma linguagem  $L$  qualquer, discorra sobre as estratégias que você poderia usar para: (i) provar que  $L$  é regular; (ii) provar que  $L$  não é regular; (iii) provar que  $L$  é livre de contexto; (iv) provar que  $L$  não é livre de contexto.

2ª Questão (1,5 ponto): Prove que a classe das linguagens regulares está contida na classe das linguagens livres de contexto, usando como argumento o fato de que autômatos de pilha podem simular autômatos finitos. Explique como esta simulação pode ser feita.

3ª Questão (1,5 ponto): Suponha que você não sabe que a linguagem  $a^k b^k, k \geq 0$  é livre de contexto, e tente fazer uma prova de que ela não é livre de contexto usando o Pumping Lemma. Considere que  $n$  é a constante definida pelo Pumping Lemma e que a sentença escolhida é  $a^n b^n$ . Em que ponto, e por qual motivo, a sua prova falhará?

4ª Questão (1,5 ponto): O Pumping Lemma para as linguagens livres de contexto pode ser usado para provar que uma linguagem é livre de contexto? Justifique a sua resposta.

5ª Questão (2 pontos): Prove que, para toda linguagem livre de contexto, existe um autômato de pilha que decide a mesma (isto é, é capaz de determinar se uma cadeia qualquer pertence ou não à linguagem, sem entrar em loop).

6ª Questão (2 pontos): O uso da gramática na Forma Normal de Chomsky (FNC) é estritamente necessário para a prova do Pumping Lemma para as linguagens livres de contexto? Seria possível desenvolver uma prova similar sem no entanto fazer uso da FNC? Como isso poderia ser feito?