

Duração: 1 hora e 40 minutos.

Valor de cada questão: 4 pontos, exceto a última, que vale 3 pontos.

1. Seja a gramática:

$$P \rightarrow A \mid BC$$

$$A \rightarrow B \mid C$$

$$B \rightarrow \mathbf{b}B \mid \mathbf{b}$$

$$C \rightarrow \mathbf{c}C \mid \mathbf{c}$$

- (a) Use o método visto no curso para criar uma gramática equivalente sem regras unitárias (regras de cadeias).
 - (b) Mostre que a gramática criada contém símbolos inúteis (um ou mais).
2. Prove que as seguintes afirmativas são ou não verdadeiras, considerando que X é uma linguagem qualquer:
- (a) Se L é uma LLC, então $L - X$ é uma LLC.
 - (b) Se L não é uma LLC, então $L - X$ não é uma LLC.
3. Faça uma MT de duas fitas que reconheça $\{ww^R \mid w \in \{\mathbf{a}, \mathbf{b}\}^*\}$, tal que
- a)** cada símbolo da palavra de entrada pode ser lido no máximo duas vezes;
 - b)** a MT pode ser determinística ou não determinística;
4. Construa uma gramática irrestrita que gere $\{\mathbf{a}^n \mathbf{b}^n \mathbf{a}^n \mid n \geq 1\}$. Se ela for sensível ao contexto, vale um ponto a mais.
5. Responda, justificando:
- (a) Se L for sensível ao contexto, \overline{L} é recursiva?
 - (b) Se L não for recursiva, \overline{L} pode ser recursivamente enumerável?
6. Um problema de decisão PD tem solução se para cada instância $p \in PD$ existe uma MT que, recebendo p como entrada, determina a resposta correta para p . Que relação existe entre decidibilidade (de problemas de decisão) e classes de linguagens reconhecíveis por MTs?