

1ª Questão (1,0 ponto): Considere a gramática:

$$(\{S, a, b, c, \#\}, \{a, b, c, \#\}, \{S \rightarrow aSa, S \rightarrow bSb, S \rightarrow cSc, S \rightarrow \#\}, S)$$

- (0,5 ponto) Descreva, com suas próprias palavras, a linguagem gerada por essa gramática;
- (0,5 ponto) Exemplifique, mostrando as seqüências de derivações para três sentenças diferentes da linguagem.

2ª Questão (1,0 ponto): Considere a gramática:

$$(\{S, X, Y, a, b\}, \{a, b\}, \{S \rightarrow XY, X \rightarrow aXb, X \rightarrow \epsilon, Y \rightarrow bYa, Y \rightarrow \epsilon\}, S)$$

- (0,5 ponto) Descreva, com suas próprias palavras, a linguagem gerada por essa gramática;
- (0,5 ponto) Exemplifique, mostrando as seqüências de derivações para três sentenças diferentes da linguagem.

3ª Questão (1,5 ponto): Dois times de futebol disputam uma partida. Considere que o eixo horizontal representa o tempo e que cada gol de um dos times é representado, no tempo, respectivamente pelos símbolos “a” e “b”. Considere ainda que no tempo regulamentar de jogo o placar pode ser arbitrário. Represente, através de uma gramática (qualquer):

- (0,5 ponto) Todas as partidas em que o primeiro time faz o primeiro gol e o segundo faz o último gol. Exemplos: ab (1x1), abbb (1x3), aaaabb (3x2).
- (0,5 ponto) Todas as partidas em que nenhum time faz dois gols consecutivos. Exemplos:  $\epsilon$  (0x0), a (1x0), b (0x1), ab (1x1), ba (1x1), abab (2x2), babab (2x3).
- (0,5 ponto) Todas as partidas em que o primeiro time vence a partida. Exemplos: aba (2x1), bbaaa (3x2), abaababa (5x3), aaa (3x0).

4ª Questão (1,0 ponto): Considere o alfabeto  $\Sigma=\{a,b,c\}$  e a linguagem construída sobre este alfabeto, de tal forma que se alguma sentença contiver a subcadeia “aaa”, então à direita da mesma existem apenas símbolos “b”. Represente formalmente esta linguagem (através de gramática regular, expressão regular ou autômato finito).

5ª Questão (1,0 ponto): A linguagem definida pela gramática abaixo é regular? Justifique a sua resposta.

$$(\{S, a\}, \{a\}, \{S \rightarrow aSa, S \rightarrow a, S \rightarrow aa\}, S)$$

6ª Questão (1,5 ponto): Considere o alfabeto  $\Sigma=\{a,b\}$  e a linguagem construída sobre este alfabeto, de tal forma que as suas sentenças não contém dois símbolos “a” consecutivos. Represente formalmente esta linguagem através de:

- (0,5 ponto) Uma gramática linear unitária à direita;
- (0,5 ponto) Uma expressão regular;
- (0,5 ponto) Um autômato finito.

7ª Questão (1,5 ponto): Considere a linguagem representada pela seguinte gramática linear unitária à direita:

$$(\{S, X, Y, a, b, c, d, e\}, \{a, b, c, d, e\}, \{S \rightarrow aS, S \rightarrow bS, S \rightarrow X, X \rightarrow cX, X \rightarrow Y, Y \rightarrow dY, Y \rightarrow eY, Y \rightarrow \epsilon\}, S)$$

- (0,5 ponto) Obtenha uma expressão regular que represente esta linguagem;
- (1,0 ponto) Obtenha uma gramática linear unitária à esquerda que gere esta linguagem.

8ª Questão (1,5 ponto): Obtenha um autômato finito determinístico que aceite a mesma linguagem do seguinte autômato não-determinístico:

