

LINGUAGENS FORMAIS E AUTÔMATOS

31 de maio de 2016 - Prova 1 - Prof. Marcus Ramos

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;

Sentenças do tipo $w\#w^R$, onde w é uma cadeia qualquer sobre o alfabeto $\{a,b,c\}$ com pelo menos um símbolo e w^R representa o reverso da cadeia w .

- (0,5 ponto) Exemplifique, mostrando as seqüências de derivações para três sentenças diferentes da linguagem.

$S \Rightarrow \# (w = \epsilon)$

$S \Rightarrow aSa \Rightarrow a\#a (w = a)$

$S \Rightarrow aSa \Rightarrow abSba \Rightarrow abcScba \Rightarrow abc\#cba (w = abc)$

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;

Sentenças do tipo $a^n b^{n+m} a^m$, com $n \geq 0$ e $m \geq 0$.

- (0,5 ponto) Exemplifique, mostrando as seqüências de derivações para três sentenças diferentes da linguagem.

$S \Rightarrow XY \Rightarrow Y \Rightarrow \epsilon (n = m = 0)$

$S \Rightarrow XY \Rightarrow aXbY \Rightarrow aXb \Rightarrow ab (n = 1, m = 0)$

$S \Rightarrow XY \Rightarrow aXbY \Rightarrow aXbbYa \Rightarrow aXbbbYaa \Rightarrow abbbYaa \Rightarrow abbbaa (n = 1, m = 2)$

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);

$S \rightarrow aXb, X \rightarrow aX, X \rightarrow bX, X \rightarrow \epsilon$

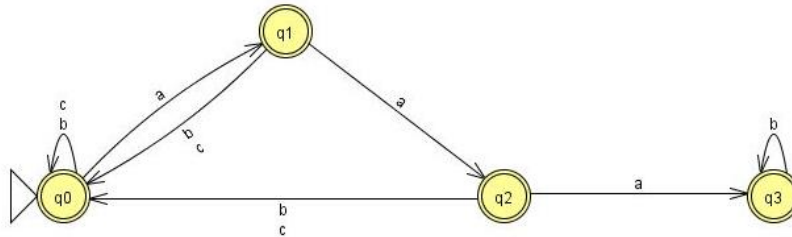
- (0,5 ponto) Todas as partidas em que nenhum time faz dois gols consecutivos. Exemplos: ϵ (0x0), a (1x0), b (0x1), ab (1x1), ba (1x1), abab (2x2), babab (2x3);

$S \rightarrow aX, S \rightarrow bY, S \rightarrow \epsilon, X \rightarrow bY, X \rightarrow \epsilon, Y \rightarrow aX, Y \rightarrow \epsilon$

- (0,5 ponto) Todas as partidas em que o primeiro time vence a partida. Exemplos: aba (2x1), bbaaa (3x2), abaababa (5x3), aaa (3x0).

$S \rightarrow XY, X \rightarrow ABX, X \rightarrow \epsilon, Y \rightarrow AY, Y \rightarrow A, AB \rightarrow BA, BA \rightarrow AB, A \rightarrow a, B \rightarrow b$

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).



$S \rightarrow bS, S \rightarrow cS, S \rightarrow aX, S \rightarrow \epsilon, X \rightarrow bS, X \rightarrow cS, X \rightarrow aY, X \rightarrow \epsilon, Y \rightarrow bS, Y \rightarrow cS, Y \rightarrow aZ, Y \rightarrow \epsilon, Z \rightarrow bZ, Z \rightarrow \epsilon$

$(b|c|a(b|c)|aa(b|c))^*(\epsilon|a|aa|aaab^*)$

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

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

Sim. Ela é regular pois pode ser representada pela expressão regular aa^* .

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:

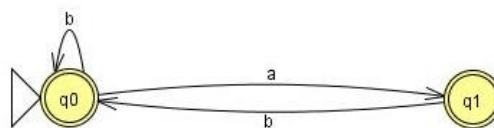
- (0,5 ponto) Uma gramática linear unitária à direita;

$S \rightarrow aX, S \rightarrow bS, S \rightarrow \epsilon, X \rightarrow bS, X \rightarrow \epsilon$

- (0,5 ponto) Uma expressão regular;

$(b|ab)^*(\epsilon|a)$

- (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;

$(a|b)^*c^*(d|e)^*$

- (1,0 ponto) Obtenha uma gramática linear unitária à esquerda que gere esta linguagem.

A linguagem reversa $(d|e)^*c(a|b)^*$ é gerada pela seguinte gramática linear unitária à direita:

$\{S \rightarrow dS, S \rightarrow eS, S \rightarrow X, X \rightarrow cX, X \rightarrow Y, Y \rightarrow aY, Y \rightarrow bY, Y \rightarrow \epsilon\}, S)$

E a gramática linear unitária à esquerda correspondente é:

$\{S \rightarrow Sd, S \rightarrow Se, S \rightarrow X, X \rightarrow Xc, X \rightarrow Y, Y \rightarrow Ya, Y \rightarrow Yb, Y \rightarrow \epsilon\}, S)$

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

