LINGUAGENS FORMAIS E AUTÔMATOS

Prova 1 – 01/08/2017 – Prof. Marcus Ramos

1ª Questão (1,6 ponto): Seja Σ um alfabeto finito e não-vazio. Descreva com suas próprias palavras o que representam os itens abaixo. Seja preciso e conciso nas suas respostas.

- $\sigma \in \Sigma$;

Um símbolo do alfabeto.

- $\Sigma\Sigma\Sigma$;

O conjunto de todas as cadeias de comprimento 3 que se pode construir com os símbolos do alfabeto.

- Σ^*;

O conjunto das cadeias de qualquer comprimento (incluido 0) que se pode construir com os símbolos do alfabeto; a “maior” linguagem que se pode definir sobre o alfabeto.

- $\mathrm{w} \in \Sigma^*$;

Uma cadeia construída com os símbolos do alfabeto.

- Σ^+;

O conjunto das cadeias de comprimento maior ou igual a 1 que se pode construir com os símbolos do alfabeto.

- $L \subseteq \Sigma^*$;

Uma linguagem sobre o alfabeto; um conjunto (finito ou infinito) de cadeias construídas sobre o alfabeto.

- 2^{Σ^*};

O conjunto de todas as linguagens que se pode definir sobre o alfabeto.

- $L \in 2^{\Sigma^*}$.

Uma linguagem sobre o alfabeto; um conjunto de cadeias construídas sobre o alfabeto.

2ª Questão (1,8 ponto): Descreva, com as suas próprias palavras e por meio de exemplos, a linguagem definida pela gramática abaixo. Seja preciso e conciso na sua resposta.

$S \rightarrow AABS$
$S \rightarrow \varepsilon$
$AB \rightarrow BA$
$BA \rightarrow AB$
$A \rightarrow a$

$B \rightarrow b$

Esta gramática gera todas as cadeias sobre o alfabeto $\{a, b\}$ tais que a quantidade de símbolos a é o dobro da quantidade de símbolos b. As duas regras iniciais geram formas sentenciais em que a quantidade de As é o dobro da de Bs. As duas regras intermediárias permitem embaralhar As e Bs à vontade. As duas últimas regras transformam, respectivamente, A em a e B em b. Exemplo:

$S \Rightarrow AABS \Rightarrow AABAAB \Rightarrow ABAAAB \Rightarrow ABAABA \Rightarrow^* abaaba$

3ª Questão (1,8 ponto): Prove que a linguagem gerada pela gramática $(\{S, a, b\}, \{a, b\}, \{S \rightarrow aS, S \rightarrow bS, S \rightarrow Sa, S \rightarrow Sb, S \rightarrow \varepsilon\}, S)$ é regular.

Basta observar que a linguagem gerada pela gramática é $(a|b)^*$ e obter uma gramática linear unitária à direita que gera a mesma: $(\{S, a, b\}, \{a, b\}, \{S \rightarrow aS, S \rightarrow bS, S \rightarrow \varepsilon\}, S)$.

4ª Questão (1,6 ponto): Considere a seguinte linguagem definida sobre o alfabeto $\{a, b, c\}$: o conjunto de todas as cadeias tais que elas contêm no máximo 3 "a"s em seqüência. São exemplos de sentenças desta linguagem:

$\varepsilon, a, bac, baa, bcbcaaa, aabaaacaa$ etc.

São exemplos de cadeias que não pertencem à esta linguagem:

$aaaa, ccaaaaba, caaaa, aaabaaaaa$ etc.

Obtenha uma gramática linear unitária à direita que gere esta linguagem.

$S \rightarrow bS$
$S \rightarrow cS$
$S \rightarrow \varepsilon$
$S \rightarrow aA_1$
$A_1 \rightarrow bS$
$A_1 \rightarrow cS$
$A_1 \rightarrow \varepsilon$
$A_1 \rightarrow aA_2$
$A_2 \rightarrow bS$
$A_2 \rightarrow cS$
$A_2 \rightarrow \varepsilon$
$A_2 \rightarrow aA_3$
$A_3 \rightarrow bS$
$A_3 \rightarrow cS$
$A_3 \rightarrow \varepsilon$

5ª Questão (1,6 ponto): Considere o alfabeto $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ e a linguagem dos números naturais definidos sobre este alfabeto, de tal forma que as suas representações não possuam zero à esquerda. São exemplos de sentenças desta linguagem:

$0, 1, 20, 300, 301, 1000, 908467$ etc.

São exemplos de cadeias que não pertencem à esta linguagem:

$00, 0200, 001, 000100010004$ etc.

Obtenha uma <u>expressão regular</u> que defina esta linguagem.

0 | (1|2|3|4|5|6|7|8|9)(0|1|2|3|4|5|6|7|8|9)*

6ª Questão (1,6 ponto): Considere a seguinte linguagem definida sobre o alfabeto $\{a, b, c\}$: o conjunto de todas as cadeias tais que existem pelo menos dois símbolos diferentes de "a" entre cada dois "a"s consecutivos. São exemplos de sentenças desta linguagem:

$\varepsilon, a, bac, abba, abcbacba, babbabb$ etc.

São exemplos de cadeias que <u>não</u> pertencem à esta linguagem:

$aa, aba, caca, cacacb$ etc.

Obtenha um <u>autômato finito</u> (determinístico) que aceite esta linguagem.