

# LINGUAGENS FORMAIS E AUTÔMATOS

Prova 2 – 17/01/2023 – Prof. Marcus Ramos

1ª Questão (2 pontos): Responda às perguntas: (i) Por que se diz que um conjunto regular é definido de maneira “indutiva”? (ii) Qual a diferença entre um conjunto e uma expressão regular?

(i) Por que a definição de CR envolve alguns casos base (a, b e c abaixo) e outros casos (d, e, f, e g abaixo) que envolvem CRs genéricos quaisquer.

- a.  $\{ \}$  é um CR;
- b.  $\{ \epsilon \}$  é um CR;
- c.  $\{ \mu \}$ , onde  $\mu$  é um símbolo do alfabeto, é um CR;
- d. Se  $X$  é um CR, então  $(X)$  também é um CR;
- e. Se  $X$  e  $Y$  são dois CRs, então  $X \cup Y$  também é um CR;
- f. Se  $X$  e  $Y$  são dois CRs, então  $X.Y$  também é um CR;
- g. Se  $X$  é um CR, então  $X^*$  também é um CR;

(ii) Toda expressão regular denota um conjunto regular, que por sua vez representa um conjunto de cadeias (linguagem). As diferenças são:

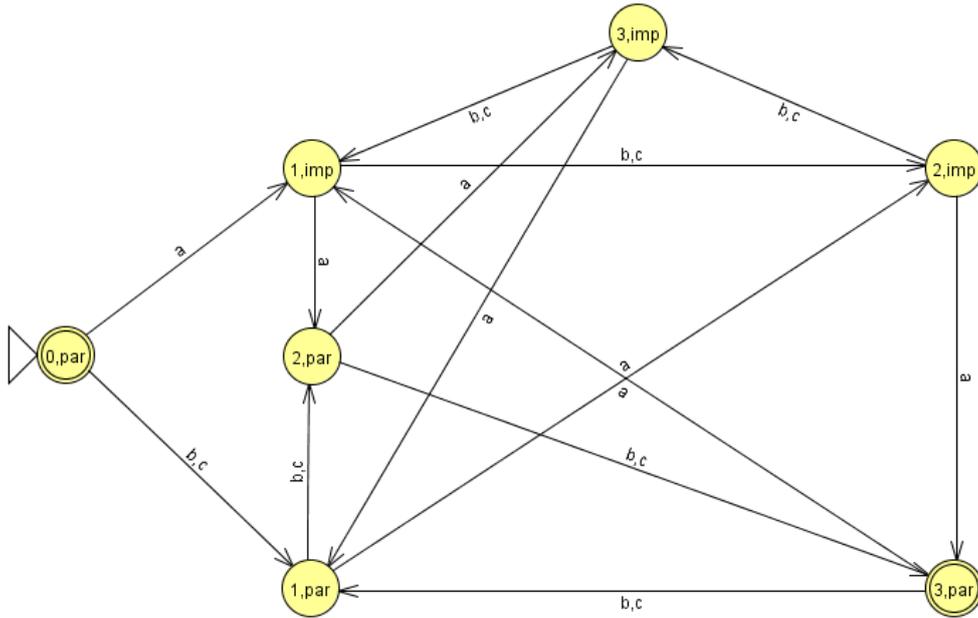
- Nas ERs as chaves (usadas para representar conjuntos) não são usadas;
- Nas ERs o símbolo de união  $\cup$  é substituído por  $|$  ou  $+$ .

2ª Questão (2 pontos): Obtenha um autômato finito que aceite a linguagem das cadeias sobre o alfabeto  $\{a, b, c\}$  tais que:

- O comprimento é múltiplo de 3, e
- A quantidade de símbolos  $a$  é par.

Exemplos de sentenças desta linguagem:  $aab$ ,  $bcbcbc$ ,  $abbbaaacc$ ,  $abacaa$ ,  $cabacaabb$ ,  $\epsilon$  etc.

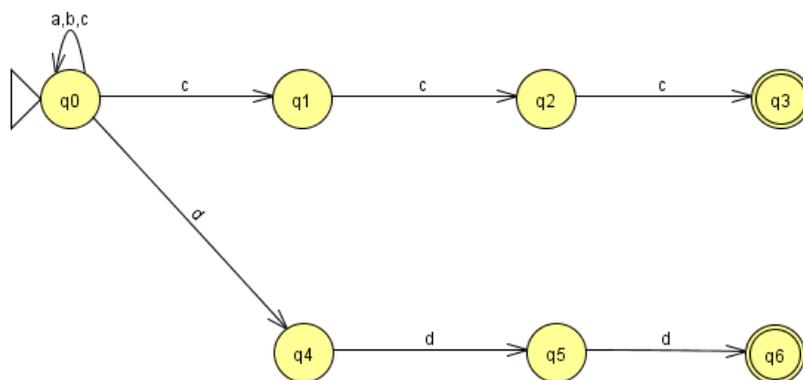
Solução:



3ª Questão (2 pontos): Considere a gramática apresentada a seguir. Obtenha (i) uma expressão regular equivalente e (ii) um autômato finito (de qualquer tipo) equivalente.

- $S \rightarrow aS$
- $S \rightarrow bS$
- $S \rightarrow cS$
- $S \rightarrow ccc$
- $S \rightarrow ddd$

- (i) Expressão regular:  $(a | b | c)^*(ccc | ddd)$
- (ii) Autômato finito (não-determinístico):



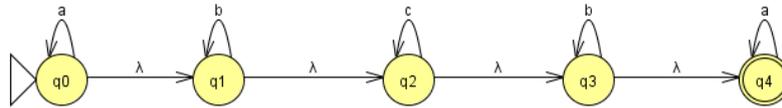
4ª Questão (2 pontos): Prove que a linguagem formada pelas cadeias sobre o alfabeto  $\{a, b, c\}$  que não começam com a nem terminam com c é regular. Exemplos de cadeias que pertencem à esta linguagem:  $\epsilon, bb, cab, bbccacba, b$  etc.

Solução:

Basta apresentar uma gramática regular, um autômato finito ou uma expressão regular para esta linguagem. Exemplo de expressão regular:

$$(b|c)(a|b|c)^*(a|b)|b|\varepsilon$$

5ª Questão (2 pontos): Obtenha um autômato finito mínimo (portanto também determinístico, sem transições em vazio, sem estados inúteis e sem estados inacessíveis) que seja equivalente ao autômato apresentado abaixo:



Solução:

