

Lista de exercícios 3

Disciplina: Computabilidade e Complexidade

Professora: Juliana Pinheiro Campos

Data: 23/10/2011

Assunto: Gramáticas, Hierarquia de Chomsky, Máquinas de Turing, Introdução à decidibilidade

1) Descreva formalmente as gramáticas abaixo:

a) Gramática **regular** que gere todas as concatenações possíveis de a's.
Exemplo de palavras geradas pela gramática: a, aa, aaaa, aaaaaa,...

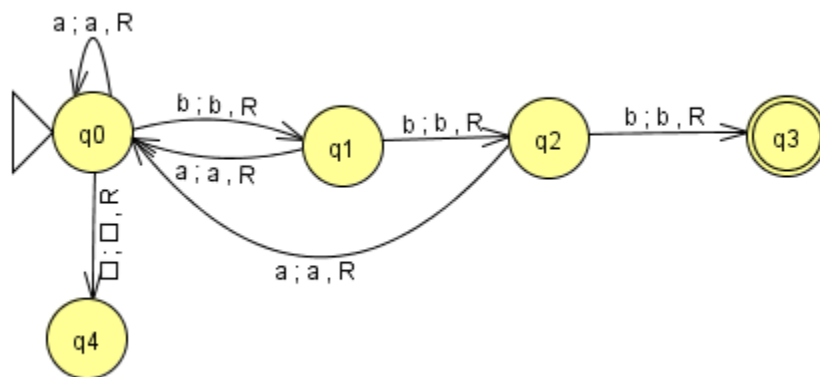
b) Gramática que gere todas as concatenações de a's com pelo menos 2 a's.
Ex: aa, aaa, aaaaaa,...

c) Gramática regular sobre o alfabeto {a, b} que se possuir b, possui um número par de b's. Ex: a, aa, aaaa, bb, abab, aaabbbb, ababaabaab, ...

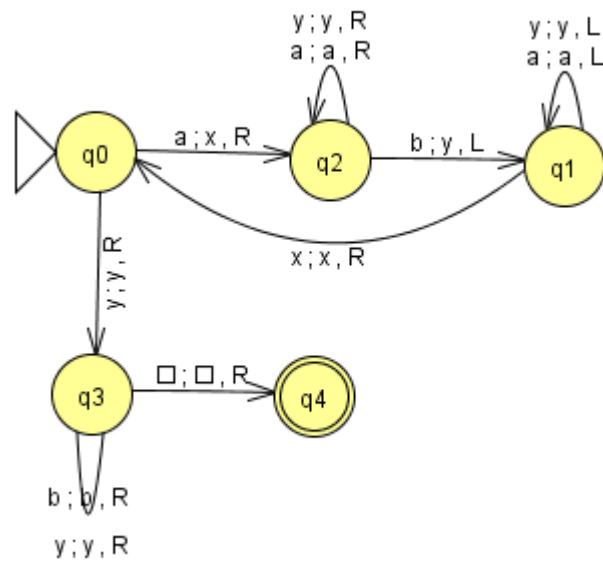
2) Para as gramáticas a e b do exercício anterior, mostre a cadeia de derivação para a palavra aaaa.

3) Analise as MT abaixo e diga qual é a linguagem reconhecida por cada uma delas.

a)



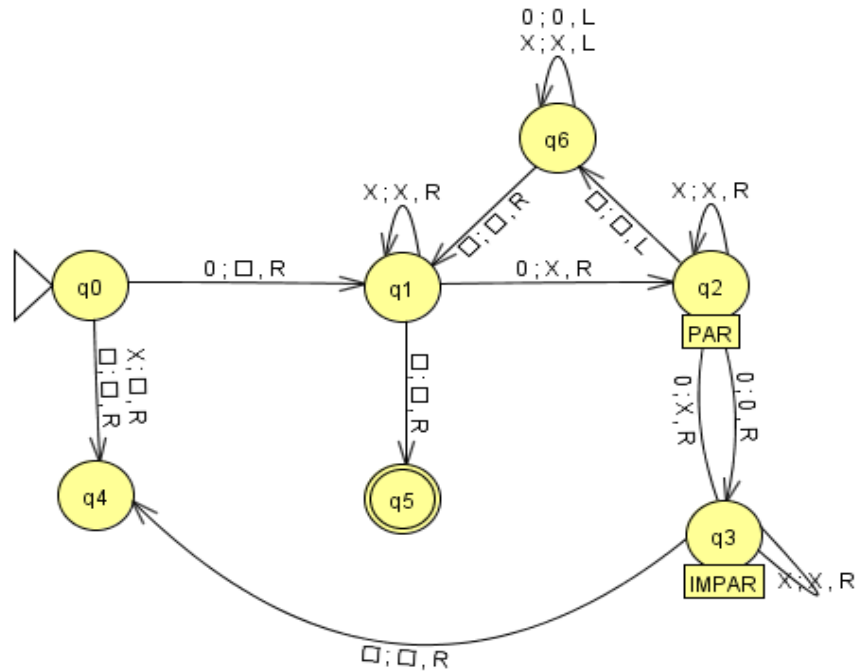
b)



4) Dê diagramas de estados para as máquinas de Turing descritas abaixo:

OBS: Uma MT transdutora é uma máquina com entrada e saída. Ela inicia com a cadeia de entrada na fita e produz como resultado outra cadeia. Para você ver uma MT transdutora funcionar no JFLAP você deve posicionar o cursor na primeira célula da fita (célula mais a esquerda) após produzir a cadeia resultante.

- MT para o alfabeto $\{a,b\}^*$ que troca a por b e b por a.
 - MT que reconhece palavras sobre o alfabeto $\{a,b\}^*$ que possuem a substring aa.
 - MT que reconhece a linguagem $L = \{a^i b^i c^i \mid i \geq 0\}$.
 - MT que faz uma cópia da cadeia binária original separando-as pelo caractere *. Exemplo - Entrada: 00101, Saída: 00101*00101.
 - MT que reconheça cadeias binárias do tipo $\{xx^R \mid x^R \text{ é o inverso de } x\}$. Exemplo: A cadeia 0010110100 deve ser aceita, já a cadeia 0111 não deve ser aceita.
- 6) Para cada item, dê a sequência de configurações nas quais a MT abaixo entra quando iniciado sobre a cadeia de entrada indicada.



- a) 0
- b) 00
- c) 000

7) Examine a definição formal de uma máquina de Turing para responder as seguintes perguntas, e explique seu raciocínio.

- a) Uma MT pode alguma vez escrever o símbolo branco na sua fita?
- b) O alfabeto de fita pode ser o mesmo que o alfabeto de entrada?
- c) A cabeça de uma MT pode *alguma vez* estar na mesma localização em dois passos sucessivos?

8) Dê descrições a nível de **implementação** de MT que decidem as linguagens abaixo sobre o alfabeto $\{0,1\}$

- a) $L = \{w \mid w \text{ possui o mesmo número de 0s e 1s}\}$
- b) $L = \{w \mid w \text{ contém duas vezes mais 0s que 1s}\}$
- c) $L = \{w \mid w \text{ não contém duas vezes mais 0s que 1s}\}$

9) Classifique as gramáticas abaixo de acordo com a Hierarquia de Chomsky e diga qual é a linguagem gerada por ela. P é o ponto de partida.

- a) $[1] P \rightarrow aP \mid aB$

$$[2] B \rightarrow bB \mid \varepsilon$$

$$b) [1] P \rightarrow A \mid Pb$$

$$[2] A \rightarrow Aa \mid a$$

10) Uma linguagem é uma forma precisa de expressar problemas. Dê a especificação das linguagens que traduzem os seguintes problemas de decisão:

- a) determinar se um n° natural n é primo.
- b) determinar se existe um ciclo em um grafo G .
- c) determinar se um AFD B aceita uma entrada w .
- d) determinar se uma GLC gera alguma cadeia.
- e) determinar se uma gramática G gera exatamente k cadeias.

11) Como utilizar as linguagens do exercício anterior para verificar se o PD tem solução?

12) Explique o que é a hipótese de Church e porque é chamada de hipótese.