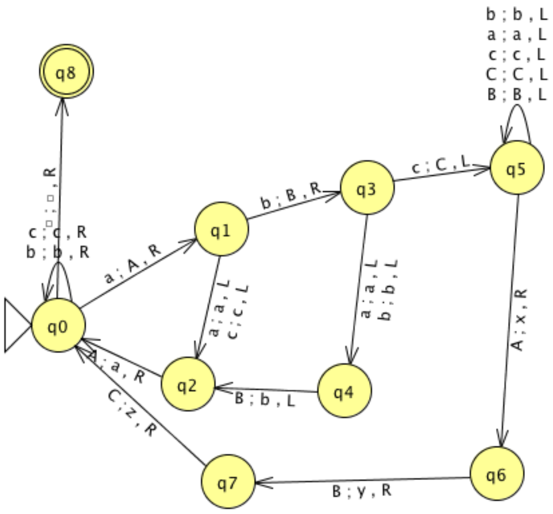
Linguagens Formais e Teoria da Computação
Lista 4
Prof. Bruno Lopes

1. Sobre a linguagen $L_1 = a^n b^n c^{2n}$, descreva o funcionamento de alguma Máquina de Turing para aceitar esta linguagem. Descreva o que fazer para que esta sua Máquina de Turing também reconheça a linguagem.

2. Seja a seguinte Máquina de Turing.



   (a) Descreva informalmente seu processamento (incluindo o tipo de entrada e saída).

   (b) Essa Máquina de Turing equivale a um Autômato Linearmente Limitado? Justifique.

3. Comente: “Existem linguagens que não são recursivas, mas são recursivamente enumeráveis”. Considere a linguagem : $\{M : M$ é M.T. e M não para quando inicia sobre a fita vazia$\}$. Esta linguagem é recursivamente enumerável ?

4. “Em Sevilha fala-se de um barbeiro que barbeia todo homem que não barbeia a si mesmo e somente estes”. Sabe-se que tal barbeiro não pode existir. Fazendo a associação:

$$\begin{array}{rcl} \text{Homens} & \leftrightarrow & \text{Autômatos Linearmente Limitados (ALL)} \\ A \text{ barbeia } B & \leftrightarrow & A \text{ aceita a string que representa } B \end{array}$$

Demonstre como concluir que não existe ALL capaz de verificar se outro ALL para ou não quando lê a si mesmo como dado.

5. Considere a Linguagem formada pelas palavras que descrevem Máquinas de Turing que não param quando executadas tendo elas próprias como entradas. Vamos chamar esta linguagem de $\mathcal{D}$. Já foi discutido que $\mathcal{D}$ não pode ser aceita por uma máquina de Turing. Seja então a linguagem $\mathcal{V}$ das Máquinas de Turing que não param quando executadas sobre a fita vazia. Considere então a seguinte descrição de um procedimento:

> Seja o seguinte procedimento **Modif**(X) que atua sobre palavras X do alfabeto das Máquinas de Turing (lembre que podemos fixar um alfabeto, por exemplo o binário, para codificar símbolos de outros alfabetos, codificando assim palavras sobre o outro alfabeto). **Modif** quando recebe uma Máquina de Turing $\mathcal{M}$, associada a X, gera uma Máquina de Turing $\mathcal{M}'$ que se executada sobre a fita vazia, imprime $\mathcal{M}$ na fita e passa a executar M sobre esta fita. Verifica-se então que **Modif**($\mathcal{M}$) não para quando executada sobre a fita vazia, se e somente se, $\mathcal{M}$ não para quando executada sobre $\mathcal{M}$.

Marque a opção correta (só existe uma) justicando:

- ◯ A linguagem $\mathcal{V}$ não pode ser aceita por uma Máquina de Turing.
- ◯ O procedimento **Modif** não pode ser implementado por uma Máquina de Turing.
- ◯ Não é verdade que **Modif**($\mathcal{M}$) não para quando executada sobre a fita vazia, se e somente se, $\mathcal{M}$ não para quando executada sobre $\mathcal{M}$.

6. Exiba uma derivação da palavra “$111 \rhd 1000$” na gramática abaixo, indique cada regra utilizada. Justifique a existência ou não de outra derivação para a mesma palavra. Descreva em português a linguagem gerada por esta gramática.
   $G = \langle \{0, 1, \rhd\}, \{S, X, Y, U, Z, F\}, P, S \rangle$, onde P é o seguinte conjunto de regras:

(a)	S	$\rightarrow$	X$\rhd$Y				
(b)	X	$\rightarrow$	X1U | X0Z | F	(i)	F1	$\rightarrow$	1F
(c)	U1	$\rightarrow$	1U	(j)	F0	$\rightarrow$	0F
(d)	U0	$\rightarrow$	0U	(k)	F$\rhd$	$\rightarrow$	$\rhd$F
(e)	U$\rhd$	$\rightarrow$	$\rhd$1	(l)	0FY	$\rightarrow$	1
(f)	Z1	$\rightarrow$	1Z	(m)	1FY	$\rightarrow$	FY0
(g)	Z0	$\rightarrow$	0Z	(n)	$\rhd$FY	$\rightarrow$	$\rhd$1
(h)	Z$\rhd$	$\rightarrow$	$\rhd$0				