

Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias  
Faculdade de Engenharia de Computação

LINGUAGENS FORMAIS E AUTÔMATOS

Lista de Exercícios 4

1. Seja o seguinte conjunto de produções de uma gramática livre de contexto  $G_1$ :

$$P = \{S \rightarrow AB, A \rightarrow 0, A \rightarrow 1, A \rightarrow \lambda, B \rightarrow 1\}$$

- Descreva  $L(G_1)$ ;
- $L(G_1)$  é sensível ao contexto?
- Se possível, ache um autômato finito que processe  $L(G_1)$ ;
- Use o Lema da Cadeia Vazia para achar a gramática equivalente sensível ao contexto.

2. Seja o seguinte conjunto de produções da gramática livre de contexto  $G_{2A}$ :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aaZcc \\ Z &\rightarrow aZc \\ Z &\rightarrow b \end{aligned}$$

Observe agora o seguinte conjunto de produções da gramática linear a direita  $G_{2B}$ :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aA \\ A &\rightarrow aB \\ B &\rightarrow aB \mid bC \\ C &\rightarrow cC \mid cD \\ D &\rightarrow c \end{aligned}$$

Qual a relação entre  $G_{2A}$  e  $G_{2B}$ ? São equivalentes? Por que? Escreva a máquina de Turing que processa  $L(G_{2A})$ .

3. Seja o seguinte conjunto de produções da gramática  $G_3$ :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aSBC \mid aBC \\ CB &\rightarrow BC \\ aB &\rightarrow ab \\ bB &\rightarrow bb \\ bC &\rightarrow bc \\ cC &\rightarrow cc \end{aligned}$$

- Qual o processador de linguagem de menor poder computacional capaz de processar  $L(G_3)$  (AFN, APD, ALL ou MT)? Por que?
- Escreva este processador.

4. Considere a gramática  $G_4 = (\{a, b\}, \{S, A, B\}, S, P)$ , onde  $P$  é o conjunto de produções:

$S \rightarrow aAa \mid bBb$   
 $A \rightarrow b$   
 $B \rightarrow aA$

- Ache o autômato limitado linearmente que processe  $L(G_4)$ , se possível. Se não for possível, explique o porquê.
- Ache a máquina de Turing de uma cabeça que processe  $L(G_4)$ , se possível. Se não for possível, explique o porquê.

5. Seja a Máquina de Turing  $M_{5A}$ , representada no *Virtual Turing Machine*:

q0,a,q0b,d,R	q1b,b,q1c,b,R	q2,B,qc,B,R	qc,d,qc,d,R
q0b,a,q0b,a,R	q1c,c,q2,d,L	q2b,b,q2c,b,R	qc,B,qa,B,R
q0b,b,q0c,b,R	q1c,d,q1c,d,R	q2b,d,q2b,d,R	
q0c,c,q1,d,L	q2,a,q2b,d,R	q2c,c,q2,d,L	
q1,a,q1b,d,R	q2,b,q2,b,L	q2c,d,q2c,d,R	
q1,b,q1,b,L	q2,d,q2,d,L	qc,b,qc,b,R	

Seja a Máquina de Turing  $M_{5B}$ , representada no *Virtual Turing Machine*:

q0,a,qb,d,R	qc,b,qc,b,R	qv,b,qv,b,L
qb,a,qb,a,R	qc,c,qv,d,L	qv,d,qv,d,L
qb,b,qc,d,R	qc,d,qc,d,R	qv,B,qc,R,R
qb,d,qb,d,R	qv,a,qb,d,R	qc,B,qa,B,R

A partir do conjunto de instruções:

- É possível afirmar que  $T(M_{5A})$ , ou seja, o conjunto de cadeias aceitas pela Máquina de Turing  $M_{5A}$ , é regular?
- E quanto à  $T(M_{5B})$ ?
- Se não forem regulares, quais os tipos das linguagens processadas por  $M_{5A}$  e por  $M_{5B}$ ?
- Escreva os processadores de menor poder computacional que processa  $T(M_{5A})$  e  $T(M_{5B})$ .

6. Seja o seguinte autômato finito:

$\delta$	0	1
$q_0$	$q_1$	$q_1$
$q_1$	$q_1$	$q_0$

Escreva a máquina de Turing  $T_6$  equivalente. Se não for possível, explique o porquê.