Universidade Federal de São Carlos
Departamento de Computação
Aspectos Formais da Computação
Prova – 10/julho/2017

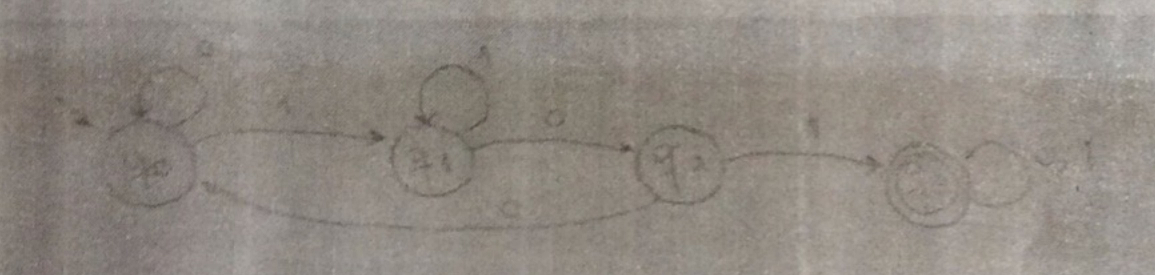
1 - Dado as gramáticas G1, G2, G3, G4 e G5 pelas suas regras de produção a seguir,

G1	G2	G3	G4	G5
S -> a	S -> AS	S -> AS	S -> ASB	S -> XC
S -> aS	bS ->Sb	S -> b	S -> c	X -> x
	A -> a	A -> a	A -> a	X -> xX
	A -> b	A -> aA	A -> aA	xxxX -> xxXx
	A -> aA		B -> b	xxC -> c
			B -> bB	xxC -> C

Pede-se:

a) O tipo da Gramática
b) A Linguagem definida pela gramática
c) O tipo da Linguagem

2 – Considere o autômato finito determinístico



Pede-se

a) Enumere as 6 primeiras cadeias aceitas pelo autômato finito e descreva a linguagem aceita por esse autômato finito.
b) Apresente a expressão regular que denota a linguagem descrita em a) obtida pelo processo de eliminação de estados.
c) Prove, usando indução finita, que a linguagem descrita em a) está correta.

3 – Marque com V ou F justificando a sua resposta.

a) La = { $a^n b^m c^{n+m}$ | n,m ∈ N} não é regular.
b) Lb = {a,b}* - L não é uma linguagem regular, onde L = { a^{6m} | m ∈ N }
c) Lc é o conjunto de strings formados com a, b e c com a mesma quantidade de cada um (em qualquer ordem). Lc não é uma linguagem Livre de Contexto.
d) Ld = { a^n | n não é um número primo} não é aceita por uma Máquina de Turing Limitada.
e) Le = { A | A é uma MT e A para quando lê A } é uma linguagem recursivamente enumerável
f) Não existe uma gramática livre de contexto para a linguagem Lf = { $a^n b^m c^k$ | n,m ∈ N}

4 - Considere uma máquina com as seguintes características:

- fita infinita
- cabeça de leitura apenas
- movimento da cabeça de leitura em ambas as direções
- pilha de armazenamento auxiliar

Pede-se:

a) Descrição formal da Máquina
b) Que classe de linguagens essa Máquina reconhece?
c) Exemplo representativo da linguagem reconhecida por essa máquina com a sua respectiva implementação.

5 - Seja L uma linguagem recursivamente enumerável (r.e.) que não é *recursiva*. Considere as linguagens L1 e L2 definidas por:

L1 = { 0w | w pertence a L }   L2 = { 1w | w não pertence a L }.

Responda às perguntas a seguir e justifique sua resposta.

(a) L1 é r.e ou recursiva?   (b) L2 é r.e ou recursiva?

(c) o complemento de L1 é r.e ou recursiva?   (d) o complemento de L2 é r.e ou recursiva?

6 - Conceitue:

a) problema decidível e indecidível
b) problema tratável e intratável

**** Para ser entregue até o final da data de hoje (10/07/2017 - 23h59m), no ambiente moodle da disciplina.

Faça uma análise crítica do artigo "Ensino de linguagens formais e autômatos em cursos superiores de computação" de autoria de Marcus Vinicius Midena Ramos / Revista de Computação e Tecnologia RECET / ISSN 2176-7998 - Vol.1, pp 22-34, 2011

Resolução prova
por stonescentor

G_1:

$S \to a$
$S \to aS$

- Gramatica Regular

$A \to aB$ o $A \to a$

$A, B \in V$
$a \in T$
$A \cap B = \Phi$

- Tipo 3
- Lenguagem Regular

G_2:

$S \to AS$
$bS \to Sb$
$A \to a$
$A \to b$
$A \to aA$

- Gramatica Sensible ao contexto

$\alpha \to \beta$ $\alpha \in (V \cup T)^+$
$\beta \in (V \cup T)^*$
$|\alpha| \leq |\beta|$

- Tipo 2

G_3:

$S \to AS$
$S \to b$
$A \to b$
$A \to a$
$A \to aA$

- Gram. Libre de Contexto

$\alpha \to a\beta$ $\alpha \in V$
$a \in T$
$\beta \in V^*$

- Lenguagem Libre Contexto
- Tipo 2

G_4:

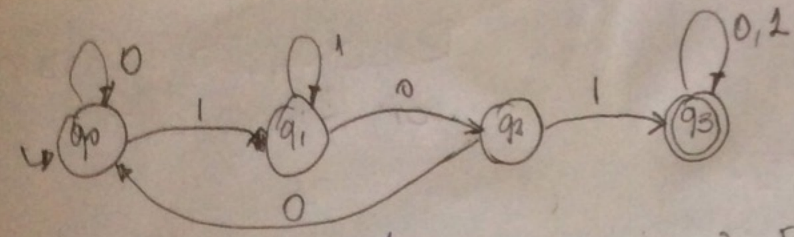
$S \to xC$
$X \to x$
$X \to xX$
$xxxX \to xX$
$xxC \to \varepsilon$
$XxC \to C$

- Gra. Irrestricta

$\alpha \to \beta$ $\alpha \in (V \cup T)^+$
$\beta \in (V \cup T)^*$

- tipo 0
- Leng. Recursivamente Enumeravel.

2)



não

q_1	X		
q_2	X	X	
q_3	X	X	EQ
	q_0	q_1	q_2

~~$(q_0,q_3) \xrightarrow{0} (q_0,q_3)$ [$(q_0,q_3)(q_0,q_3)$]~~

~~$(q_0,q_3) \xrightarrow{1} (q_1,q_3)$ [$(q_1,q_3)(q_0,q_3)$]~~

~~$(q_1,q_3) \xrightarrow{0} (q_2,q_3)$ [$(q_2,q_3)(q_1,q_3)$]~~

~~$(q_1,q_3) \xrightarrow{1} (q_1,q_3)$ [$(q_1,q_3)(q_1,q_3)$]~~

~~$(q_1,q_2) \xrightarrow{0} (q_2,q_0)$ [$(q_2,q_0)(q_1,q_2)$]~~

~~$(q_1,q_2) \xrightarrow{1} (q_1,q_3)$ [$(q_1,q_3)(q_1,q_2)$]~~

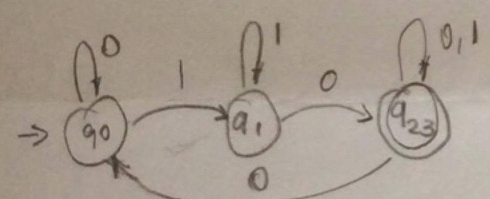
~~$(q_2,q_3) \xrightarrow{0} (q_0,q_3)$ [$(q_0q_3)(q_2,q_3)$]~~

~~$(q_2,q_3) \xrightarrow{1} (q_3,q_3)$ Sim equiv.~~

Sim:

a) $L = \{101, 0011101, 001100101, 000101111, 000111101000$

b)



	0	1
q_0	q_0	q_1
q_1	q_{23}	q_1
q_{23}	q_{23}, q_0	q_{23}
$q_{23}q_0$	$q_{23}q_0$	q_{23}

$0^*11^*0(0+1)^*.((0+1)^*00^*11^*0(0+1)^*)^*$

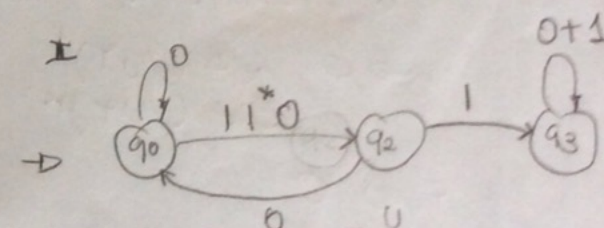
Metodo de eliminação:

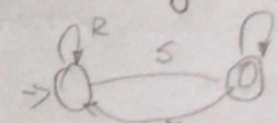
1. $0^*11^*0(00^*11^*0)^*1(0+1)$

2. $(0+(11^*00))^*1(0+1)$
$0^*(11^*00)^*1(0+1)$

//

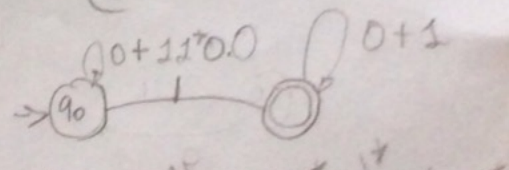
I





$(R+SU^*r)^*SU^*$

II



$((0+11^*)+1(0+1)^*.\emptyset)^*1(0+1)^*$

//

$L_a = \{a^n b^m c^{n+m} / n, m \in N\}$ não é regular ?

Probar

$L_a = \{abcc, aabccc, abbccc, \dots\}$

L_a é leng. Regular se tem uma cte p talque $|w| \geq p$ pode se dividir em 3 partes $w = xyz$ com condiciones:

$w = \underset{x}{a}\,\underset{y}{b}\,\underset{z}{cc}$

a. $\forall i \geq 0 \quad xy^iz \in L_a$

$i=0 \quad xy^0z \quad ac \notin L_a$

$i=2 \quad xy^2z$

$abcbcc \notin L_a$

b. $|y| > 0$ ou $y \neq \varepsilon$

c. $|xy| \leq p$

$w = \underset{x}{aa}\,\underset{y}{b}\,\underset{z}{ccc}$

a. $\forall i \geq 0 \quad xy^iz \in L_a$

$i = 2 \quad xy^2z$

$aabbccc \notin L_a$

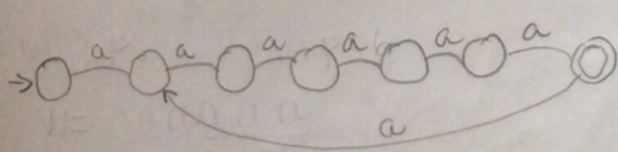
$\therefore$ Não é regular (Verdadeiro)

b) $L_b = \{a, b\}^* - L_2$ não é Leng. Regular ?

$L_2 = \{a^{6m} / m \in N\}$

Probamos com L:

$L = \{\varepsilon, a^6, a^{12}, a^{24} \dots\}$.



$a(aaaaaa)^*aaaaa$

L_2 Sim é regular

$\therefore$ É verdadeiro

L_b se é regular para cualquier w

$L_b = L_1 - L_2 = L_1 \cap \overline{L_2}$

Se L_2 é gerado por uma maquina M_2 então existe $\overline{L_2}$ que é gerado por uma M_{inv}

$Aceita(M) = L_2$

$Rejeita(M_{inversa}) = \sim L_2$

e como a interseção entre L.R é fechada então $\{a, b\}^* - L$ é L.R

c) $L_c = \{a,b,c \in W$ / a's, b's, c's tem o mesmo numero$\}$ não é um

$L_c = \{acb, abc, acabcb$

Não é um LLC porque preciso memoria para tres variavais

∴ (V) não é LLC

d) $L_d = \{a^n / n$ não é # primo$\}$ não é aceita por MT?

primo = P ⇒ $P = \{2, 3, 5, 7, 11, 13 \ldots\}$

$NP = \{1, 4, 6, 8, 9, 10, 12 \ldots\}$

e) $L_e = \{A / A$ é uma MT e para quando lê A$\}$ é um LRE

É verdadeiro porque fala que para quando lê o accepta asim mesma. O lenguagen L_d (Lenguagem diagonal define MT que não se acceptan a sim mesma

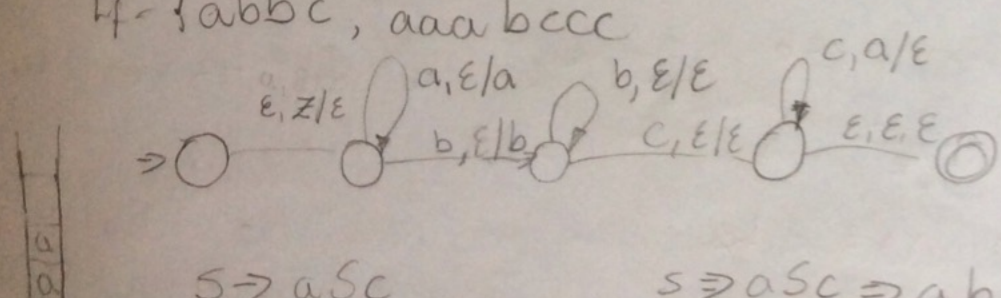
Un L_d não é LER

Se M_i aceita $w_i \Rightarrow w_i \notin L_d$

Se M_i não aceita $w_i \Rightarrow w_i \in L_d$

f) Não existe uma GLC para $L_f = \{a^n b^m c^n / n,m \in \mathbb{N}\}$

$L_f = \{abbc, aaabccc$



$S \rightarrow aSc$ $\quad$ $S \Rightarrow aSc \Rightarrow abc \in L_F$

$S \Rightarrow b \mid aSc \mid bS$ $\quad$ $S \Rightarrow aSc \Rightarrow aaScc \Rightarrow aabcc$

∴ É falso sim existe uma GLC

$T = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, B, F)$

$\delta : Q \times \Gamma \rightarrow Q \times \Gamma \times \{E, D\}$

$\delta(q, X_i) = (p, Y, \{E, D\})$

MT_{compilha}

$AP = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, Z_0, F)$

$\delta : Q \times (\Sigma \cup \{\varepsilon\}) \times \Gamma \rightarrow 2^{Q \times \Gamma}$

$\delta(q, a, Z) = (p, \gamma)$

$\delta : Q \times (\Sigma \cup \{\varepsilon\}) \times \Gamma \rightarrow Q \times \Gamma \times \{E, D\}$

$\delta(q, a, Z) \Rightarrow (p, \gamma, \{E, D\})$

O lenguagem que accepta é

$a \in \Sigma \cup \{\varepsilon\}$

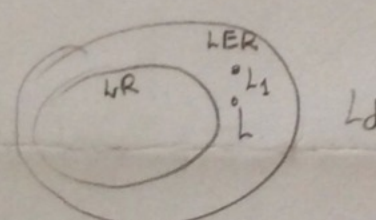
$Z, \gamma \in \Gamma$

$q, p \in Q$

5.) Seja L é LER

$L_1 = \{0w \mid w \in L\}$

$L_2 = \{1w \mid w \notin L\}$



a) L_1 é LR ou LER

L_2 é LER

b) L_2 é LR ou LER?

L_2 é não é LER nem LR

L_2 pode ser não reconhecível

c) $\overline{L_1}$ é LR ou LER?

Ja que L_1 é LER
então também é LR porque
$LR \subseteq LER$ por teorema

d) $\overline{L_2}$ é LR ou LER?

Não é LR nem LER

$\overline{L_2}$ não pode ser