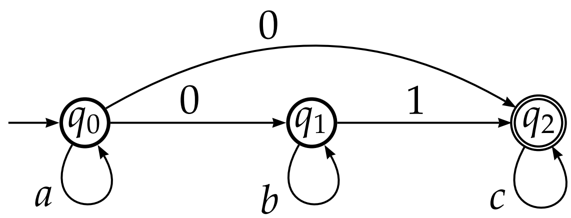
Primeira Prova de Teoria da Computação — Campus de Sorocaba da UFSCar
Prof. José de Oliveira Guimarães, 5 de dezembro de 2012

As questões deverão ser respondidas nas folhas de respostas e apenas estas deverão ser entregues (não entregue a folha de questões). Utilize quantas folhas forem necessárias. Não é necessário entregar as questões em ordem. Utilize lápis ou caneta, mas faça letra legível. Na correção, símbolos ou palavras ilegíveis não serão considerados. Justifique todas as respostas.

Se você estudou com algum colega para esta prova, não se sente ao lado dele pois é possível que acidentalmente vocês produzam respostas semelhantes para alguma questão. Provas de alunos que fizeram a prova próximos uns dos outros com respostas semelhantes caracterizam cópia de questões. Lembro-os de que todos os envolvidos na utilização de métodos ilegais na realização desta prova receberão zero de nota final da disciplina (e não apenas nesta prova).

Coloque o seu nome na folha de resposta, o mais acima possível na folha, seguido do número da sua coluna de carteiras. A primeira carteira é a mais perto da porta e a última a mais perto das janelas. Não precisa colocar o RA.

1. (4,0) Esta questão utiliza o seguinte autômato finito M:



Baseado neste autômato, responda ou faça:

(a) (1,0) uma gramática livre de contexto G tal que $L(G) = L(M)$. Não é necessário justificar;

(b) (0,5) explique suscintamente o motivo pelo qual esta gramática não é determinística (a gramática, não o autômato);

(c) (1,0) a expressão regular R tal que $L(R) = L(M)$. Não é necessário justificar;

(d) (1,0) a árvore de computação da cadeia $aa0b1c$. Não é necessário justificar;

(e) (0,5) encontre uma sentença s tal que $|s| > p$, no qual p é o numero que aparece no lema do bombeamento para linguagens regulares. Sendo $s = xyz$, então $xyyyz \in L(M)$? Justifique.

2. (2,0) Dados dois autômatos finitos $M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ e $M' = (Q', \Sigma', \delta', q_1, F')$, mostre como obter o autômato que reconhece as cadeias $L(M)^{\star}L(M')$. Lembre-se de que, se A e B são linguagens, $AB = \{ab : a \in A \text{ e } b \in B\}$. E $A^{\star} = \{x_1x_2\dots x_k : k \in \mathbb{N} \text{ e } x_i \in A\}$.

3. (3,0) Dada a gramática

S ⟶ S + A | A ∗ S | N

A ⟶ N | S

N ⟶ 0 | 1 | . . . | 9

(a) prove que ela é ambígua;

(b) faça o Autômato com pilha que reconhe a mesma linguagem que ela gera.

4. (2,0) Explique as idéias por trás do lema do bombeamento para LLC. Dica: como A é LLC, há uma ... que a gera. Se s é suficientemente grande, a sua árvore de sintaxe é muito ... então há um caminho longo da ... Então ... (etc). Faça um desenho para auxiliar a explicação, OBRIGATORIAMENTE.

Resumo

Uma linguagem regular sobre um alfabeto Σ é descrita como: a) x é uma e.r. (expressão regular) se $x \in \Sigma$; b) ϵ é uma e.r. c) $\emptyset$ é uma e.r. d) $(x \cup y)$, xy (concatenação de x e y) e $(x^{\star})$ são e.r. se x, y são e.r. Assume-se que a ordem de precedência dos operadores seja, do maior para o menor: $\star$, $|$ e concatenação. Parenteses podem ser removidos se forem redundantes.

Lema do bombeamento para linguagens livres de contexto: Se A é uma linguagem livre de contexto, então existe um número p onde, se s é uma cadeia qualquer em A de comprimento pelo menos p, então s pode ser dividida em cinco partes, $s = uvxyz$ satisfazendo as condições:

(a) para cada $i \geq 0$, $uv^ixy^iz \in A$;

(b) $|vy| > 0$;

(c) $|vxy| \leqslant p$.