Primeira Prova de Teoria da Computação — 2017/2
Prof. José de Oliveira Guimarães — DComp — Campus de Sorocaba da UFSCar

Ao final da prova, entregue APENAS a folha de respostas. A folha de questões não será considerada. Utilize quantas folhas de reposta 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.

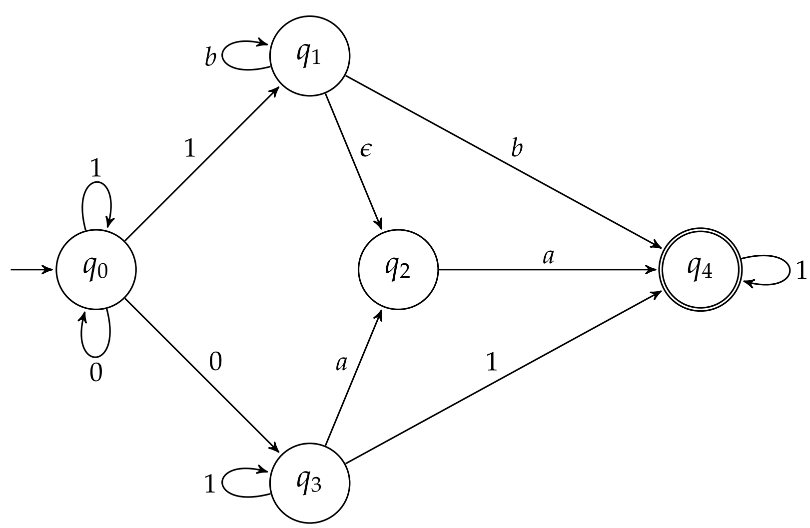
Se você estudou com algum colega para esta prova, não se sente ao lado dele pois é possível que acidentalmente vocês produzam respostas semelhantes para alguma questão. Provas de alunos que fizeram a prova próximos uns dos outros com respostas semelhantes caracterizam cópia de questões. Lembro-os de 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 autômato finito cujo diagrama é dado abaixo.

(a) Faça a árvore de computação da cadeia $01a$. Siga as setas ϵ **depois** que chegar a um estado. Não é necessário justificar.

(b) Seja $M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ o AF desta questão. A função $\delta : A \longrightarrow B$ é a função de transição. Dê o valor de $\delta(q_1, b)$. Dê A e B; isto é, o domínio e contra-domínio de δ. Não é necessário justificar.



2. (3,0) Faça um AF com Pilha que reconheça a linguagem $K = \{ww^c \mid w \in \{0,1\}^\star\}$. Veja o exemplo de AF no quadro verde.

3. (2,0) Seja R a expressão regular $(ab) * \cup c$. Baseado nela:

(a) qual é a linguagem $L(R) \circ \emptyset$?

(b) cite a expressão regular S tal que $L(S) = L(\epsilon) \circ L(R)^\star$.

Não é preciso justificar nenhum item.

4. (3,0) Prove que o conjunto de todas as linguagens livres de contexto é fechado sobre cada uma das operações abaixo. Utilize necessariamente gramáticas livres de contexto na sua prova. Não use autômatos com pilha. Considere que L e K são LLC.

(a) concatenação: $L \circ K = \{ wu \mid w \in L \text{ e } u \in K \}$ é LLC. O operador de concatenação é $\circ$

(b) fecho de Kleene: $L^\star$ é LLC;

(c) união: $L \cup K$ é LLC.

Dica: como L e K são LLC, considere que existe uma GLC G_L tal que $L = L(G_L)$ e existe uma GLC G_K tal que $K = L(G_K)$. Assuma que o símbolo inicial de G_L é S_L e o símbolo inicial de G_K é S_K. Então faça, para o item (a), uma GLC cuja linguagem é a concatenação de L e K. Idem para os outros itens. Justifique apenas mostrando as gramáticas que produzem as linguagens para cada item.

Resumo

Uma expressão 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) $x?$, $(x \cup y)$, (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: $\star$, ?, concatenação e união ($\cup$). Parenteses podem ser removidos se forem redundantes. A concatenação de duas linguagens L e K é $L \circ K = \{vw : v \in L \text{ e } w \in K\}$. E $L^\star = \{w_1 w_2 \dots w_n | n \geqslant 0\}$.

O lema do bombeamento para linguagens regulares: se A é uma linguagem regular, então existe um inteiro p dependente de A tal que, se $s \in A$ e $|s| \geq p$, então s pode ser dividida em três partes, $s = xyz$, satisfazendo (a) $xy^iz \in A$ para todo $i \geq 0$; (b) $\left|y\right| > 0$ e (c) $\left|xy\right| \leq p$.