Prova (Parte 1)

Universidade Federal de Goiás (UFG) - Regional Jataí
Bacharelado em Ciência da Computação
Linguagens Formais e Autômatos
Esdras Lins Bispo Jr.

20 de fevereiro de 2018

ORIENTAÇÕES PARA A RESOLUÇÃO

- A avaliação é individual, sem consulta;
- A pontuação máxima desta avaliação é 10,0 (dez) pontos, sendo uma das 06 (seis) componentes que formarão a média final da disciplina: quatro testes, uma prova e exercícios-bônus;
- A média final (MF) será calculada assim como se segue

$$\begin{aligned} MF &= MIN(10, S) \\ S &= (\sum_{i=1}^{4} 0,2.T_i) + 0,2.P + EB \end{aligned}$$

  em que

  - S é o somatório da pontuação de todas as avaliações,
  - T_i é a pontuação obtida no teste i,
  - P é a pontuação obtida na prova, e
  - EB é a pontuação total dos exercícios-bônus.

- O conteúdo exigido desta avaliação compreende o seguinte ponto apresentado no Plano de Ensino da disciplina: (1) Revisão de Fundamentos, (2) Autômatos Finitos Determinísticos, e (3) Autômatos Finitos Não-Determinísticos.

Nome:

Primeiro Teste

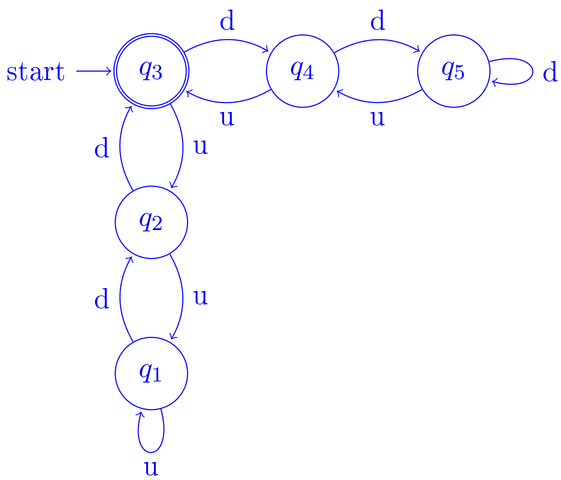
1. (5,0 pt) **[Sipser 0.5]** Se C é um conjunto com n elementos, quantos elementos estão no conjunto das partes de C? Explique sua resposta.

   R - O conjunto das partes de C têm 2^n elementos. O conjunto das partes de C tem todos os subconjuntos de C. Logo, todos os subconjuntos de 0 elemento, de 1 elemento, até todos os subconjuntos de n elementos são membros de $\mathcal{P}(C)$. Assim, $|\mathcal{P}(C)| = C_0^n + C_1^n \dots C_n^n = 2^n$.

2. (5,0 pt) **[Sipser 1.3]** A descrição formal de um AFD M é $(\{q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}, \{u, d\}, \delta, q_3, \{q_3\})$ em que δ é dada pela tabela a seguir.

	u	d
q_1	q_1	q_2
q_2	q_1	q_3
q_3	q_2	q_4
q_4	q_3	q_5
q_5	q_4	q_5

   Dê o diagrama de estados desta máquina.



Segundo Teste

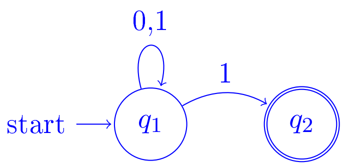
3. (5,0 pt) **[Sipser 1.11]** Prove que todo AFN pode ser convertido em um AFN equivalente que tenha apenas um único estado final.

   R - Seja $N = (Q_N, \Sigma_N, \delta_N, q_N, F_N)$ um AFN qualquer. Pode-se construir o AFN $M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, \{q_f\})$, a partir de N, de forma que $L(N) = L(M)$. Os elementos de N são descritos a seguir:

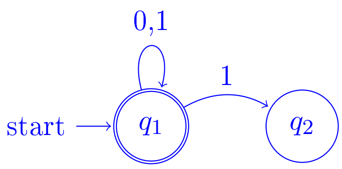
   - $Q = Q_N \cup \{q_f\}$;
   - $\Sigma = \Sigma_N$;
   - $\delta(q, a) = \begin{cases} \delta_N(q, a) \cup \{q_f\}, & \text{se } q \in F_N \text{ e } a = \epsilon \\ \delta_N(q, a), & \text{caso contrário.} \end{cases}$
     em que $q \in Q$ e $a \in \Sigma$;
   - $q_0 = q_N$;
   - q_f é o único estado final ■

4. (5,0 pt) **[Sipser 1.14 (b)]** Mostre através de um exemplo que, se M é um AFN que reconhece a linguagem C, trocar os seus estados simples pelos finais (e vice-versa) não garante necessariamente que o novo AFN reconhece o complemento de C. A classe de linguagens reconhecidas por AFNs é fechada sob a operação de complemento? Justifique as suas respostas.

   Resposta: Seja M o AFN a seguir



   Logo $L(M) = \Sigma^*1$. Entretanto, o novo AFN N, construído conforme sugerido, seria



   de forma que $L(N) \neq \overline{L(M)}$, pois $L(N) = \Sigma^*$.

   Apesar disto, a classe de linguagens reconhecidas por AFNs é fechada sob a operação de complemento. Isto é verdade, pois todo AFN pode ser convertido para um AFD (e vice-versa). E uma linguagem reconhecida por um AFD é uma linguagem regular.

   Desta forma, a classe de linguagens reconhecidas por AFNs é a classe de linguagens regulares. E a classe de linguagens regulares é fechada sob a operação de complemento. E, por este motivo, que a classe de linguagens reconhecidas por AFNs é fechada sob a operação de complemento.