Universidade Federal de Minas Gerais
Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Ciência da Computação

Comissão Permanente de Qualificação 1º Estágio – Curso de Doutorado

Exame de Qualificação 1º Estágio

Área: Teoria

Em 11/03/2009, 9:00 horas.

Prova individual sem consulta com duração de 3 horas

Observações:

1. A prova deve ser resolvida nas folhas distribuídas juntamente com este caderno de questões e rubricadas por um aplicador.

2. A interpretação das questões faz parte da prova. Não será permitida nenhuma pergunta durante a realização desta prova.

3. Caso você ache que falta algum detalhe nos enunciados ou nos esclarecimentos, você deverá fazer as suposições que achar necessárias e escrever essas suposições juntamente com as respostas.

4. Não se esqueça de colocar seu nome em todas as folhas de resposta.

Desejamos que faça uma boa prova!

A COPEQ

Atenção: Escolha 4 dentre as questões 1 a 6, e outras 4 dentre as restantes.

2. Prove que $\mathcal{P}(A) \cap \mathcal{P}(B) = \mathcal{P}(A \cap B)$, sendo A e B conjuntos arbitrários. ($\mathcal{P}(X)$ é o conjunto potência de X.)

3. Seja L a linguagem constituída das palavras do conjunto $\{\mathtt{0}, \mathtt{1}\}^*$ em que cada $\mathtt{0}$ (se houver) é seguido por, no mínimo, dois símbolos. Exemplos de palavras em L: λ, `111`, `001011`. Exemplos de palavras que não pertencem a L: `0`, `01`, `01101`. Apresente:

   (a) um autômato finito determinístico que reconheça L;

   (b) uma expressão regular que denote L.

4. Mostre que o conjunto de todas as subpalavras das palavras de uma linguagem regular é regular. Ou seja, se L é regular, então $\{y \mid xyz \in L\}$ é regular.

5. Construa gramáticas livres do contexto não ambíguas que gerem as linguagens:

   (a) $\{\mathtt{0}^n\mathtt{1}^k \mid n \leq k \leq 2n\}$;

   (b) $\{\mathtt{a}^m\mathtt{b}^n\mathtt{c}^{m+n} \mid m, n \geq 0\}$.

6. Seja o problema

   determinar se $L(M) = \Sigma^*$,

   sendo M uma máquina e Σ o alfabeto de M ($L(M)$ é a linguagem reconhecida por M). Mostre que tal problema é ou não é decidível para três dos seguintes casos:

   (a) M é um autômato finito;

   (b) M é um autômato de pilha;

   (c) M é um autômato linearmente limitado (*linear bounded automaton*);

   (d) M é uma máquina de Turing.