

## MAC 5722 – Complexidade Computacional

### Primeira lista de exercícios

Entrega **21 de março de 2010**

**Exercício 1** Você tem cinco algoritmos para um problema, com os seguintes consumos de tempo:  $10^6n$ ,  $10^4n^2$ ,  $n^4$ ,  $2^n$  e  $n!$ , onde  $n$  é o tamanho da entrada.

- Seu computador executa  $10^8$  passos por segundo. Considerando-se cada um dos algoritmos, qual o maior valor de  $n$  para o qual o algoritmo resolve o problema em um segundo?
- Em um dia? (Suponha que o dia tenha  $10^5$  segundos.)
- Como os números em (a) e (b) mudariam se você comprasse um computador 10 vezes mais rápido?

### Exercício 2

- Qual a diferença entre uma busca em profundidade e uma busca em largura?
- Qual o consumo de tempo de um algoritmo que faz uma busca em profundidade em uma árvore?
- Qual o consumo de tempo de um algoritmo que faz uma busca em largura em uma árvore?

**Exercício 3** Considere uma máquina de Turing que pode *remover* e *inserir* símbolos na sua fita, em vez de somente sobrescrever.

- Defina cuidadosamente a função de transição e a computação de tal máquina.
- Mostre que esse tipo de máquina reconhece a classe de linguagens reconhecíveis.

**Exercício 4 (3.11 Sipser)** Uma *máquina de Turing com fita duplamente infinita* é similar a uma máquina de Turing normal, porém sua fita é infinita à esquerda e à direita. A fita é inicialmente preenchida com brancos, exceto pela parte que representa a entrada. A computação é definida da forma usual, porém a cabeça nunca encontra um fim quando movendo à esquerda. Mostre esse tipo de máquina de Turing reconhece a classe de linguagens reconhecíveis.

**Exercício 5 (3.12 Sipser)** Uma *máquina de Turing com reinicialização à esquerda* é similar a uma máquina de Turing normal, porém a função de transição tem a forma

$$\delta : Q \times \Gamma \rightarrow Q \times \Gamma \times \{R, I\}.$$

Se  $\delta(q, a) = (r, b, I)$ , então quando a máquina está no estado  $q$  lendo um  $a$ , a máquina escreve um  $b$ , muda para o estado  $r$  e a cabeça é reposicionada no início à esquerda da fita. Note que esse tipo de máquina não tem a habilidade de mover a cabeça somente uma posição à esquerda. Mostre esse tipo de máquina de Turing reconhece a classe de linguagens reconhecíveis.