Universidade Federal do Ceará – Campus Quixadá

QXD0041 – Projeto e Análise de Algoritmos – 1º Semestre de 2024

Lista de Exercícios

Introdução

Introdução à análise de algoritmos

Questão 1. Disserte brevemente (200/400 palavras) sobre algoritmos. O texto deve conter definições de: problema, algoritmo, modelo computacional RAM e complexidade de tempo.

Questão 2. Suponha que estamos comparando implementações do insertion sort e do merge sort na mesma máquina. Para entradas de tamanho n, insertion sort executa em $8n^2$ passos, enquanto merge sort executa em $64n\lg n$ passos. Para quais valores de n insertion sort é melhor(mais eficiente) que o merge sort?

Questão 3. Qual o menor valor de n tal que um algoritmo cujo tempo de execução é $100n^2$ executa mais rápido que um algoritmo cujo tempo de execução é 2^n na mesma máquina?

Questão 4. Reescreva o algoritmo INSERTION-SORT visto em sala para que ele ordene em ordem descrescente ao invés de ordem crescente.

Questão 5. Considere o problema de adicionar dois inteiros binários com n bits cada, armazenados em dois arrays A e B de tamanho n cada. A soma dos dois binários deve ser armazenada em formato binário em um array C de tamanho $(n+1)$. Declare o problema formalmente e escreva um pseudocódigo para adicionar dois inteiros.

Questão 6. (Adaptado de Horowitz et al.) Uma maneira de analisar a complexidade de um algoritmo é instrumentando o (pseudo) código, ou seja, adicionando uma variável global *conta* inicializada com zero e, a cada instrução do algoritmo original, inserir um incremento à variável *conta* que corresponde ao número de instruções executadas por aquela declaração.

```
Algoritmo D(x,n)
    i := 1;
    repita
        x[i] := x[i] + 2;  i := i + 2;
    até  (i > n);
    i := 1;
    enquanto  (i ≤ ⌊n/2⌋)
        x[i] := x[i] + x[i + 1];  i := i + 1;
```

(a) Insira declarações para instrumentar o algoritmo acima introduzindo incrementos na variável *conta*. Escolha um número de instruções adequado para cada declaração.

(b) Qual é o valor exato da variável *conta* quando o algoritmo termina? Presuma que ela foi inicializada com zero antes da execução.

(c) Obtenha uma contagem de instruções do algoritmo acima usando uma tabela de frequência. Mostre a tabela de contagem.

Questão 7. (Adaptado de Horowitz et al.) Um quadrado mágico é uma matriz $n \times n$ de inteiros de 1 até n^2 tais que a soma de cada linha, coluna, ou diagonal é a mesma. H. Coxter deu a seguinte regra para para criar um quadrado mágico quando n é ímpar.

> Comece com 1 no centro da última linha; então vá para baixo e para a direita, atribuindo números em ordem crescente nos quadrados vazios; se você sair do quadrado, imagine que o mesmo quadrado está ladrilhando o plano e continue; se o próximo quadrado já estiver ocupado, suba uma linha (ao invés de se mover para baixo e para a direita) e continue.

(a) Escreva um algoritmo no formato de pseudocódigo que implemente a regra de Coxter acima. Lembre-se de dar um nome com os parâmetros de entrada.

(b) Analise a complexidade desse algoritmo. Justifique a resposta.