DCC–IME–USP

Routo Terada
Sala 288A Tel.: 818 6144
e-mail rt@ime.usp.br

MAC 172 – Técnicas de Construção de Algoritmos

Segundo semestre de 1997 - Primeira Prova

Nome do aluno:
NUSP:
Assinatura:

Questão 1	Questão 2	Questão 3	Total

Questão 1 - 3 pontos Ordene a seqüência abaixo usando (1) o BubbleSort; (2) OrdInter (MergeSort); (3) OrdConc (QuickSort), detalhando todos os passos e qualquer modificação das posições dos elementos.

1. BubbleSort

11	23	5	9	0	4	1	12	21

2. OrdInter (MergeSort) Use índices de 0 a 8.

11	23	5	9	0	4	1	12	21

3. OrdConc (QuickSort) escolhendo sempre o 1o. elemento como elemento divisor na partição.

11	23	5	9	0	4	1	12	21

Questão 2 - 3 pontos Considere a seguinte função:

```
static void Mist( vetor A, int Inicio, int Fim)
{
  int Aux;

  while (A[Fim] % 2 == 0 && Inicio < Fim)
    Fim--;
  while (A[Inicio]% 2 == 1 && Inicio < Fim)
    Inicio++;
  if (Inicio < Fim)
  {
    Aux       = A[Inicio] ;
    A[Inicio] = A[Fim]    ;
    A[Fim]    = Aux       ;
    Mist(A, Inicio, Fim) ;
  }
}
```

1. Simule o algoritmo Mist para

$$A = \begin{array}{c} \begin{array}{ccccccccc} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 \end{array} \\ \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|c|} \hline 8 & 10 & 3 & 6 & 5 & 2 & 9 & 1 & 4 \\ \hline \end{array} \end{array} \quad \text{Inicio} = 1 \quad \text{e} \quad \text{Fim} = 9.$$

2. (a) O que faz o procedimento Mist?

   (b) Quantas comparações envolvendo elementos do vetor A são feitas?

(c) Escreva um algoritmo que faz a mesma coisa com um número menor de comparações.

Questão 3 - 4 pontos

Seja $(w_1, w_2, ...w_n)$ uma sequência qualquer de inteiros positivos.

Definição: Um *centróide* para esta sequência é um índice i, tal que $w_1 + w_2 + ... + w_{i-1}$ é próximo de $w_i + w_{i+1} + ... + w_n$.

Analogamente, podemos definir centróides para cada uma das subsequências $w_1 + w_2 + ... + w_{i-1}$ e $w_i + w_{i+1} + ... + w_n$. Uma decomposição centróide de uma sequência S é a sequência de índices que pode ser usada para decompor S recursivamente até que se tenha sequências de um só elemento.

Por exemplo, dada a sequência:

5, 3, 2, 7, 6, 2, 4, 2, 1, 1

A decomposição centróide é:

(5) (3 7) (2 4 6 8) (9) (10)

que significa que a sequência deve ser primeiro partida na quinta posição, dando:

(5 3 2 7) (6 2 4 2 1 1)

A seguir, na 3a. e 7a. posições, dando:

(5 3) (2 7) (6 2) (4 2 1 1)

e a seguir, na 2a., 4a., 6a. e 8a. posições:

(5) (3) (2) (7) (6) (2) (4) (2 1 1)

e depois:

(5) (3) (2) (7) (6) (2) (4) (2) (1 1)

e depois:

(5) (3) (2) (7) (6) (2) (4) (2) (1) (1)

(Isto pode alternativamente ser visto como: Dado um conjunto de n chaves associadas a frequências (ou pesos) em banco de dados, inserí-las em uma árvore de busca binária de tal modo que o tempo médio de busca é minimizada. Cada centróide nos diz qual parte da sequência deve ir para a sub-árvore esquerda e qual deve ir para a sub-árvore direita.)

Escrever um algoritmo que dada uma sequência de n inteiros positivos em um vetor V, calcula as *posições* entre 1 e n dos centróides e imprime-as à medida que elas vão sendo calculadas. Para o exemplo acima, deve imprimir:

(5) (3 7) (2 4 6 8) (9) (10)

Sugestão: aplique Divisão-e-Conquista e Recursão.

(continuação)