$3^{\underline{a}}$ Prova de Algoritmos e Estruturas de Dados I

21/11/2008

Perguntas comuns e suas respostas:

- P: Tenho uma dúvida na questão tal.
  R: A compreensão do enunciado faz parte da prova.
- P: Se eu consultar algum material próprio ou de algum colega, o que acontecerá comigo?
  R: A prova é individual e sem consulta. Qualquer tentativa de fraude acarretará abertura de processo administrativo na UFPR.
- P: Posso fazer a prova a lápis?
  A prova é um documento, portanto deve ser feita à caneta.
- P: O que será corrigido?
  R: A lógica, a criatividade, a sintaxe, o uso correto dos comandos, a correta declaração dos tipos, os nomes das variáveis, a indentação, uso equilibrado de comentários no código e, evidentemente, a clareza.

Questões:

Uma matriz é dita esparsa quando a maioria dos seus elementos possui valor 0.0 (zero). Neste caso, a representação da matriz sob a forma tradicional (um *array* bidimensional) implica em uma utilização ineficiente da memória. Por isso, matrizes esparsas são freqüentemente representadas como vetores de elementos não nulos, sendo que cada elemento contém suas coordenadas e seu valor.

Exemplo:

$$\mathbf{M} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1.2 \\ 7.3 & 0 & 99 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 17 & 0 & 0 \end{bmatrix} \Longleftrightarrow \mathbf{M_e} = \left[\begin{array}{|c|c|}\hline 1 & 4 \\ \hline \multicolumn{2}{|c|}{1.2} \end{array} \; \begin{array}{|c|c|}\hline 2 & 1 \\ \hline \multicolumn{2}{|c|}{7.3} \end{array} \; \begin{array}{|c|c|}\hline 2 & 3 \\ \hline \multicolumn{2}{|c|}{99} \end{array} \; \begin{array}{|c|c|}\hline 3 & 2 \\ \hline \multicolumn{2}{|c|}{2} \end{array} \; \begin{array}{|c|c|}\hline 4 & 2 \\ \hline \multicolumn{2}{|c|}{17} \end{array} \right]$$

Para representar estas matrizes em Pascal, podemos definir as seguintes estruturas de dados:

```pascal
Const MAX = 1000; MAX_ESP = MAX*MAX/10;
Type t_matriz = record
        lin,col : integer;
        dados : array [1..MAX, 1..MAX] of real;
     end;
     elemento = record
        l,c : integer;
        val : real;
     end;
     t_matrizesp = record
        tam : integer;
        dados : array [1..MAX_ESP] of elemento;
     end;
```

Utilizando as estruturas de dados definidas acima, faça:

1. (30 pontos) Escreva uma função que transforme uma matriz do tipo `t_matriz` em uma matriz do tipo `t_matrizesp`.
2. (30 pontos) Escreva uma função que transforme uma matriz do tipo `t_matrizesp` em uma matriz do tipo `t_matriz`.
3. (40 pontos) Escreva uma função que receba duas matrizes do tipo `t_matrizesp` e imprima o resultado da **soma** destas matrizes. O resultado deve ser impresso na forma bidimensional, com os valores de cada linha separados por espaços.