3ª Prova de Algoritmos e Estruturas de Dados I
20/06/2008

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?
  R: 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.

Questão 1 (Valendo 70 pontos):

Considere uma matriz M de tamanho $NumLinhas \times NumColunas$ utilizada para representar gotas de água (caractere G) em uma janela. A cada unidade de tempo T, as gotas descem uma posição na matriz, até que atinjam a base da janela e desapareçam. Considere que a chuva parou no momento em que seu programa iniciou.

Exemplo:

```
     Passo T=0            Passo T=1              Passo T=4
 ----------------     ----------------       ----------------
 |  G        G  |     |              |       |              |
 |      G       |     |  G        G  |       |              |
 |              |     |      G       |       |              |
 |    G   G     |     |              |  ...  |              |  ...
 |              |     |    G   G     |       |  G        G  |
 |              |     |              |       |      G       |
 |              |     |              |       |              |
 ++++++++++++++++     ++++++++++++++++       ++++++++++++++++
```

Faça um programa em Pascal que:

1. Leia as coordenadas iniciais das gotas de água na matriz. O canto superior esquerdo da matriz (desconsiderando as bordas) possui coordenada $(1, 1)$. A coordenada $(0, 0)$ indica o término da leitura. Coordenadas inválidas devem ser desconsideradas.

   Exemplo de entrada para a matriz acima:

   ```
   1 4
   1 13
   4 6
   2 8
   100 98
   4 10
   0 0
   ```

   Note que a entrada $(100, 98)$ deve ser descartada pois é inválida para a matriz do exemplo.

2. Imprima, a cada unidade de tempo T, o conteúdo da matriz M, atualizando a posição das gotas G até que não reste nenhuma gota na janela.

Questão 2 (Valendo 30 pontos):

Modifique seu programa da questão 1 de modo que as gotas que estão inicialmente na primeira linha da janela desçam com o dobro da velocidade das outras gotas. Ou seja, as gotas que iniciam na primeira linha descem duas linhas na matriz a cada instante T. As gotas mais rápidas podem encontrar gotas mais lentas pelo caminho, neste caso a gota mais lenta desaparece ficando somente a mais rápida.

Serão considerados, além dos itens mencionados no cabeçalho da prova:

- A correta inicialização das variáveis e demais estruturas de dados;
- A eficiência do código (tempo de execução). Note que é melhor evitar percorrer a matriz a todo momento. Por isto, você pode pensar em usar uma estrutura auxiliar (exemplo: vetor de coordenadas) para armazenar as gotas de chuva que ainda estão na janela;
- Utilização adequada de funções, procedimentos e estruturas de dados, bem como passagem de parâmetros e uso de variáveis locais.