3ª Prova de Algoritmos e Estruturas de Dados I

26/06/2009

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: 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: Aonde está Wally?

Um dos formatos para representação de imagens em tons de cinza é o PGM. Este formato, simplificadamente, consiste de um arquivo ASCII com o seguinte conteúdo:

- A primeira linha contém os caracteres "P2"
- A segunda linha contém a largura e a altura de uma matriz, isto é, respectivamente o número de colunas (col) e de linhas (lin) da imagem.
- A terceira linha contém o maior valor da matriz.
- as linhas seguintes contém col números de $0 - 255$ representando o valor de cada ponto da imagem. O valor -1 também pode ser usado e representa transparência.

1. (70 pontos) Faça um programa completo em free Pascal que leia da entrada padrão (teclado) duas imagens no formato PGM: imagem original ($imgO$) e a imagem do padrão ($imgP$). Em seguida, o programa deve procurar se a imagem $imgP$ está contida na imagem $imgO$ e imprimir na tela as coordenadas $(coluna, linha)$ do canto superior esquerdo de **cada ocorrência** da imagem $imgP$ encontrada na imagem $imgO$.

   Observações:

   - A imagem $imgP$ pode aparecer mais de uma vez na imagem $imgO$;
   - Na imagem $imgP$, pontos com o valor -1 devem ser ignorados, isto é, representam pontos transparentes da imagem e não devem ser comparados com a imagem $imgO$.
   - Estruture seu código. A solução parcial ou a indicação de chamadas a funções não implementadas serão consideradas.

   Exemplo:

   - **Imagem original**:

```
P2
11 10
40
40 5  5  5  5  5  5  5  5  40 0
5  20 20 5  5  5  5  5  5  5  5
5  5  20 5  5  5  0  0  0  0  0
5  5  20 20 5  5  20 20 0  0  5
5  5  5  5  5  5  0  20 0  0  0
5  5  5  5  5  5  0  20 20 0  5
5  5  5  5  11 11 11 0  0  0  0
5  5  5  5  20 20 11 5  5  5  5
5  5  5  5  11 20 11 5  5  5  0
40 5  5  5  11 20 20 5  5  40 5
```

- **Imagem do padrão**:

```
P2
3 3
20
20 20 -1
-1 20 -1
-1 20 20
```

- **Resultado do Programa**:

```
2 2
7 4
5 8
```

2. (30 pontos) Modifique seu programa de forma que, ao invés de imprimir as coordenadas, seja impressa uma nova imagem, que consiste de uma cópia da imagem original *imgO* na qual as ocorrências da imagem *imgP* estejam circunscritas por uma borda de um ponto de largura, com o valor máximo da imagem *imgO* (3ª linha do arquivo PGM). Você não precisa se preocupar com possíveis sobreposições das bordas.

   Exemplo da nova saída para a entrada original:

   - **Imagem resultante**:

```
P2
11 10
40
40 40 40 40 40 5  5  5  5  40 0
40 20 20 5  40 5  5  5  5  5  5
40 5  20 5  40 40 40 40 40 40 0
40 5  20 20 40 40 20 20 0  40 5
40 40 40 40 40 40 0  20 0  40 0
5  5  5  5  5  40 0  20 20 40 5
5  5  5  40 40 40 40 40 40 40 0
5  5  5  40 20 20 11 40 5  5  5
5  5  5  40 11 20 11 40 5  5  0
40 5  5  40 11 20 20 40 5  40 5
```