

# 3ª Prova de Algoritmos e Estruturas de Dados I

## 11/12/2013

### 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 entregar a prova a lápis?  
R: Uma prova é um documento, portanto deve ser entregue a 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, o uso equilibrado de comentários no código e, evidentemente, a clareza. A modularidade, o correto uso de funções e procedimentos, incluindo passagem de parâmetros e o bom uso de variáveis locais e globais serão especialmente observados.

### Preâmbulo

Uma matriz  $N \times N$ ,  $0 < N \leq 15$ , contendo apenas números inteiros entre 0 e 1 é chamada de *matriz Atetris* se ela apresenta duas propriedades:

- Não existe nenhuma linha contendo apenas 1's;
- Não existe nenhuma coluna contendo 1's acima de 0's.

Considere que, no caso das colunas, a linha chamada de “mais abaixo” é a linha  $N$  e a linha chamada de “mais acima” é a linha 1. Veja os exemplos no final do enunciado.

### Questão única (valor 100 pontos, veja observação no final do enunciado.)

Faça um programa em *Free Pascal* que receba uma matriz e, na sequência especificada abaixo, realize a operação de transformá-la em uma *matriz Atetris*:

1. leia a dimensão  $N$  da matriz (considere que o usuário digita corretamente  $N$  tal que  $0 < N \leq 15$ ;
2. leia uma matriz  $N \times N$  sendo garantidamente uma *matriz Atetris*;
3. identifique as linhas da matriz lida que contêm apenas 1's e substitua os 1's por 0's;
4. imprima a matriz resultante desta operação;
5. elimine as linhas que contêm apenas 0's da seguinte maneira:
  - iniciando da linha mais abaixo até a mais acima, garanta que nenhuma coluna tenha algum 1 acima de algum 0;
  - se acontecer de alguma coluna ter algum 1 acima de algum 0 este 1 deve ser movido o mais para baixo possível até encontrar o primeiro 1 que não tenha 0 abaixo dele. Com isto, em cada coluna, os 1's serão deslocados todos o mais para baixo possível. O processo deve iniciar de baixo para cima, para garantir que a matriz resultante seja uma *matriz Atetris*;
  - em cada coluna, toda posição que teve um 1 que foi movido para baixo, deverá ter em seu lugar um 0, de maneira a garantir que a quantidade de 1's da matriz original, em cada coluna, seja preservada. Em outras palavras a matriz resultante deverá ser uma *matriz Atetris* tal que, em cada coluna, o número de 1's, na respectiva coluna, seja igual ao da matriz original;
  - imprima a matriz resultante.

Considere o seguinte exemplo:

Matriz de entrada (no caso 5x5):

```
0 0 0 0 0
1 0 0 1 1
1 1 0 1 1
1 1 1 1 1      (note esta linha contendo somente 1's)
1 1 1 1 1      (note esta linha contendo somente 1's)
```

Na primeira impressão, as linhas contendo apenas 1's deverão ser substituídas por linhas contendo 0's, resultando na seguinte matriz:

Matriz de entrada (no caso 5x5):

```
0 0 0 0 0
1 0 0 1 1
1 1 0 1 1
0 0 0 0 0      (1's foram substituídos por 0's)
0 0 0 0 0      (1's foram substituídos por 0's)
```

Na operação final, após o tratamento das colunas, a matriz deve ficar assim:

Matriz de entrada (no caso 5x5):

```
0 0 0 0 0
0 0 0 0 0
0 0 0 0 0
1 0 0 1 1
1 1 0 1 1
```

Note que pode haver uma situação especial na qual uma nova linha contendo apenas 1's pode ser formada após as operações acima descritas. Esta parte do problema vale 20 pontos na nota. Se você não resolver isto, sua prova vale 80 pontos.