

<b>UNIFEI</b>	Universidade Federal de Itajubá Instituto de Engenharia de Sistemas e Tecnologias da Informação – IESTI
<b>4º Laboratório</b>	<b>Prof. Enzo Seraphim</b>
<b>Exercício Único</b>	<b>Campo Minado</b>

1) [Opcional se já foi feito] Obtenha o programa visuAlg 3.0 de autoria: Antonio Carlos Nicolodi em licença AFL (Academic Free License):


- Entre no site <https://sourceforge.net/projects/visualg30/> e faça download do arquivo compactado VISUALG3\_REV60.rar e o descompacte em um local
- Execute o arquivo visualg30.exe que está no subdiretório visualg3.0.7

2) Escreva o algoritmo abaixo, deixando os comentários de (1) até (4) que serão substituídos por novas linhas de algoritmos. O algoritmo vai representar o jogo campo minado sendo baseado na manipulação de duas matrizes 10x10:

- **visual** que representa os resultados das jogadas do usuário.
- **gabarito** que representa o gabarito sorteado no início do jogo com bombas aleatórias e a contagens dos vizinhos.

```
algoritmo "minado"
var
    visual,gabarito:vetor[1..10,1..10] de caracter
    i, j, lin, col, sorlin, sorcol, jogadas : inteiro
    temBomba : logico
inicio
    jogadas <- 0
    temBomba <- falso;
    //( 1 )
    //( 3 )
    enquanto (temBomba = falso) e (jogadas < 90) faca
        //( 2 )
        escreval("jogadas=", jogadas)
        escreva("digite linha: ")
        leia(lin)
        escreva("digite coluna: ")
        leia(col)
        //( 4 )
    fimenquanto
    se (jogadas = 90) entao
        escreval("ganhou")
    senao
        escreval("perdeu")
    fimse
finalgoritmo
```

3) Use os menus Arquivo | Salvar Como, salve o algoritmo em uma pasta desejada com o nome lab04.

4) Execute o algoritmo (tecla F9 ou clique no botão ) e observe que o algoritmo fica imprimindo "jogadas=0", solicitando linha e coluna indefinidamente. Pressione a tecla <Esc> para parar a execução do algoritmo.


5) Substitua o comentário //(1) por:

- Use de dois laços de repetição **for**, um dentro do outro, para percorrer os 2 índices das matrizes visual e gabarito (ambas de mesma dimensão).
- Dentro desses dois laços de repetição **for** atribua a cada célula i,j da matriz visual o caractere "?" e atribua a cada célula i,j da matriz de gabarito o caractere " ".

<b>UNIFEI</b>	Universidade Federal de Itajubá Instituto de Engenharia de Sistemas e Tecnologias da Informação – IESTI
<b>4º Laboratório</b>	<b>Prof. Enzo Seraphim</b>
<b>Exercício Único</b>	<b>Campo Minado</b>

6) Substitua o comentário //(2) por:

- Use de dois laços de repetição **for**, um dentro do outro, para percorrer os 2 índices das matrizes.
- Dentro desses dois laços de repetição **for** imprima o valor da célula i, j da matriz gabarito sem pular linha (escreva). Para melhorar a visualização, imprima o valor da matriz gabarito entre colchetes [].
- Após o termino do laço mais interno imprima na tela o pular de linha (escreval).


7) Para testar execute o algoritmo (tecla F9 ou clique no botão ) e observe se obteve o resultado abaixo:

```
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
```

Pressione a tecla <Esc> para parar a execução do algoritmo.

8) Substitua o comentário //(3) por:

- Use de um laço de repetição **for** que repete 10x seus comandos internos.
- Dentro do laço de repetição **for** use de uma variável **sorlin** para receber a função randi(10) + 1. A função randi retorna um inteiro aleatório entre 0 até 9.
- Dentro do laço de repetição **for** use de outra variável **sorcol** para receber a função randi(10) + 1. A função randi retorna um inteiro aleatório entre 0 até 9.
- Dentro do laço de repetição **for** atribua a célula sorlin,sorcol da matriz gabarito o caractere "\*" que representa a bomba.


9) Para testar execute o algoritmo (tecla F9 ou clique no botão ) e observe se obteve 10 asteriscos que podem estar em diferentes posições do resultado abaixo:

```
[ ] [ ] [ ] [ ] [*] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
[ ] [*] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [*] [ ]
[ ] [ ] [*] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
[ ] [ ] [ ] [*] [ ] [ ] [ ] [ ] [*] [ ]
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [*] [ ] [ ] [ ] [ ]
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [*] [ ] [ ]
[ ] [ ] [*] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]
[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [*] [ ] [ ] [ ]
```

Pressione a tecla <Esc> para parar a execução do algoritmo.

10) Modifique o programa para imprimir o valor da célula i, j da matriz **visual** em vez da matriz gabarito, pois o jogados não pode saber o gabarito.


<b>UNIFEI</b>	Universidade Federal de Itajubá Instituto de Engenharia de Sistemas e Tecnologias da Informação – IESTI
<b>4º Laboratório</b>	<b>Prof. Enzo Seraphim</b>
<b>Exercício Único</b>	<b>Campo Minado</b>

11) Para testar execute o algoritmo (tecla F9 ou clique no botão ) e observe se obteve o resultado abaixo:

[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]
[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]
[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]
[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]
[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]
[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]
[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]
[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]
[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]
[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]	[?]

12) Substitua o comentário //(4) por:

- Desvio condicional **se** para verificar se a célula lin,col da matriz gabarito tem bomba "\*".
  - Se existir bomba na célula atribua à variável temBomba o valor verdadeiro.
  - Senão existir bomba na célula atribua à variável temBomba o valor falso.
- Faça outro desvio condicional **se** para verificar se a célula lin,col da matriz visual nunca foi jogada, ou seja, tem caractere "?"
  - Se existir o caractere "?" na célula de visual: atribua o valor da célula lin,col da matriz visual com o valor da célula lin,col da matriz gabarito; e incremente a variável jogadas

13) Para testar execute o algoritmo (tecla F9 ou clique no botão ) e verifique se comporta como o esperado para o campo minado.

14) [Opcional] Existem momentos que são apresentadas apenas 9 ou 8 bombas, pois a randomização pode sortear a mesma linha e coluna mais de uma vez. Pense em como mudar o sorteio para garantir que sempre exista 10 bombas na matriz de gabarito.

15) [Desafio] Para contabilizar a quantidade de bombas ao redor de cada célula. Após o laço de repetição **for** que fez o sorteio das bombas:

- Use de dois laços de repetição **for**, um dentro do outro, para percorrer os 2 índices da matriz visual
- Dentro do laço de repetição **for** use do desvio condicional **se** para verificar se a célula i,j da matriz visual está vazia.
- Se estiver vazio a célula i,j atribua zero para uma variável **contador** e use de 8 desvios condicional **se** para verificar se existe bomba em uma das oito posições vizinhas da célula i,j e se existir bomba incremente a variável **contador**. Os vizinhos de uma célula i,j da matriz visual são:

i-1, j-1	i-1, j	i-1, j+1
i, j-1	i, j	i, j+1
i+1, j-1	i+1, j	i+1, j+1