

E-fólio A

Alínea A)

O e-fólio A é constituído por 4 alíneas, valendo 1 valor cada, devendo as mesmas serem realizadas sequencialmente, e podendo ser reutilizado código entre alíneas. A cotação total do e-fólio é de 4 valores. Os critérios de correção encontram-se no espaço da UC, sendo que 50% é destinado à funcionalidade, resultante da percentagem de casos de teste corretos. A realização do e-fólio na plataforma HackerRank não dispensa a entrega do relatório no espaço da UC.

O relatório deve indicar as alíneas realizadas e resultados obtidos, e descrever o código realizado e opções tomadas, o qual não deve ultrapassar as 4 páginas. Se realizou parcialmente uma das alíneas, descreva o que fez e como planeava completar a alínea. Deve colocar o código das alíneas realizadas no anexo, mesmo as que foram realizadas parcialmente, e não colocar código no corpo do relatório.

Este e-fólio é baseado no jogo *Minesweeper* da Microsoft. O jogo decorre num tabuleiro de dimensão arbitrária $N \times M$, em que K das casas do tabuleiro têm minas. Inicialmente não são conhecidas as casas com minas, sendo o objetivo do jogo identificar essas casas. Uma jogada consiste em explorar uma casa do tabuleiro, e no caso de conter uma mina, o jogo termina com derrota. No caso da casa não ter uma mina, é extraída a informação do número de casas adjacentes que contêm minas, existindo 8 casas adjacentes, pelo que retorna um número entre 0 e 8. Após serem exploradas $N \times M - K$ casas, o jogo termina com sucesso, dado que foram exploradas todas as casas que não têm minas, e, portanto, ficam identificadas as restantes casas como contendo minas.

Pretende-se na alínea A que receba os valores N e M como entrada, e retorne um tabuleiro com essas dimensões, de acordo com a execução de exemplo.

Execução de Exemplo 1:

```
N: 2
M: 3

+++
+++
```

Na execução de exemplo 1, foi dado o valor 2 para N e 3 para M. De seguida é apresentado o tabuleiro, em que cada casa é representada pelo símbolo '+'. O tabuleiro tem duas linhas e três colunas.

Execução de Exemplo 2:

N: 3

M: 2

++
++
++

Nesta segunda execução de exemplo, foram dados como entrada o 3 e o 2, pelo que o tabuleiro tem desta vez três linhas e duas colunas.

Alínea B)

Na alínea B pretende-se que dada a entrada de N, M e K, posicione K minas no tabuleiro. Considere 40 como o valor máximo de N e M. Não necessita de fazer testes de validação dos parâmetros de entrada.

Para posicionar as K minas, para cada uma sorteie uma casa das $N \times M$ existentes, e coloque lá uma mina. Se a casa escolhida já contiver uma mina, gerar outra casa até que encontre uma casa sem mina. As casas devem ser identificadas sequencialmente, sendo as primeiras casas as da primeira linha, da esquerda para a direita, as seguintes na segunda linha, e assim sucessivamente. Deve utilizar a função geradora aleatória randaux, e a forma mais simples de sortear um número conforme atividades formativas. Na execução exemplo com informação extra, pode ser visto este processo, e a relação entre a sequência aleatória e as casas.

Execução de exemplo 1:

N: 2

M: 3

K: 2

+++
+##

Na execução exemplo 1, foi gerado o mesmo tabuleiro que a execução exemplo da alínea anterior, e solicitada a colocação de duas minas. As minas acabaram por ser colocadas nas duas últimas casas.

Execução de exemplo 2:

```
N: 3
M: 2
K: 3
#+
++
##
```

Nesta execução de exemplo foi solicitada a colocação de 3 minas, correspondendo aos cardinais do tabuleiro.

Execução de exemplo 1, com informação de debug:

```
N: 2
M: 3
K: 2
Casa aleatoria: 5 (linha 1 coluna 2)
Casa aleatoria: 5 (linha 1 coluna 2)
Casa aleatoria: 4 (linha 1 coluna 1)
+++
+##
```

Pode-se verificar que a casa 5, entre as 6 possíveis (numeradas de 0 a 5), foi a escolhida. Essa casa corresponde à linha 1 (segunda linha) e coluna 2 (terceira coluna). De seguida, foi gerado novamente a casa 5, pelo que foi solicitada de seguida nova geração, tendo saído a casa 4, correspondendo à linha 1 e coluna 1. As casas da primeira linha são as 0, 1, 2 enquanto que as da segunda linha são as 3, 4, 5.

Execução de exemplo 2, com informação de debug:

```
N: 3
M: 2
K: 3
Casa aleatoria: 5 (linha 2 coluna 1)
Casa aleatoria: 5 (linha 2 coluna 1)
Casa aleatoria: 4 (linha 2 coluna 0)
Casa aleatoria: 4 (linha 2 coluna 0)
Casa aleatoria: 5 (linha 2 coluna 1)
Casa aleatoria: 4 (linha 2 coluna 0)
Casa aleatoria: 0 (linha 0 coluna 0)
#+
 ++
##
```

Pode-se ver nesta execução, que as casas 5 e 4 saíram multiplas vezes, tendo sido solicitado sempre nova geração, até que a casa 0 foi gerada e foi possível colocar a terceira e última mina. Este é o método que deve ser utilizado, mas o mesmo não é muito eficiente quando nos aproximamos do limite de posições disponíveis. Após o e-fólio terminar, se não se lembrar de outro método nas atividades formativas, pergunte no fórum como poderia fazer um algoritmo eficiente para qualquer valor válido de K.

Alínea C)

Para a alínea C, para além dos três parâmetros da alínea anterior, deve aceitar uma sequência de casas. Para cada casa que não contenha uma mina, deve devolver um resultado entre 0 e 8, correspondendo ao número de minas das casas adjacentes. No caso da casa contiver uma mina, deve devolver X e parar a entrada de dados. No caso de ser dada uma casa inválida, ou seja, menor que 0 ou igual ou superior a $N \times M$, deve parar de imediato. No final deve mostrar o tabuleiro após exploradas as casas, devendo nas casas exploradas ser mostrado o número de minas adjacentes, e X se foi rebentada uma mina.

Execução de exemplo 1:

```
N: 2
M: 3
K: 2
2
3
4
++2
1X#
```

Na execução de exemplo, foram introduzidas as casas 2, 3 e 4. Como na casa 4 estava uma mina, a execução parou e é mostrado o tabuleiro. Na posição da casa 2 está um 2, já que tem duas casas adjacentes com minas, enquanto que na casa 3 encontra-se um 1 dado que tem apenas uma casa adjacente com minas.

Execução de exemplo 2:

```
N: 3
M: 2
K: 3
2
1
10
#1
3+
##
```

Nesta execução de exemplo, a casa 2 e 1 foram processadas, mas ao receber o valor 10, que não corresponde a uma casa válida, a execução parou e mostrou o tabuleiro no estado atual.

Alínea D)

Nesta alínea deve fazer um procedimento para jogar, após entrada dos valores N, M e K. Não deve existir mais entrada de dados para além destes 3 valores. O mapa deve ser gerado após o qual deve ser jogado todo o jogo de acordo com as regras seguintes regras:

1. O primeiro lance é aleatório sobre todo o tabuleiro, da mesma forma que as minas são colocadas. Essa casa passará a ser a explorada. O valor desta casa, deve ser mostrado.
2. Ao explorar uma casa, se esta contiver uma mina, o jogo pára com a explosão nessa casa, caso contrário a casa ficará com a indicação do número de minas nas casas adjacentes;
3. Caso exista uma casa explorada com 0 minas adjacentes, explorar todas as casas adjacentes não exploradas;
4. Caso exista uma casa explorada com W minas adjacentes, existindo W casas marcadas como tendo minas, explorar as restantes casas adjacentes não exploradas;
5. Caso exista uma casa explorada com W minas adjacentes, existindo W casas que ou estão não exploradas, ou estão marcadas como tendo mina, marcar todas as casas não exploradas como tendo minas.
6. Caso estejam exploradas todas as casas, ou marcadas como tendo minas, terminar.
7. Caso não seja aplicável nenhum dos pontos anteriores, passar para a regra 1, mas selecionando uma casa aleatória apenas que não tenha sido explorada, nem marcada como tendo uma mina.

No final deve ser mostrado o tabuleiro, em que as casas marcadas com minas devem ser mostradas com um 'x'.

Execução de exemplo 1:

N: 2

M: 3

K: 4

Casa 4

+++

+X#

Nesta execução de exemplo, a primeira casa tinha logo uma mina, pelo que o jogo parou e foi mostrado o tabuleiro.

Execução de exemplo 2:

N: 3

M: 2

K: 3

Casa 0

X+

++

##

Neste exemplo novamente uma casa com uma mina foi escolhida logo na primeira vez, tendo parado e mostrado o tabuleiro.

Execução de exemplo 3:

N: 3

M: 3

K: 1

Casa 8

Casa 7

Casa 4

011

01x

011

Nesta execução de exemplo, o jogo terminou com sucesso. Primeiramente foi explorada a casa 8, tendo 1 como informação, de seguida a casa 7, e finalmente a casa 4. Todas as 3 casas tinham uma mina adjacente. Após a casa 4, foi possível da casa 8 ter uma só casa não explorada numa casa com 1 mina, pelo que a mina foi marcada como mina, sendo as restantes casas exploradas sem qualquer perigo de perda do jogo.

Execução de exemplo 4:

```
N: 4
M: 4
K: 2
Casa 14
Casa 4
Casa 1
Casa 12
Casa 9
001#
112+
+X++
1+1+
```

Nesta execução de exemplo, a casa 9 tinha uma mina e rebentou. Não era possível qualquer expansão extra utilizando apenas as regras do enunciado, pelo que tinha de ser gerada nova casa aleatória, o que acabou por resultar na casa 9 e na perda do jogo.