

Trabalho Avaliado: Minesweeper/Campo Minado

prof. André Rauber Du Bois
dubois@inf.ufpel.edu.br

Fevereiro 2025

1 Minesweeper/Campo Minado

O trabalho final da disciplina é um conjunto de exercícios que, quando resolvidos, implementam o jogo *Campo Minado*.

O jogo possui um tabuleiro quadrangular com várias posições, no nosso caso, como o jogo é em modo texto, as posições são acessadas por suas coordenadas x e y . Quando o jogador abre uma posição, se essa posição contém uma mina escondida, o jogo acaba. Se a posição aberta é adjacente a uma mina, a posição aberta irá apresentar o número de minas adjacentes a essa posição (uma mina pode estar em até 8 posições adjacentes à posição aberta: N, S, L, O, SE, NE, SO e NO). Se o jogador abre uma posição que não é adjacente à uma mina, então todas as posições adjacentes são abertas automaticamente (podemos dizer recursivamente nesse caso) até que se encontre posições adjacentes à minas. O objetivo do jogador é ir abrindo as posições até que todas as posições ainda fechadas contenham somente minas.

Para facilitar a implementação, não existe a opção de marcar minas como em algumas versões do jogo (fica a dica para quem quiser se aventurar :)). Aconselho a quem não conhece o jogo, que procure jogar um pouco para se familiarizar. Existem várias versões de apps gratuitos e também versões online. **Vários dos exercícios propostos para este trabalho, não precisam nenhum conhecimento a respeito do jogo para serem resolvidos.**

2 Representações

A ideia da solução proposta é representar o estado do jogo como duas matrizes (que são representadas por listas de listas). Uma é a matriz que representa o tabuleiro do jogo e a outra matriz contém booleanos indicando se aquela posição do jogo possui uma mina/bomba ou não.

Exemplo de tabuleiro de jogo com algumas posições abertas e outras fechadas (9x9):

```
tab = [ ["-", "-", "-", "-", "-", "-", "-", "-", "-"],  
        ["-", "-", "-", "-", "-", "-", "-", "-", "-"],
```

```

["-", "-", "-", "-", "-", "-", "-", "-", "-"],
["-", "-", "-", "-", "-", "-", "-", "-", "-"],
["-", "-", "-", "-", "-", "-", "-", "-", "-"],
["-", "-", 1, 1, 2, "-", "-", "-", "-"],
[1, 1, 1, 0, 1, 1, "-", "-", "-"],
[0, 0, 0, 0, 0, 1, "-", "-", "-"],
[0, 0, 0, 0, 0, 1, "-", "-", "-"]
]

```

No mapa do jogo, as posições fechadas são representadas pela string "-", e posições abertas são representadas por um número que indica quantas minas adjacentes existem: zero minas adjacentes são representadas pelo zero (0), uma mina adjacente com o 1, etc.

O tabuleiro de minas usado para o exemplo anterior é:

```

minas =
[[false, false, false, false, false, false, false, false, false],
 [false, true, false, false, false, false, false, false, false],
 [false, false, true, false, false, false, false, false, false],
 [false, false, false, false, false, false, false, false, false],
 [false, false, false, false, true, false, false, false, false],
 [false, true, false, false, false, true, false, false, false],
 [false, false, false, false, false, false, false, false, false],
 [false, false, false, false, false, false, false, false, false],
 [false, false, false, false, false, false, true, false, false]]

```

Neste exemplo, podemos ver que as posições (1,1),(2,2),(5,1),(4,4), (9,7) etc etc possuem minas. As posições na matriz vão de zero até **tamanho -1**.

Os exercícios são divididos em três grupos: funções que facilitam o acesso às matrizes, funções que contém a lógica do jogo e funções da interface do jogo para o jogador.

3 Observações

Como o trabalho é um conjunto de exercícios, o aluno não precisa resolver todos os exercícios para ganhar nota. Os exercícios devem ser resolvidos no arquivo **minesweeper.ex** disponível no e-aula. O arquivo fornece o protótipo das funções que devem ser implementadas além de comentários com explicações. **Qualquer dúvida sobre as funções a serem implementadas, falar comigo por email.** Tentei quebrar o problema do Campo Minado em uma série de exercícios independentes. É claro que muitas vezes tentei seguir uma abordagem *bottom up*, ou seja, começamos com problemas mais simples que ajudam a resolver os problemas mais complexos. Porém existem também vários problemas

que são completamente independentes, por exemplo, imprimir o tabuleiro inicial, é completamente independente das regras do jogo. Da mesma forma, o aluno também pode quebrar uma solução em várias funções.

4 Extensões para o jogo

Algumas sugestões de extensões para o jogo proposto:

- Tornar a apresentação do jogo legal, usando cores por exemplo
- Permitir o jogador marcar uma posição que contenha uma mina
- Permitir continuar com um novo jogo quando o jogo atual termina
- Permitir salvar e carregar jogos
- Validar as entradas fornecidas pelo jogador e pedir novas entradas em caso de erro
- ...

5 Exemplo de interface para o jogo

Esses são exemplos da jogabilidade usando a interface simples que eu fiz. Você pode usar a imaginação para fazer algo bem melhor. O motor do jogo está comentado, só deve ser descomentado quando as respectivas funções do jogo estiverem implementadas.

Exemplo de jogo:

```
$ iex minesweeper.ex
Erlang/OTP 25 [erts-13.1.3] [source] [64-bit] [smp:8:8] [ds:8:8:10]
[async-threads:1] [jit:ns]
```

Digite o tamanho do tabuleiro:

```
5
  0 1 2 3 4
0 - - - - -
1 - - - - -
2 - - - - -
3 - - - - -
4 - - - - -
```

Digite uma linha:

```
1
Digite uma coluna:
1
  0 1 2 3 4
```

```

0 - - - - -
1 - 2 - - -
2 - - - - -
3 - - - - -
4 - - - - -

```

```

Digite uma linha:
3
Digite uma coluna:
3

```

```

      0 1 2 3 4
0 - - - - -
1 - 2 - - -
2 - - - - -
3 - - - 2 -
4 - - - - -

```

```

Digite uma linha:
3
Digite uma coluna:
1

```

```

      0 1 2 3 4
0 - - - - -
1 - 2 - - -
2 - - - - -
3 - 3 - 2 -
4 - - - - -

```

```

Digite uma linha:
1
Digite uma coluna:
3

```

```

      0 1 2 3 4
0 - - - - -
1 - 2 - 2 -
2 - - - - -
3 - 3 - 2 -
4 - - - - -

```

```

Digite uma linha:
0
Digite uma coluna:
2

```

```

      0 1 2 3 4
0 0 0 0 1 -
1 1 2 2 2 -

```

```
2 - - - - -
3 - 3 - 2 -
4 - - - - -
```

Digite uma linha:

1

Digite uma coluna:

4

VOCÊ PERDEU!!!!!!!!!!!!!!!

```
    0 1 2 3 4
0  0 0 0 1 1
1  1 2 2 2 *
2  1 * * 3 1
3  1 3 * 2 0
4  0 1 1 1 0
```

TENTE NOVAMENTE!!!!!!!!!!!!!!

Interactive Elixir (1.14.2) - press Ctrl+C to exit (type h() ENTER for help)
iex(1)>