

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto



Projeto de LCOM- Minesweeper

T17G01

Eduardo Oliveira
up202108690

João Sobral
up202108736

João Costa
up202108714

Rafael Teixeira
up202108831

Índice

1. Introdução.....	3
2. Descrição do jogo.....	4
3. Dispositivos periféricos utilizados no projeto.....	7
4. Organização e estruturação do código desenvolvido.....	9
5. Conclusão.....	11

1. Introdução

No âmbito da unidade curricular Laboratório de Computadores, foi-nos solicitado a realização de um projeto que integrasse o conhecimento resultante das “labs” que realizámos ao longo do semestre. Posto isto, decidimos recriar um jogo clássico, muito conhecido, o “Minesweeper”.

Escolhemos este jogo, porque, desde logo, percebemos que poderíamos utilizar os conhecimentos adquiridos ao longo das “labs” no mesmo, e por ser um jogo conhecido por todos os elementos do grupo.

2. Descrição do jogo

- **Descrição geral do jogo**

O Minesweeper é um jogo clássico de estratégia onde os jogadores devem desarmar minas escondidas em um campo minado.

Através do uso de dicas numéricas, os jogadores devem deduzir a localização das minas e evitar explosões enquanto revelam células vazias.

O jogo começa com todas as células ocultas. O jogador pode selecionar uma célula para revelar o seu conteúdo. Se a célula revelada contiver uma mina, o jogo acaba e o jogador perde. Caso contrário, a célula revelada mostrará um número que indica quantas minas estão presentes nas células vizinhas.

O objetivo final é revelar todas as células vazias sem detonar nenhuma mina.

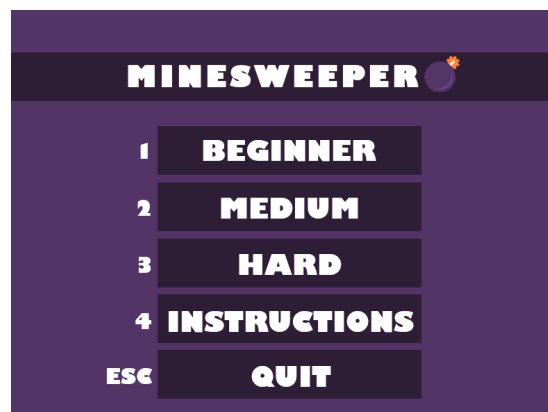
- **Menu Principal**

No Menu Principal do nosso jogo, os jogadores podem optar por uma das três opções de dificuldade: "Beginner" (Iniciante), "Medium" (Médio) e "Hard" (Difícil).

Essa escolha permite que os jogadores personalizem a sua experiência de jogo de acordo com o seu nível de habilidade.

Ao optar pela opção "Beginner", os jogadores enfrentarão um tabuleiro de menor tamanho com um número reduzido de minas a serem encontradas. A opção "Medium" oferece um desafio intermediário, enquanto a opção "Hard" proporciona um nível avançado de dificuldade com um tabuleiro maior e mais minas ocultas.

Neste menu, o jogador pode ainda consultar as instruções, clicando em "Instructions" ou premindo '4'.



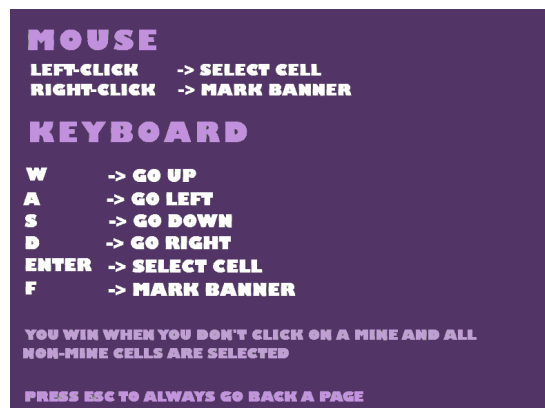
- **Instruções**

No Menu Principal, clicando sobre “Instructions”, o jogador é direcionado para a página de Instruções, onde pode consultar os comandos e o objetivo do jogo.

Com o “mouse”, clicando sobre o botão esquerdo, o jogador pode selecionar uma célula e revelar o seu conteúdo. Com o botão direito, o jogador pode marcar uma célula suspeita de ter mina com uma bandeira.

Com o “keyboard”, o jogador pode mover o cursor pelo tabuleiro, utilizando as teclas ‘W’ (cima), ‘A’ (esquerda), ‘S’ (baixo) e ‘D’ (direita). Para selecionar uma célula, o jogador tem de premir “Enter”, e para colocar uma bandeira sobre a célula, tem de premir “F”.

O objetivo principal do jogo é revelar todas as células vazias sem detonar nenhuma mina.



- **Tabuleiro de jogo**

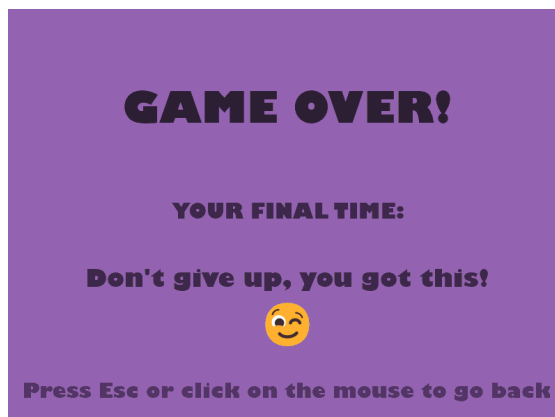
O tabuleiro de jogo é uma grade retangular composta por células. Cada célula pode conter uma mina oculta ou um número que indica a quantidade de minas adjacentes a essa célula. A quantidade de células e de minas aumenta com a dificuldade do jogo.

Na parte superior do tabuleiro aparece a contagem do tempo (crescente) e um emoji com uma cara sorridente que ao ser pressionado faz com que o jogo seja reiniciado com uma nova grelha, ou seja, com uma disposição de números e minas diferente da anterior.



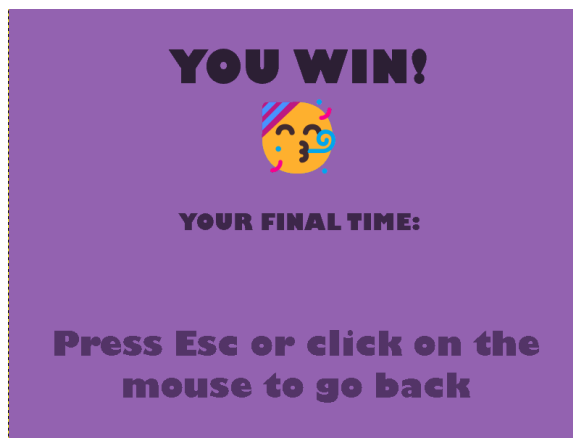
- **Menu Game Over**

Quando uma célula que contém uma mina é selecionada, o jogador perde o jogo e é direcionado para o Menu Game Over, onde aparece o tempo final de jogo.



- **Menu Game Win**

Quando todas as células que não contém minas são reveladas, o jogador vence o jogo e é direcionado para o Menu Game Win, onde aparece o tempo que levou para ganhar.



3. Dispositivos periféricos utilizados no projeto

- **Timer**

O timer desempenha um papel fundamental na animação dos sprites, adicionando uma dimensão visual dinâmica ao jogo, garantindo uma transição suave e visualmente agradável entre as diferentes etapas do jogo.

- **Keyboard**

O “keyboard” proporciona a interação direta dos jogadores com o jogo.

No Menu Principal, podemos selecionar o modo de jogo, consultar as instruções e sair, usando o teclado.

Através das teclas ‘W’ (cima), ‘A’ (esquerda), ‘S’ (baixo) e ‘D’ (direita), os jogadores podem mover o cursor pelo tabuleiro, permitindo-lhes selecionar diferentes células para revelar ou marcar com uma bandeira. A ação de revelar ou marcar uma célula é feita também através do teclado, premindo a tecla “Enter” ou “F”, respectivamente.

Além disso, o teclado também é utilizado para sair do jogo ou voltar ao Menu Principal, premindo a tecla “Esc”.

- **Mouse**

O “mouse” desempenha um papel fundamental ao longo de todo o jogo e menus.

No Menu Principal, com o rato podemos selecionar o modo de jogo, consultar as instruções e sair (clikando sobre “quit”).

Durante o jogo, podemos mover o cursor sobre as células utilizando o rato e selecionar uma célula para revelar ou marcar, clicando sobre a célula pretendida com o botão esquerdo ou direito, respetivamente. Com o rato, podemos também reiniciar o jogo clicando sobre o emoji com cara sorridente que se encontra no topo do tabuleiro.

Além disso, após perder ou ganhar o jogo, podemos voltar ao Menu Principal, clicando no rato.

- **Video Card**

O “video card” desempenha um papel fundamental ao longo de todo o jogo, sendo responsável por exibir os menus e o jogo.

É graças à placa de vídeo que os jogadores podem desfrutar de uma experiência visual envolvente e imersiva, tornando o jogo ainda mais agradável.

- **Real Time Clock**

O “real time clock” desempenha um papel fundamental na contagem do tempo de jogo, permitindo que os jogadores tenham uma noção do tempo que estão a levar para completar o desafio.

Assim, o jogo torna-se mais dinâmico e desafiador para os jogadores.

4. Organização e estruturação do código desenvolvido

- **utils.c**

Este módulo é responsável por fornecer funções auxiliares para operações de processamento de bits e comunicação com portas de I/O.

- **int_manager.c**

Este módulo gerencia as interrupções dos dispositivos periféricos, durante a execução do programa, subscreve e trata as suas interrupções. Além disso, lida com a inicialização e finalização das interrupções.

- **video.c**

Este módulo é responsável por lidar com as operações gráficas no programa. Inclui funções para inicializar o modo gráfico, desenhar retângulos, desenhar linhas horizontais, desenhar pixels, limpar a tela e obter informações sobre o controlador de vídeo.

- **kbc.c**

Este módulo é responsável por fornecer funções para comunicação com o controlador de teclado. Inclui funções para subscrever e desinscrever interrupções do teclado, ler o status do KBC, ler o buffer de saída do KBC e ler o “scancode” do teclado.

- **mouse.c**

Este módulo contém funções relacionadas à comunicação com o mouse. Inclui funções para subscrever e desinscrever interrupções do mouse, verificar se o buffer de entrada e o buffer de saída estão vazios, tratar as interrupções do mouse, escrever comandos para o mouse e ler dados do mouse.

- **statemachine.c**

Este módulo implementa uma máquina de estados para lidar com eventos de um mouse.

- **rtc.c**

Este módulo é responsável por lidar com as funcionalidades relacionadas ao Real-Time Clock do sistema. Ele fornece funções para inicializar uma estrutura de tempo, subscrever e cancelar a interrupção do RTC e obter a hora atual do RTC.

- **timer.c**

Este módulo inclui funcionalidades relacionadas ao timer do sistema. Fornece funções para configurar a frequência do timer, subscrever e cancelar a interrupção do timer, lidar com interrupções do timer, obter a configuração atual do timer e exibir informações específicas da configuração do timer.

- **kbc_event_handler.c/ mouse_event_handler.c/ timer_event_handler.c**

Estes três módulos servem como intermediários entre as interrupções do dispositivo e as ações do aplicativo, que dependem do estado do jogo.

- **display.c**

Este módulo contém funções para carregar imagens XPM e desenhar elementos gráficos na tela.

- **game_logic.c**

Este módulo contém funções relacionadas à lógica do jogo, implementadas para diferentes tamanhos de tabuleiro. Fornece funcionalidades como colocar minas no tabuleiro, contar as minas adjacentes a cada célula, inicializar o tabuleiro, verificar se o jogo foi vencido e verificar as células vazias adjacentes.

- **game_state.c**

Este módulo é utilizado para implementar o estado de jogo. Contém várias funções que são chamadas para realizar diferentes ações durante o jogo, como iniciar o jogo em diferentes modos (16x16, 20x16, 28x20), atualizar a posição do cursor, desenhar o tabuleiro, verificar cliques do mouse, verificar cliques do teclado, desenhar o tempo decorrido e outras.

5. Conclusão

Em conclusão, o projeto foi bem-sucedido, no sentido em que, de modo geral, conseguimos realizar o que nos propusemos a fazer no início. A implementação das funcionalidades principais do jogo foi concluída com êxito.

Embora tenhamos conseguido implementar a maioria das funcionalidades, é de referir que não conseguimos incorporar o temporizador decrescente, que aumentaria a dificuldade do jogo. Esta funcionalidade poderia ser considerada para futuras melhorias.

Outro aspeto a ser aprimorado é o desempenho gráfico das sprites, em particular, do cursor e do temporizador. Observamos que esses elementos piscam durante o jogo. Uma possível solução seria otimizar o processo de desenho das sprites.

Além disso, encontramos certas dificuldades ao configurar e fazer pleno uso dos dispositivos periféricos. Integrar esses dispositivos no jogo exigiu um esforço adicional. Contudo, conseguimos ultrapassar este percalço.

No geral, este projeto permitiu que desenvolvessemos o conhecimento adquirido na realização das “labs”, bem como as nossas habilidades em programação e desenvolvimento de jogos.