



Universidade do Porto

FEUP Faculdade de
Engenharia

**Mestrado Integrado em Engenharia Informática e
Computação**

Laboratório de Computadores

Quatro em linha

Projecto final

Turma 6 Grupo 10

Francisco Rodrigues (201305627)

João Nogueira (201303882)

Índice

Introdução	3
Instruções de Utilização	4
Ecrã Inicial	4
Menu Principal	4
Tabuleiro de Jogo	5
Menu de Personalização	7
Painel de Informações.....	8
Estado do Projecto.....	9
Funcionalidades não implementadas.....	9
Periféricos	9
Estrutura	11
Gráfico de invocação de funções	14
Detalhes de implementação	15
Considerações finais	16
Instalação	16
Avaliação da unidade curricular	16

Introdução

Neste projecto decidimos desenvolver uma versão do jogo “4 em linha”. Este é um jogo bastante comum na nossa cultura, e com o qual muitos de nós já estão familiarizados. Esta familiaridade com o jogo proporciona uma certa facilidade na compreensão do mesmo, e consequentemente uma maior fluidez no seu desenvolvimento.

O jogo é feito para dois jogadores e consiste numa grelha 7x6 que vai sendo preenchida pelos jogadores deixando cair peças circulares nas suas colunas. Cada jogador tem peças de uma cor própria e as jogadas são feitas por turnos. O jogo acaba quando um dos jogadores consegue alinhar quatro das suas peças em qualquer das direcções (horizontal, vertical ou diagonal) é desta sua condição de vitória que o jogo herda o nome.

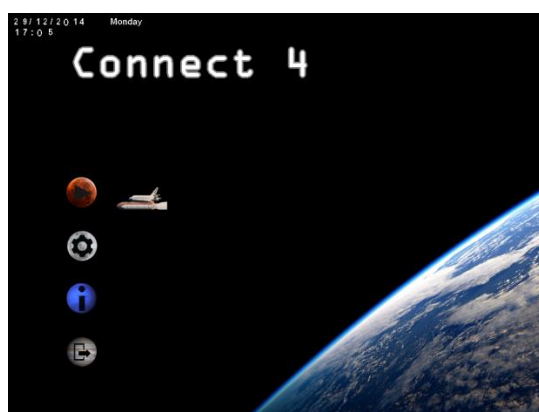
Instruções de Utilização

Ecrã Inicial



Quando o programa é iniciado, deparamo-nos com um ecrã inicial de boas vindas, que na sua simplicidade apenas apresenta o nome do jogo, e uma mensagem que informa da necessidade de pressionar a barra de espaços para avançar.

Menu Principal



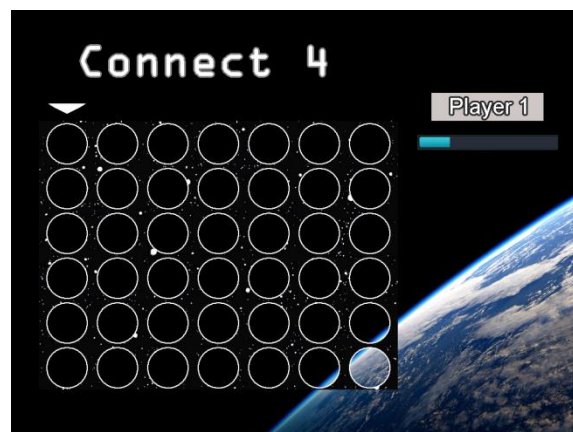
Após pressionarmos a barra de espaços no ecrã inicial, somos levados até ao menu principal. Este menu apresenta no canto superior esquerdo a data

no formato DD/MM/AAAA seguida pelo dia da semana e imediatamente abaixo a hora.

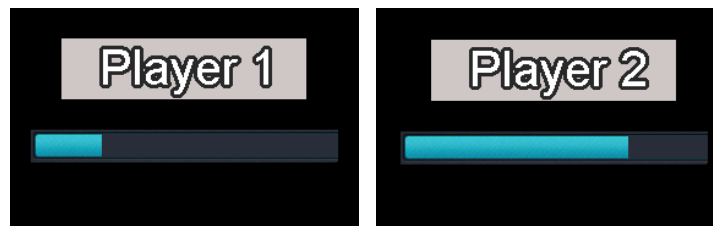
Para prosseguir, são apresentadas 4 opções que podem ser navegadas através das setas ‘cima’ e ‘baixo’ do teclado que movem um ponteiro que aponta para a opção a ser selecionada, seleção esta que só é final quando se pressiona a tecla ‘Enter’.

As opções são, de cima para baixo, “Jogar” , “Personalização”, “Informações” e “Sair”. A opção “Jogar” leva-nos diretamente ao tabuleiro de jogo, as opções “Personalização” e “Informações” levam aos seus respectivos submenus e a opção “Sair” interrompe a execução do programa.

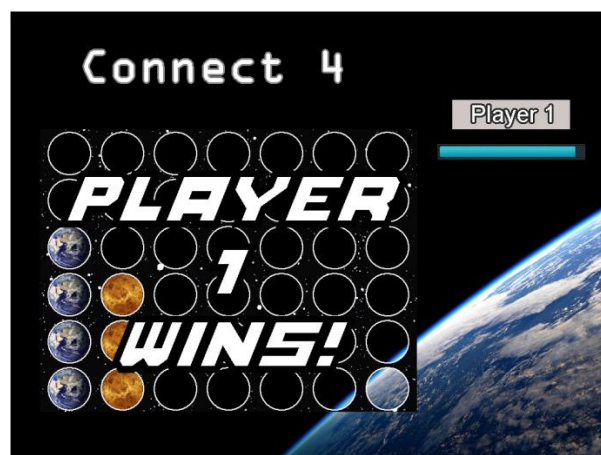
Tabuleiro de Jogo



Quando iniciamos o jogo surge um ecrã com o tabuleiro (grelha 7x6) e por cima deste um ponteiro que se desloca pelas colunas através das setas ‘direita’ e ‘esquerda’ do teclado de forma a decidir-se em que coluna deixar cair a peça para efectuar a jogada.

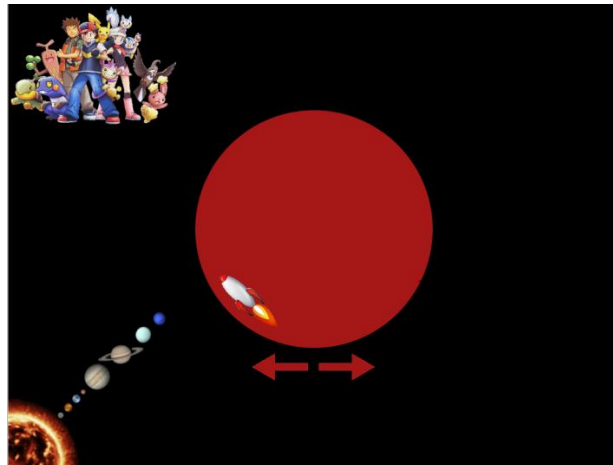


Existem ainda dois elementos importantes neste ecrã, que são o indicador de turno e a barra de temporização da jogada, que se encontram no canto superior direito. O primeiro vai alternando entre “Player 1” e “Player 2” conforme as jogadas são feitas de modo a controlar quem deverá jogar a seguir. A barra de temporização vai diminuindo de tamanho ao longo do tempo para indicar quanto tempo falta até se esgotar o tempo estipulado para a jogada (15 segundos).



Quando o jogo chega a uma conclusão, quer seja a vitória de um dos jogadores, quer seja empate, surge uma mensagem por cima do tabuleiro a indicar esse mesmo resultado que depois nos remete de novo para o menu inicial após pressionarmos a barra de espaços.

Menu de Personalização



No menu de personalização pode alterar-se o tema de jogo para um dos temas apresentados nos cantos da imagem, o menu é navegado utilizando as setas 'direita' e 'esquerda' que conforme são pressionadas fazem com que de forma giratória no círculo central vão alternando imagens respectivas ao tema destacado no momento para selecionar junto ao canto respectivo, o novo tema é escolhido ao ser pressionada a tecla 'Enter'.

Estes temas têm influência somente na parte estética do jogo apenas alterando elementos como a imagem de fundo, cor do tabuleiro e das peças e ícones do menu inicial.

Painel de Informações



Depois de se seleccionar a opção de “Personalização” no menu inicial encontramos um ecrã com as informações relativas ao âmbito deste projecto e aos autores. Ao pressionar a barra de espaços somos redireccionados de novo para o menu inicial.

Estado do Projecto

Funcionalidades não implementadas

Como foi mencionado na especificação, inicialmente, era esperado implementar o rato como alternativa ao teclado para jogar, e apesar de o termos feito no código e de as interrupções serem recebidas com sucesso, na execução final do programa geram-se incompatibilidades com este periférico devido a um erro não identificado.

Embora também tenha sido referido na especificação, ainda que com carácter pendente de decisão, não foi implementado no programa o som em linguagem Assembly.

Como previsto o periférico da porta de série também não foi implementado.

Periféricos

Periférico	Descrição de Utilização	Int.
Timer	Temporização de jogada e movimento das imagens	Sim
Teclado	Navegação dos menus e para fazer as jogadas	Sim
Rato	Alternativa ao teclado para jogar (não funcional)	Sim
Placa Gráfica	Exibir menus e ecrã de jogo	Não
RTC	Informações de data e hora	Não

•Timer

É utilizado para por o limite de 15 segundos no tempo da jogada (keyboard.c, l.98-107)

Utilizado também para regular os movimentos dos bitmaps (ex. Queda de peças) (bitmap.c, l. 443-535)

Ficheiros onde é implementado: timer.c

•Teclado

É utilizado nos menus, utilizando as setas para navegá-los, 'Enter' para confirmar a selecção, e a barra de espaços para prosseguir em ecrãs estáticos. (interface.c, l.13, 24-47, 64, 76-89)

No decorrer do jogo é utilizado para efectuar as jogadas e para voltar ao menu no fim do jogo. (game.c, l.57, 90)

Ficheiros onde é implementado: keyboard.c

•Rato

É utilizado como alternativa ao teclado para jogar (game.c l.57)

Ficheiros onde é implementado: mouse.c, keyboard.c (47-118)

•Placa Gráfica

Utilizada para desenhar todos os bitmaps utilizados no programa, quer relativos a menus, quer relativos ao jogo.

Ficheiros onde é implementado: vbe.c, video_gr.c

•RTC

Utilizado para mostrar a data e hora no canto do ecrã. (rtc.c)

Ficheiros onde é implementado: rtc.c

Estrutura

•timer.c

Este módulo contém funções para *subscribe* e *unsubscribe* do periférico e uma função para controlar tempos de espera.

Membro do grupo responsável: Francisco

Peso do módulo no projecto: 13%

•vbe.c

Apenas inclui uma função que recebe informação do modo gráfico.

Membro do grupo responsável: Francisco

Peso do módulo no projecto: 3%

•bitmap.c

Gere a forma como os bitmaps são desenhados, carrega todas as imagens e desenha-as no ecrã. O código deste módulo foi baseado no código fornecido pelo aluno Henrique Ferrolho, tal como também já foi referido nos comentários do código.

Membro do grupo responsável: João

Peso do módulo no projecto: 15%

•video_gr.c

Contém funções que controlam a placa gráfica, incluindo uma função que altera a cor de um pixel.

Membro do grupo responsável: João

Peso do módulo no projecto: 8%

• **rtc.c**

Este módulo controla o periférico do Real Time Clock, servindo-se de funções que recebem a informação e a colocam em membros estruturados.

Membro do grupo responsável: Francisco

Peso do módulo no projecto: 10%

• **mouse.c**

Módulo que faz *subscribe* e *unsubscribe* do rato, processa as interrupções e gera os comandos.

Membro do grupo responsável: João

Peso do módulo no projecto: 5%

• **keyboard.c**

Módulo que faz *subscribe* e *unsubscribe* do rato, processa as interrupções e contém funções que terminam apenas com um *break code* específico.

Membro do grupo responsável: João

Peso do módulo no projecto: 15%

• **interface.c**

Destina-se a processar, organizar e a exibir os menus e ecrãs não relacionados directamente com o jogo propriamente dito.

Membro do grupo responsável: Francisco

Peso do módulo no projecto: 11%

• **game.c**

Este módulo engloba todas as funções directamente ligadas com o processo de jogo, entre elas, funções que desenham os elementos do ecrã de jogo (tabuleiro, peças, barras de temporização), executam as restrições necessárias ao jogo e verificam as condições de vitória e empate.

Membro do grupo responsável: João

Peso do módulo no projecto: 15%

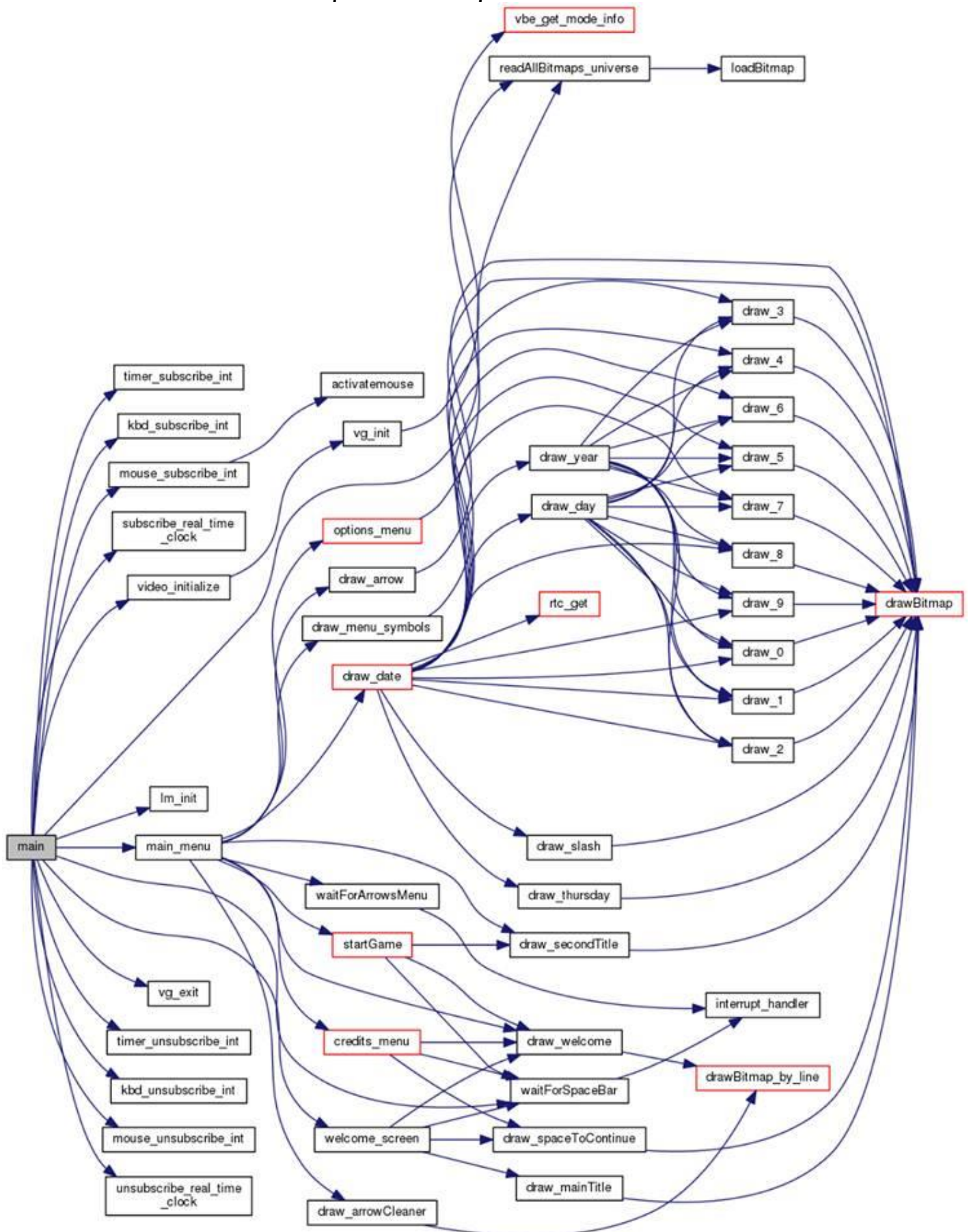
• **proj.c**

Necessário para inicializar o *double buffer*, subscrever todos os periféricos (e o oposto ao terminar o programa), iniciar e terminar o modo de vídeo da placa gráfica e iniciar o programa invocando o ecrã de boas vindas.

Membro do grupo responsável: Francisco

Peso do módulo no projecto: 5%

Gráfico de invocação de funções



Detalhes de implementação

No que diz respeito àquilo que aprendemos ao longo das aulas de LCOM, foi benéfico para o projeto todo o conhecimento acerca dos periféricos utilizados. Talvez tivesse sido melhor que tivesse sido leccionado o controlo do periférico de Real Time Clock.

Foi utilizada a técnica de double buffering para a queda das peças ao longo do jogo. O domínio desta técnica (aprendida fora das aulas) não foi máximo, inicialmente. Teria sido benéfico que tivesse sido ensinada ao longo da unidade curricular.

Foram também utilizados scrpits para compilar, correr e limpar os ficheiros de jogo, de modo a que não houvesse problemas relaccionados com os caminhos absolutos dos bmp's utilizados no módulo bitmap.c.

Considerações finais

Instalação

Para iniciar o programa basta entrar na pasta jogo e, como super user (su) escrever os seguintes comandos:

- sh install.sh (copia os ficheiros de imagem para um caminho específico e compila o jogo);
- sh run.sh (corre o programa);
- sh clean.sh (limpa os ficheiros criados pelo primeiro comando e os ficheiros criados na compilação).

Avaliação da unidade curricular

Na nossa opinião, o funcionamento da unidade curricular iria melhorar caso as entregas dos laboratórios tivessem uma data fixa para todas as turmas, e também se os periféricos do RTC e Porta de Serie fossem abordados nos laboratórios.

Acreditamos também que esta unidade curricular foi vantajosa para nós, no sentido em que elevamos a nossa destreza de programação e exploramos mais a linguagem C. Foi útil também para sabermos trabalhar a um nível mais baixo do que estávamos habituados, tornando o nosso conhecimento quanto ao funcionamento dos periféricos significativamente mais vasto.