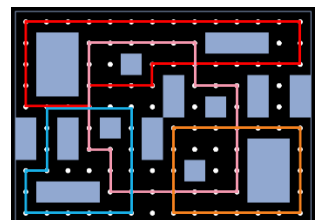


PRINCIPAIS OBJECTIVOS E COMO FORAM ALCANÇADOS

1. Implementar um Pacman com 2 modos de jogo (*Single Player/Multiplayer*) e
2. Interagir com o utilizador, através de menus.
 - > Criação de uma variável *gamestate* (uma *flag*) que, consoante o seu valor, executa uma função correspondente ao estado de jogo:
 - > Mostrar o menu inicial (*gamestate=0*);
 - > Começar o jogo *Single Player/Multiplayer* (*gamestate=1/gamestate=2*);
 - > Mostrar pontuações (*gamestate=3*);
 - > Mostrar menu de ajuda (*gamestate=4*);
 - > Terminar o jogo (*gamestate=5*).
3. Detectar colisões (do Pacman com fantasmas e com pontos)
 - > Através da comparação de posições: se as posições forem iguais, existe colisão.
 - > Através do cálculo de distâncias entre 2 pontos correspondentes às posições do Pacman e dos diferentes fantasmas.
 - > A colisão do Pacman com fantasmas dá-se quando a distância entre estes é muito pequena (neste jogo quando $\text{distância} < 10$).
4. Impedir o Pacman de transpor obstáculos
 - > Após pressionar a tecla W/A/S/D, o jogo obtém a cor da célula correspondente à posição para a qual o Pacman vai deslocar-se.
 - > Se a cor dessa célula for diferente da cor dos obstáculos, o Pacman desloca-se para a nova posição. Caso contrário, fica na sua posição original.
5. Rodar o Pacman consoante a direcção e sentido do seu movimento
 - > Após pressionar a tecla ↑/↓/←/→, o Pacman é redesenhado de forma a ter a boca apontada na direcção e sentido do seu movimento.
 - > Após pressionar uma das teclas são devolvidos 2 valores de ângulos, através de 2 funções (*rotatePacmanStart* e *rotatePacmanStop*), valores esses que vão definir, na função que desenha o Pacman, onde começa e onde termina o desenho deste.
6. Reproduzir sons aquando da ocorrência de eventos – início de jogo, comer ponto, fim de jogo
 - > Importação da biblioteca *Minim*.
 - > Criação uma *array* de objectos *AudioPlayer* com os 3 sons utilizados.
 - > Na função correspondente ao evento, utilização de *.play()* e *.stop()* do som a reproduzir e dos sons a não reproduzir, respectivamente (o que evita uma sobreposição indesejada de sons).
7. Utilizar *arrays* bidimensionais para criar um mapa do tabuleiro do jogo
 - > Criação de uma *array*, *comida[i][j]*, sendo *i* e *j* as dimensões do labirinto.
 - > A *array* tem valores de “1” se a célula do mapa tem comida/bola (ie ponto) e valores de “2” se a célula do mapa não tem ponto. Estes valores vão permitir que não seja desenhado um ponto nos obstáculos e em sítios por onde o Pacman tenha passado.
8. Implementar fantasmas como uma classe
 - > Criação da classe *Ghost* com as posições, velocidades, módulo da velocidade e imagens de cada fantasma.
 - > A criação da classe *Ghost* evita a criação de 6 variáveis *float* e de 1 *array* de imagens por fantasma, bastando a criação de 4 objectos do tipo *Ghost*.
9. Criar um movimento aleatório (ie. sem *input* do utilizador) para os fantasmas
 - > Criação de um percurso predefinido para cada fantasma:
 - > Para cada fantasma, quando o fantasma se encontra numa posição onde muda de direcção e/ou sentido, são alteradas as velocidades segundo *x* e segundo *y*.

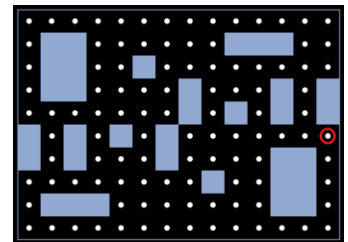


10. Pontuações: contar pontos

- > Criação de 2 funções, para ler e escrever em ficheiros. Foram adaptadas funções genéricas para leitura e escrita de ficheiros que criamos ao longo do guião 09.
- > Estas funções recebem um argumento que decide qual o ficheiro a utilizar: o ficheiro das pontuações do modo *Single Player* ou o do modo *Multiplayer*.
- > No caso da leitura das pontuações, como se quer apenas algumas das maiores pontuações, os valores do ficheiro são lidos para uma *array* temporária, que é ordenada (ordenação por flutuação). Depois é criada uma nova *array*, para onde são copiados apenas o número de pontuações pretendidas.
- > No caso da escrita de pontuações, é utilizado o `FileWriter`, para evitar que as pontuações antigas que estejam nos ficheiros sejam apagadas.

ASPECTOS GERAIS DO JOGO

- > Neste trabalho foi implementado um jogo Pacman com 2 modos de jogo – 1 Jogador e 2 Jogadores. Estes modos são escolhidos pelo utilizador no menu inicial.
- > No modo 1 Jogador (*Single Player*, tecla 1), o utilizador controla o Pacman num labirinto onde estão presentes 4 fantasmas que se movem sem *input* do utilizador.
- > No modo 2 Jogadores (*Multiplayer*, tecla 2), são necessários 2 utilizadores, sendo que um deles controla o Pacman e o outro controla o único fantasma presente.
- > O jogo termina quando o Pacman colide com um fantasma, ou elimina todos os pontos ou elimina um ponto especial.
- > O ponto especial é um ponto que aparece apenas quando são eliminados mais de $\frac{1}{2}$ e menos de $\frac{3}{4}$ dos pontos iniciais (ou seja, aparece por pouco tempo) e que permite ao Pacman eliminar os fantasmas e ganhar o jogo. A localização é a mesma para os 2 modos de jogo (na célula 14, 6)



- > Sendo que nas 2 últimas situações, o utilizador que controla o Pacman ganha, enquanto que na 1ª perde.
- > Quando o jogo termina, é apresentada a pontuação obtida, que corresponde ao número de pontos eliminados pelo Pacman até àquele instante. Isto significa que não será possível obter pontuação máxima ao ganhar o jogo através do ponto especial.
- > Após terminar o jogo, é possível consultar as 8 pontuações máximas (no menu, tecla 3) para cada modo de jogo. Este valor 8 pode ser facilmente alterado.

As pontuações também podem ser consultadas nos ficheiros

`pacman\data\scores_singleplayer.txt` e `pacman\data\scores_multiplayer.txt`.

- > Em qualquer momento é possível consultar o menu de ajuda (através da tecla H), onde estão descritos quer os controlos do Pacman e fantasmas quer funcionalidades extras:
 - > Ativar/Desativar Som (tecla M);
 - > Definir cor do labirinto aleatoriamente (tecla C). O labirinto pode tomar qualquer cor excepto preto e cores escuras para garantir a sua visibilidade;
 - > Pausar o jogo (tecla P);
 - > Reiniciar o jogo (tecla ESC);

AGRADECIMENTOS

- > Agradecemos aos nossos colegas Beatriz Borges e Rui Lopes pela ajuda dada.

REFERÊNCIAS

- > Sons utilizados provenientes de
<http://www.classicgaming.cc/classics/pac-man/sounds>
- > Imagens utilizadas provenientes de
<http://pacman.com/en/pac-man-news/pac-man-free-downloads/pac-man-wallpaper-classic-ghosts>
<http://molotov-arts.deviantart.com/art/Pac-Man-113138504>
<http://www.deviantart.com/art/CBS-PAC-MAN-369019724>
http://pacman.wikia.com/wiki/File:Pacman_logo.gif (ao abrigo de <https://www.copyright.gov/fair-use/>)