

Trabalho Prático - Space Invaders

Pedro O.S. Vaz de Melo

September 27, 2020

1 Descrição do Problema

O objetivo deste trabalho é fazer com que o aluno utilize as técnicas de programação aprendidas na disciplina para desenvolver um jogo eletrônico gráfico semelhante ao *Space Invaders*. Nesse jogo, o plante Terra está sendo atacado por um grupo de naves alienígenas e você deve defendê-la desse ataque. As naves alienígenas vêm do céu e estão organizadas como uma matriz $n \times m$, com n linhas e m colunas. A primeira linha é a linha de naves mais afastada do chão e a linha n é a mais próxima. O seu objetivo é eliminar todas as naves alienígenas usando uma canhão móvel localizado na superfície, que pode se movimentar somente para esquerda e para direita. Este canhão elimina as naves com um tiro, mas enquanto há um tiro no ar, nenhum outro pode ser disparado. O jogo termina quando:

1. todas as naves alienígenas são destruídas ou
2. pelo menos uma das naves alienígenas tocar o solo ou
3. pelo menos uma das naves alienígenas estiver tocar ou estiver muito próxima do canhão controlado pelo jogador¹.

Ao implementar o jogo, você deverá implementar o movimento das naves alienígenas como no jogo *Space Invaders*, ou seja, as naves se movem todas juntas e sempre na mesma direção. Quando alguma das naves atingir um limite na tela, todas as naves se movem (dando um salto) em direção ao solo e depois passam a se movimentar na direção oposta. Você também deve implementar o tiro dado pelo canhão, que sai do canhão e se move verticalmente (e sem angulação) em direção ao topo da tela. Se o tiro acertar uma nave alienígena, essa nave é destruída e não deve ser mais desenhada na tela. O canhão só poderá disparar um novo tiro depois que o tiro não estiver mais sendo desenhado na tela. Você deve também registrar e exibir algum tipo de pontuação para o jogador. Ao final do jogo deverá ser exibida uma tela informando a pontuação do usuário e o recorde atual. Caso a pontuação do usuário seja maior que o recorde atual, um texto com essa informação deve ser exibido para o usuário

¹Você pode definir qual é a distância máxima tolerada

e um novo recorde deve ser registrado. Este trabalho tem um valor total de 20 pontos. Execute os arquivos `invaders.exe` para um exemplo de jogo que pode ser implementado. A versão clássica do jogo pode ser jogada em <http://www.atari2600.com.br/Sites/Atari/AtariFull.aspx>.

2 Critérios de Avaliação

2.1 Solução Apresentada

Os seguintes itens **serão** avaliados:

- Controle preciso dos movimentos da nave. *(2 pontos)*;
- O grupo de naves alienígenas deve conter pelo menos $n = 4$ linhas e $n = 5$ colunas. *(2 pontos)*;
- Deve haver um espaço de pelo menos 30 pixels entre as naves alienígenas. *(1 ponto)*;
- As naves alienígenas devem se movimentar todas juntas e seguir o comportamento do jogo *Space Invaders*. *(2 pontos)*;
- O jogo deverá ter pelo menos um modo em que apenas um tiro por vez pode ser disparado do canhão *(1 ponto)*;
- A colisão do tiro com uma nave alienígena deve eliminá-la do jogo. *(2 pontos)*;
- A colisão de qualquer nave alienígena com o solo deve fazer com que o jogo termine. *(1 ponto)*;
- A colisão (ou proximidade excessiva) de qualquer nave alienígena com o canhão deve fazer com que o jogo termine. *(2 pontos)*;
- O tiro deve se comportar como um projétil vertical simples²: não pode mudar de direção e não deve ter qualquer angulação. *(1 ponto)*;
- O cenário deve exibir os pontos ganhos pelo jogador. *(1 ponto)*;
- Exibição e armazenamento do recorde *(3 pontos)*;
- Documentação *(2 pontos)*.

2.2 Documentação

Deve conter o Manual de Uso, que descreve como operar o jogo, e detalhes da implementação, que descreve brevemente os trechos de código e as estruturas de dados desenvolvidas por você.

Exemplos de documentação podem ser baixados na página da disciplina.

²Não precisa lidar com os efeitos da gravidade.

2.3 Conhecimento do Código

Conhecimento do aluno sobre o código apresentado será verificado via entrevista em laboratório. Sua nota total será multiplicada pela sua nota da prova oral, que vale 1. Assim, se você tirar 0.5 na prova oral, sua nota será dividida por 2.

2.4 Pontos Extras

Além dos 20 pontos, o professor pode atribuir até 10 pontos a mais caso o aluno implemente extras, tais como:

- Usar imagens e animações do tipo *sprite*;
- Gerar diferentes tipos de cenários;
- Permitir diferentes tipos de tiros e naves alienígenas, que produzem efeitos diferentes;
- Colocar sons e músicas;
- Implementar animações para o movimento das colisões;
- Implementar fases e missões;
- Criar *addons* e *power-ups* que podem, por exemplo, dar ao jogador tiros mais poderosos ou invencibilidade;
- Implementar efeitos físicos, como gravidade, vento, chuva etc.
- Implementar modo de dois jogadores;
- Implementar menus e diferentes níveis de dificuldade;
- **Qualquer outro extra que você ache interessante!**

IMPORTANTÍSSIMO: Pontos extras só serão dados aos alunos que obtiveram mais de 50% dos pontos nas provas, ou seja, mais de 35 no somatório das três provas.

3 Como eu faço?

Apesar da descrição fazer o trabalho parecer complicado, ele é bastante simples. Tudo que o aluno precisa saber para desenvolver este jogo são os conhecimentos adquiridos na disciplina e um pequeno entendimento de desenvolvimento de aplicações gráficas. Assim como são necessárias bibliotecas novas para a utilização de funções não nativas da linguagem C, como a *math.h*, uma biblioteca também é necessária para que se utilize funções gráficas. Para este trabalho, pede-se que se utilize a biblioteca *Allegro5*, que fornece inúmeras funções que podem ajudar no desenvolvimento deste trabalho. Os vídeos abaixo ensinam

como instalar a biblioteca Allegro5 em um ambiente Windows com o MingW instalado:

<https://www.youtube.com/watch?v=AezxBP687n8>

<https://www.youtube.com/watch?v=cgqjzJzm00w>

4 Roteiro de Desenvolvimento Sugerido

Como o jogo é complexo, identificar a sequência de funcionalidades que devem ser desenvolvidas pode ser um problema. Assim, a seguir estão descritas etapas de desenvolvimento sugeridas, colocadas em ordem cronológica.

1. Desenhar o cenário do jogo;
2. Desenhar o canhão e implementar o seu movimento;
3. Desenhar uma nave alienígena e implementar o seu movimento;
4. Desenhar o grupo de naves alienígenas e implementar o seu movimento;
5. Implementar a colisão das naves com o solo;
6. Implementar a colisão das naves com o canhão;
7. Implementar a animação do tiro do canhão;
8. Implementar a colisão do tiro do canhão com as naves alienígenas;
9. Implementar e desenhar o sistema de pontuação;
10. Implementar o sistema de armazenamento do recorde;
11. Divirta-se implementando funcionalidades extras;
12. Escrever a documentação.

Um vídeo tutorial ensinando a desenvolver os três primeiros itens estará disponível na página da disciplina a partir do dia 30 de Setembro de 2020.