

Segundo Trabalho (Uma semana de execução)**Título:** Cena Simples Interativa com Câmara Móvel e ColisõesCompilado por **Lirio Ramalheira (Baseado ProjectLeicIST 2019)**.**Objectivos**

Os objectivos são:

1. Explorar o conceito de câmara virtual, as diferenças entre câmara fixa e câmara móvel, além das diferenças entre projecção ortogonal e projecção perspectiva.
2. Compreensão das técnicas básicas de animação e a detecção de colisões.

A avaliação do segundo trabalho será realizada na semana de **29 de Novembro** e corresponde a **5 valores** da nota do laboratório.

Tarefas

As tarefas do segundo trabalho são as seguintes:

1. Criar um campo de jogo composto por uma cerca com quatro paredes com uma altura "H" e largura 'L' As seguintes características devem ser seguidas:
 - a) A altura das paredes deve ser tal que não permita que as naves dos inimigos e heroi saiam da cerca.
 - b) Deverá replicar a nave do inimigo para pelo menos 7 naves inimigas (Pode mudar as cores ou outras componentes), as naves devem mover-se aleatoriamente e seguindo direções diferentes quando colididas.
 - c) Cerca deverá ser enquadrada com o tamanho da cena, ou seja, a cerca deverá ter largura e área suficiente para a lógica do jogo. Tem que existir espaço suficiente para as naves inimigas moverem-se aleatoriamente além de espaço suficiente para movimento da nave do heroi. Exemplo: caso comprimento total da nave heroi for de 2 cm, então tem limite de movimento de pelo menos 12cm (para esquerda e direita). Caso a nave também nove-se para frente, então podera mover-se ate 8cm para frente. Mas nunca colidindo com as naves inimigas, ou seja a nave heroi não pode se aproximar totalmente das do inimigo (Dica: Criar uma linha invisivel ou um limite de movimento).

- d) As bolas (podera ser outro tipo de disparo) são disparadas por três canhões, tendo cada canhão a sua direção de disparo e devem estar todos imbutidos na nave do heroi. A nave do inimigo apenas tem um canhão e deverá estar no centro da nave inimiga.
 - e) Os canhões podem ser modelados recorrendo a um cilindro (Podera ser outro mas primeiro deve consultar o professor).
 - f) As bolas são disparadas sobre o piso e não devem saltar, deslocando-se sempre sobre o solo. **As bolas devem rodar sobre si mesmas na direção do seu deslocamento.**
 - g) As teclas “Q(q)”, “W(w)”, “E(e)”, quando ativadas, devem acionar um dos três canhões que dispara uma bola.
 - h) **O canhão selecionado deve ter uma cor diferente dos restantes.**
 - i) **O disparo do canhão deve ser efetuado usando a tecla “space”.**
2. Definir uma câmara fixa com uma vista de topo sobre a cena utilizando uma projeção ortogonal que mostre toda a cena (tecla “1”). **[1,5 valores]**. Definir ainda duas câmaras adicionais tendo o cuidado de manter a câmara definida anteriormente. Deve ser possível alternar entre as três câmaras utilizando as teclas “1”, “2” e “3” (Parecido a entrega anterior). A câmara 2 deve ser fixa e permitir visualizar todo o terreno de jogo através de uma projeção perspetiva. A câmara 3 deve também utilizar uma projeção perspetiva mas é móvel. Esta deve estar colocada atrás de uma bola e acompanhar o seu movimento (essa bola deve ser visível). Também precisa adicionar uma camera movel que percorre a cena ou cerca toda em 360º **[1,5 valores]**
3. Realizar o movimento das bolas. Este deve ser um movimento retilíneo uniformemente retardado. Mais especificamente, após algum tempo decorrido sobre a colisão, as bolas devem parar, ou seja, há perda de energia cinética. Para isso deve ser pré-definido um valor para a força de atrito. (Depois de 3s das bolas estarem paradas então devem desaparecer da cena).

Deve-se detetar e tratar a colisão das bolas. As colisões podem ser (i) bola-bola ou (ii) bola-parede, (iii) Bola- inimigo. Na primeira (colisão bola-bola), esta deve tratada usando esferas envolventes. Na segunda (bola-parede), esta deve ser tratada usando bounding boxes alinhadas, ou usando limites. Nota, caso uma bola colida com uma parede, a bola deve ricochetear nesta, ficando a parede imóvel. **No caso de colisão bola-bola, esta deve ser uma colisão elástica.** (iii) **Cada inimigo pode apenas ser atingido ou colidir com duas bolas, a vida do inimigo é equivalente a colisão de 2 bolas de canhões diferentes ou iguais.**

Nota Importante

Nota1: Não devem utilizar bibliotecas externas nem funções do three.js para detetar colisões ou implementar a física inerente ao movimento. Esperamos ver o vosso código e não chamadas a funções de bibliotecas.

Nota 2: Colisão **bola-parede**. Pode ser realizada usando limites ou usando bounding boxes alinhadas.

Sugestões

1. A posição, direção e velocidade inicial das bolas podem ser obtidas recorrendo a *Math.randFloat(low, high)*.
2. Para criar o eixo das bolas pode-se usar o objecto *AxesHelper(size)*.
3. Para decrementar a velocidade das bolas com o tempo é recomendado o uso de um temporizador com algumas dezenas de segundos. Ao disparar o temporizador, a velocidade das bolas diminui ligeiramente.
4. Para mais informação relativa a colisões e conservação de momento, consultar:

https://pt.wikipedia.org/wiki/Conserva%C3%A7%C3%A3o_do_momento_linear