

Three.js - Introdução

Miguel Filipe Rodrigues Almeida de Matos Fazenda - N. 110877

Universidade de Aveiro

23 de janeiro de 2022

Resumo

Este relatório visa documentar o processo de realização do guião.

O guião dá continuidade às funcionalidades abordadas no guião anterior, sendo elas:

- modelos de câmeras;
- interação com a câmera(controlos);
- iluminação e sombreado;
- transformações;

Keywords

câmera, controlos, iluminação, sombreado, transformações

1 Introdução

O **Three.js** é uma biblioteca e API cross-browser para **JavaScript** utilizada para **criar** e **visualizar** gráficos 3D animados num browser, com recurso a WebGL.

De maneira a facilitar a familiarização com a biblioteca, foram feitos vários exercícios com o intuito de aprender e solidificar os básicos da biblioteca.

2 Three.js

As ferramentas que permitiram a realização dos exercícios propostos neste guião foram:

- "OrtographicCamera", uma câmera ortográfica que define um espaço tridimensional, onde apenas tudo o que estiver dentro do espaço estipulado é renderizado;
- controlos, ferramentas que permite controlar a câmera;
- "MeshPhongMaterial", material que permite interagir com fontes de luz;

- luzes, fontes de luz que permitem interagir com os materiais dos objetos criados;
- Object3D, classe base de todas as geometrias que facilita o controlo sobre as mesmas de diversas maneiras;

3 Ferramentas e Bibliotecas

Ferramentas

- VS Code, editor de texto que fornece todas as funcionalidades necessárias para criar o código;
- browser, para podermos visualizar os exercícios;

Bibliotecas

- Three.js, biblioteca que permite criar os gráficos 3D;

4 Código

O código realizado é referente a 4 exercícios, cada um deles abordando um tema específico do guião.

4.1 1º Exercício

O 1º exercício consiste na familiarização com um outro tipo de câmera, a “OrtographicCamera”, uma câmera que permite ver através de uma perspectiva ortográfica. Esta câmera permite definir um espaço tridimensional, onde tudo o que estiver dentro desse espaço só poderá ser renderizado.

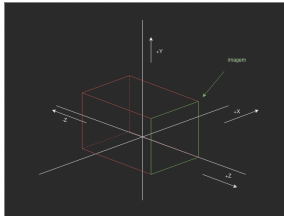


Figura 1: câmera ortográfica

De maneira a controlar a câmera, foi criado um controle "OrbitControl" que permite que a câmera gire à volta da origem do mundo através de um rato de computador.

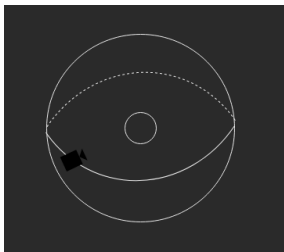


Figura 2: órbita da câmera

Em seguida podemos ver várias perspectivas diferentes de uma mesma figura através dos controles.

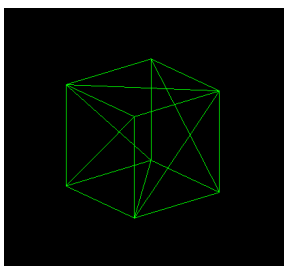


Figura 3: primeira perspectiva

4.2 2º Exercício

O segundo exercício aborda os conceitos de iluminação e sombreamento, resultado da interação entre fontes de iluminação e os materiais "MeshPhongMaterial". De maneira podermos ver esta interação foi criada uma fonte de luz direcional sobre um cubo que gira. Foi criada

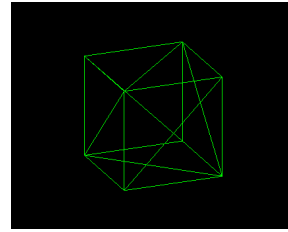


Figura 4: segunda perspectiva

também uma luz de ambiente para que se possa ver os lados que não são atingidos pela fonte luminosa.



Figura 5: primeira reflexão

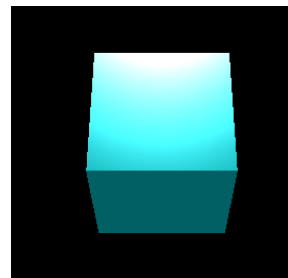


Figura 6: segunda reflexão

4.3 3º Exercício

O terceiro exercício permite observar de maneira mais extensiva esta interação de iluminação e sombreamento nos materiais. Foram criadas 3 esferas principais, cada uma com um material diferente respetivamente:

- MeshPhongMaterial que permite simular a prata;
- MeshLambertMaterial, um material que reflete a luz recebida em todas as direções;
- MeshPhongMaterial, que permite simular borracha vermelha;

As posições das esferas são respetivamente: $(-2.5, 0, 0)$, $(0, 0, 0)$ e $(2.5, 0, 0)$.

Foram criadas ainda mais 2 esferas com um material do tipo MeshPhongMaterial a simular

vidro para encapsular as esferas de prata e bor-racha vermelha;

Em relação às luzes, foram criadas 5 luzes di-ferentes:

- DirectionalLight, uma luz direcional com posição $(0, 5, 0)$ e aponta para $(0, 0, 0)$;
- AmbientLight, uma luz ambiente posicio-nada em $(0, 0, 0)$;
- DirectionalLight vermelha, posicionada em $(-5, 0, 0)$ e apontando para $(0, 0, 0)$;
- DirectionalLight azul, posicionada em $(5, 0, 0)$ e apontando para $(0, 0, 0)$;
- SpotLight verde, posicionada em $(0, 0, -5)$ e apontando para $(-2.5, 0, 0)$;

O resultado obtido foi o seguinte:

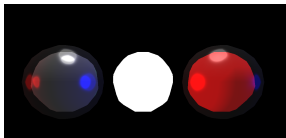


Figura 7: exercício 3

Podemos notar que ainda que haja esferas em frente de ambas as luzes direcionais azul e vermelha, podemos notar que o efeito de ambas as luzes notam-se em ambas as esferas.

4.4 4º Exercício

O 4º exercício consiste na realização de trans-formações geométricas. A transformação reali-zada foi uma rotação.

O objeto alvo de rotação é um carro, com-posto por uma BoxGeometry e 4 CylinderGeo-metry. De maneira a facilitar a rotação de es-tas 5 geometrias, foi criado um Object3D, classe base das figuras 3D. Todas as figuras são adici-onadas ao Object3D e desta maneira, as figuras comportam-se como se fossem uma única permi-tindo que todas as transformação geométricas realizadas atuem em todas as figuras. O Ob-ject3D possui a posição $(0, -1, 0)$;

De maneira a realizar a rotação do carro com eixo 1, foi necessário um segundo Object3D que irá encapsular o primeiro e possuirá posição $(0, 0, 0)$. Desta maneira, se aplicarmos uma rotação ao segundo Object3D, o primeiro irá seguir a rotação.

Foi criado uma origem do mundo com recurso a 3 CylinderGeometry de maneira a facilitar o entendimento da rotação do carro.

O resultado final demonstra o carro com as rodas a rodar e a fazer uma rotação com centro no segundo Object3D.

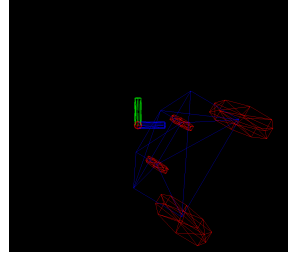


Figura 8: primeira posição

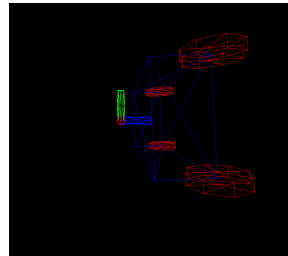


Figura 9: segunda posição

Conclusão

Após a realização destes exercícios podemos afirmar que foram adquiridas competências re-lacionadas com:

- modelos de câmeras;
- interação com a câmera(controlos);
- iluminação e sombreado;
- transformações;