



Universidade Federal da Bahia - UFBA

Instituto de Matemática - IM

Departamento de Ciência da Computação - DCC

Curso de Bacharelado em Ciência da Computação

MATA65 - Computação Gráfica

Período: 2018.1

Data: 12/06/2018.

Prof. Antonio L. Apolinário Junior

Estagiário Docente: Rafaela Alcântara

Roteiro do Laboratório 6 – Modelos de Iluminação

Objetivos:

- Reforçar os conceitos básicos de um **Modelo de Reflexão Local**;
- Compreender, a partir de experimentos práticos, como os diferentes componentes do **Modelo de Reflexão de Phong** influenciam na visualização de um objeto 3D;
- Relacionar como os parâmetros de controle do **Modelo de Reflexão de Phong** determinam a aparência dos materiais dos objetos;
- Entender como os diferentes tipos de fontes de luz, presentes da biblioteca *Three.js*, influenciam cada componente do **Modelo de Reflexão de Phong**.

Conceitos básicos:

De forma a simplificar o modelo físico de iluminação, o **Modelo de Reflexão de Phong** considera: a iluminação direta, apenas a componente de reflexão direta da luz e suas tres componentes, **especular**, **difusa** e **ambiente**.

Na biblioteca *Three.js*, a iluminação pode ser controlada a partir do tipo de material do objeto (`THREE.MeshLambertMaterial`, `THREE.MeshPhongMaterial`) e a partir do tipo de fonte de luz utilizado para iluminar o objeto. A fonte de luz pontual é representada pelo tipo `THREE.PointLight`, a fonte de luz direcional é representada pelo tipo `THREE.DirectionalLight`, a fonte de luz *spot* é representada pelo tipo `THREE.SpotLight`, já a fonte de luz ambiente é representada pelo tipo `THREE.AmbientLight`. Os parâmetros mais comuns para controle da fonte de luz são a sua posição (atributo `position`), a sua cor (atributo `color`), a intensidade da fonte de luz (atributo `intensity`) e a distância de atuação da fonte de luz (atributo `distance`). Além disso, diferentes tipos de fontes de luz podem ser combinadas no mesmo cenário, para tanto, basta que cada uma seja devidamente configurada e adicionada na cena.

Roteiro:

1. Baixe os códigos fonte do moodle e as dependências base para esse Laboratório. Descompacte no diretório que será visível pelo servidor *web*.
2. Configure o servidor *web*¹ e execute o exemplo desse Laboratório.
3. Abra o exemplo `meshBasicMaterial.html/meshBasicMaterial.js` e analise o como o material é aplicado aos 2 objetos da cena: **Bunny** e **Ground**. Perceba que a visualização do modelo poligonal não dá a impressão visual de um objeto 3D.
4. Modifique o tipo de material aplicado na malha poligonal para `MeshLambertMaterial`. Esse material simula de forma geral as componentes **difusa** do **Modelo de Reflexão de Phong**. Recarregue a página e veja o que acontece. Por que a visualização ficou assim?
5. Adicione uma fonte de luz pontual (`THREE.PointLight`) na aplicação na posição máxima da **BoundingBox** do objeto poligonal e de cor branca (`0xFFFFFF`). Analise o efeito na visualização do modelo poligonal.
6. Adicione uma segunda fonte de luz pontual (`THREE.PointLight`) na aplicação na posição mínima da **BoundingBox** do objeto poligonal. Analise o efeito na visualização do modelo poligonal.
7. Modifique os parâmetros principais da fonte de luz (`position`, `intensity` e `distance`) e verifique os seus efeitos na visualização do modelo poligonal. Mantenha por enquanto a cor das duas fontes.
8. Retorne os parâmetros das fontes de luz aos seus valores iniciais. Agora, modifique apenas as cores das fontes de luz para vermelho (`0xFF0000`) e azul (`0x0000FF`). Analise o que acontece com a visualização do modelo poligonal. Você consegue explicar o porquê da mudança na visualização?
9. Troque o tipo de material aplicado na malha poligonal para `MeshStandardMaterial`. Esse material simula de forma geral as componentes **difusa** (propriedade `roughness`) e **especular** (propriedade `metalness`) do **Modelo de Reflexão de Phong**. Recarregue a página e analise como o novo material responde a luz. Modifique os parâmetros default das duas propriedades desse material e verifique as mudanças no material do modelo poligonal.
10. Modifique uma das fontes de luz para que ela seja do tipo `THREE.DirectionalLight`. Verifique os parâmetros que controlam esse tipo de fonte de luz e os modifique para que as diferenças entre as fontes de luz pontual e direcional possam ser notadas. Altere a segunda fonte de luz para que ela seja do tipo `THREE.AmbientLight` e verifique as mudanças na iluminação da cena.
11. Agora teste o último tipo de fonte de luz: a `THREE.SpotLight`. Verifique os parâmetros que controlam esse tipo de fonte de luz e modifique-os para que as diferenças entre as fontes de luz pontual e *spot* possam ser notadas.
12. **Desafio**: crie uma nova aplicação que carrega um modelo e o mantém estático na tela. Crie 3 fontes de luz spot diferentes e faça com que eles se movimentam em relação ao objeto 3D. Pode ser girar ao seu redor, subir e descer, como em um show ou peça de

¹ necessário para o ambiente Windows. Utilize o programa USBWebServer (<http://www.usbwebserver.net/en/>) disponível no repositório da disciplina: <http://homes.dcc.ufba.br/~apolinario/Disciplinas/2016.1/MATA65/USBWebserver%20v8.6.zip>

teatro. Lembre-se de que os objetos fonte de luz também são objetos da cena que podem sofrer transformações geométricas.