

Computação Gráfica (MIEIC)

Tópico 3

Iluminação e Materiais

Objetivos

Manipular as componentes envolvidas na iluminação, nomeadamente as luzes, as normais e as componentes de reflexão dos materiais.



Preparação do Ambiente de Trabalho

Para este trabalho deve usar o código de base que é fornecido no Moodle para esta aula. Será pedido num dos exercícios para incluir no código base os objetos que criou no trabalho 2 (*tp2*), nomeadamente o **MyTangram** e **MyUnitCube** (assume-se que utilizou a nomenclatura definida no enunciado do trabalho 2).

Trabalho prático

À semelhança do trabalho anterior,

Publicado por [Google Drive](#) – [Denunciar abuso](#)

deve ser feito estão assinalados ao longo do documento e listados numa check list no final deste enunciado, sempre assinalados com os ícones  (captura de uma imagem) e  (código, tags).

Experiências

A cena criada no código base contém um plano (**MyPlane**), pouco visível e com cor avermelhada, e duas luzes desligadas. Na interface gráfica no canto superior direito encontram uma série de controlos para a geometria, materiais e luzes, que devem usar para os pontos seguintes.

Ambiente

1. Embora as luzes estejam desativadas, o plano é visível devido à **componente ambiente** do material e do valor da **iluminação ambiente global** da cena. Alterne entre os objetos no *dropdown* 'Selected Object' para verificar a ausência de definição de arestas, uma vez que a mesma cor é atribuída às superfícies independentemente da sua orientação.
2. Crie um controlo na interface que permita variar a intensidade da iluminação ambiente global da cena (definida na função ***initLights***), usando um *slider*, e verifique as diferenças na cena.
Nota: Verifique a documentação de `CGFscene.setGlobalAmbientLight()`.

Difusa

3. Reinicie a cena, e mude o material aplicado para 'Red Diffuse', tornando o plano invisível (este material não tem componente ambiente). Ative apenas a luz 0, ativando a *checkbox* 'Enabled' da mesma. O eixo e as luzes tornam-se mais visíveis, mas o plano mantém-se invisível.

- 0, utilizando os *sliders* em 'Light 0 / Position', de forma a que a mesma passe para a frente do plano e este seja iluminado.
5. Coloque a luz 0 na posição [2, 2, 1] e rode a câmara, verificando que o gradiente de cor nos objetos não varia com a posição do observador.

Especular

6. Reiniciando a cena para voltar às configurações iniciais, ative a luz 1, e mude o material aplicado no *dropdown* para 'Red Specular', que criará um gradiente vermelho no plano. Rode ligeiramente a câmara para ver a variação na cor no gradiente, que está dependente das **componentes especulares** do material aplicado e da luz ativa, assim como da posição da luz e da câmara relativamente às superfícies. Poderão mudar o material para 'Red Diffuse', para comparação.
7. Mude o material para 'Custom' e mude as cores das componentes ambiente e difusa para preto (#000000) e a componente especular para amarelo (#ffff00). Deverá ver o plano com um pequeno reflexo amarelo. Rode a câmara de forma a que o centro da **reflexão** esteja aproximadamente no centro do quadrado.
8. Varie o valor de 'Shininess' do material 'Custom', e verifique as diferenças na **intensidade** e amplitude da reflexão especular.
9. Varie a complexidade do plano, e verifique a diferença no aspeto da reflexão especular.

Combinação de componentes de iluminação

10. Reinicie a cena, mude o material aplicado no *dropdown* para 'Custom' e

11. Coloque a luz 0 na posição [1, 1, 1], e ative a luz 0, que criará um gradiente de vermelho a azul no plano.
12. Varie a posição em Z da luz 0, utilizando os *sliders* em 'Light 0 / Position' para verificar a variação no gradiente do plano.
13. Coloque a luz na posição [0, 0, 0.2], e varie a complexidade do objeto, aproximando a câmara para observar melhor os detalhes no plano.

Atenuação

14. Reinicie a cena, aplique novamente o material 'Custom', e ative a luz 1, colocando-a na posição [0, 0, 0.2]. Altere o valor de Z para afastar a luz do plano. O plano deverá parecer mais iluminado, embora a luz esteja mais afastada.
15. Reduza a componente de **atenuação constante** da luz 1 para 0.5, para uma variação de intensidade mais consistente da reflexão com a distância.
16. Experimente diferentes combinações das três componentes de atenuação e observe as diferenças na iluminação do objeto com a variação da distância.

Exercícios



Acrescente ao código base os ficheiros das classes **MyTangram** (e as classes utilizadas para construir o tangram) e **MyUnitCube**, tal como criados na aula anterior (aula prática 2), colocando os ficheiros *Javascript* respetivos na pasta deste exercício, e acrescentando a importação dos mesmos na classe **MyScene**.

1. Crie uma instância de **MyTangram** e outra de **MyUnitCube** na função *init()* da cena, e acrescente-os à lista de objetos disponíveis que é apresentada na GUI (verifique como é feito para os objetos existentes).
2. Faça algumas das experiências anteriores de

- normais** para estes objetos.
3. Declare as normais para os diferentes objetos, na função ***initBuffers()*** das suas classes, começando pelo cubo. Poderá ter de repetir vértices que, sendo partilhados por faces com orientações diferentes, terão de ter normais diferentes dependendo da face em que estão a ser usados (nomeadamente no cubo, e nas faces traseiras das peças do Tangram).
 4. Crie um material com cor semelhante a madeira, com baixa componente especular, e adicione à lista de materiais disponível (siga o exemplo da 'Red Diffuse' ou outro, na função ***initMaterials*** da cena). Teste com o cubo.


(1 )

5. Dentro da classe **MyTangram** crie um material para cada uma das peças com elevada componente especular, e com cor de acordo com a figura fornecida (e aplique-o à peça respetiva).
6. Aplique na sub-peça do Tangram criada com o **MyDiamond** o material 'Custom', controlável na interface.

(2 ) (1 )

Checklist

Até ao final do trabalho deverá submeter as seguintes imagens e versões do código via Moodle, **respeitando estritamente a regra dos nomes:**

-  **Imagens (2):** 1, 2 (nomes do tipo "cgra-t<turma>g<grupo>-tp3-n.png")



Publicado por [Google Drive](#) – [Denunciar abuso](#)

TP3 - Iluminação e Materiais

Actualização automática a cada
5 minutos
