

Computação Gráfica (MIEIC)

Trabalho Prático 2

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, e incluir no mesmo os objetos que criou no TP1, nomeadamente o **MyTable**, **MyUnitCubeQuad** e **MyQuad** (assume-se que utilizou a nomenclatura definida no enunciado do TP1).

Trabalho prático

Ao longo dos pontos seguintes são descritas várias tarefas a realizar. Algumas delas estão anotadas


com o ícone  (captura de imagem). Nestes pontos deverão, com o programa em execução, capturar uma imagem da execução. Devem nomear as imagens capturadas seguindo o formato "CGImage-tp2-TtGgg-x.y.png", em que **TtGgg** referem-se à turma e número de grupo e **x** e **y** correspondem ao ponto e subponto correspondentes à tarefa (p.ex. "CGImage-tp2-T3G10-2.4.png").

Nas tarefas assinaladas com o ícone  (código), devem criar um ficheiro .zip do vosso projeto, e nomeá-lo como "CGFCode-tp2-TtGgg-x.y.zip", (com **TtGgg**, **x** e **y** identificando a turma, grupo e a tarefa tal como descrito acima).

Quando o ícone  surgir, é esperado que executem o programa e observem os resultados. No final, devem submeter todos os ficheiros via Moodle, através do link disponibilizado para o efeito. Devem incluir também um ficheiro **ident.txt** com a lista de elementos do grupo (nome e número). Só um elemento do grupo deverá submeter o trabalho.

1. Preparação da geometria

Substitua as mesas fornecidas pelas mesas desenvolvidas no TP1. O quadro da esquerda é constituído por dois triângulos. O quadro da direita é constituído por um reticulado com 100 divisões na horizontal e 100 na vertical, sendo cada divisão constituída por dois triângulos (num total de 20000 triângulos).









1. Observe a cena e encontre justificação para a afirmação "Apenas a luz ambiente está ativa".
2. Ative a luz **light[0]** no método **initLights** (correspondente à luz que está em frente ao quadro da esquerda) . Em determinados pontos de vista, deverá ser notório o cálculo de iluminação por vértice, sobressaindo uma maior luminosidade no canto superior direito do

quadro. No entanto, nas mesas e noutras superfícies provavelmente notará uma iluminação inconsistente.


3. Isto acontece porque a definição dos vetores normais para essas superfícies não está ainda a ser feita de forma adequada. Para garantir isso, deve declarar as normais para os objetos que definam geometria (neste caso, deverá ser apenas no **MyQuad**, já que os outros objetos - cubo e mesa - se baseiam nele indiretamente). Para declarar as normais, deve criar um novo *array* chamado **normals** na função **initBuffers** da classe **MyQuad** (antes da última linha que invoca **initGLBuffers**) que tenha o mesmo número de elementos que o *array* **vertices**. Cada conjunto de três valores (x,y,z) em **normals** corresponderá às coordenadas do vector normal do vértice equivalente do *array* **vertices**. Assim, se o primeiro vértice deve ter uma normal orientada para +Z, a declaração do *array* **normals** deve começar por:

```
this.normals = [  
    0, 0, 1,  
    ...  
];
```


2. Variação de componentes de iluminação

1. Neste ponto, as superfícies devem estar corretamente iluminadas, sendo que as que não estão orientadas para a fonte de luz ativa (**light[0]**) ainda são visíveis, devido à iluminação ambiente.
2. Anule a iluminação ambiente "global", que pode encontrar definida na **LightingScene** em **initLights** pela invocação da função **setGlobalAmbientLight** (ou seja, reduza os seus componentes RGB a zero) . Repare como todas as superfícies que não estão dirigidas para a fonte de luz ficam escuras.
3. Ative a fonte de luz **light[1]** no método **initLights** (correspondente ao quadro da direita) 
4. Dado que a iluminação é calculada por vértice, é notória a diferença de resolução na iluminação entre os dois quadros.
5. Altere a resolução do quadro da esquerda (quadro A) para 30x30 divisões 
6. As características dos materiais dos quadros estão definidas na função **init**. como **materialA** e **materialB**. Altere a componente especular do material A para o mesmo valor do material B 
7. Aumente o valor de **Shininess** do material A para o mesmo valor do material B 
8. Anule os valores de **vermelho** e **verde** da componente **especular** do material A e defina a componente especular da luz 0 para a cor amarela pura (aplicando a cor amarela sobre a componente especular - consulte a documentação da **CGFlight** para verificar como alterar as suas componentes) . Analise o sucedido à reflexão especular no quadro A (2.8 ) (2.8 ).
9. Reponha o valor **verde** da componente **especular** do material A para 0.2

3. Atenuação

1. Crie e ative uma terceira luz **light[2]** com as mesmas características de **light[1]**, mas com a coordenada **Z=5**, e com componente especular (1,1,1,1) . Note que o tamanho dos

reflexos especular e difuso aumentam, mas a intensidade é aparentemente a mesma, devido à falta de atenuação (por omissão, $Kc=1$, $Kl=0$, $Kq=0$).

2. Altere os fatores de atenuação da **light[2]** para $Kc=0$, $Kl=0.2$, $Kq=0$
3. Repetir com $Kl=1.0$
4. Crie uma quarta luz **light[3]** com as mesmas características de **light[0]**, mas com a coordenada $Z=5$ e altere os fatores de atenuação para $Kc=0$, $Kl=0$, $Kq=0.2$ . Analise as diferenças entre as várias reflexões

(3.4 ) (3.4 )

5. Repetir com $Kq=1.0$



Exercício adicional:

Crie e aplique materiais às mesas, paredes e chão (e cadeiras, se tiver). As mesas devem ter um tampo com cor semelhante a madeira e de componente especular baixa, e as pernas devem ter um aspeto metálico, com componente especular mais elevada. A escolha dos materiais para o chão e

paredes é livre (extra ) (extra )

Checklist

Até ao final do trabalho deverá submeter as seguintes imagens e versões do código via Moodle, **respeitando estritamente a regra dos nomes**, bem como o ficheiro **ident.txt** com a identificação dos membros do grupo:

-  Imagens (3): 2.8, 3.4, extra (nomes do tipo "CGImage-tp2-TtGgg-x.y.png")
-  Código em arquivo zip (3): 2.8, 3.4, extra (nomes do tipo "CGFCode-tp2-TtGgg-x.y.zip")