

COMPUTAÇÃO GRÁFICA 2025

Paulo Pagliosa

PROVA 1 (parte prática)

Entrega: 17/10/2025

QUESTÃO 1 (3.0)

Escreva uma aplicação gráfica de renderização com *ray casting*. A técnica a ser implementada consiste no lançamento de um único raio, R_p , para cada pixel, p , de uma imagem, na direção do centro do pixel. Como no traçado de raios resumido no Capítulo 1 das notas de aula, a cor de R_p , C_p , será a cor do pixel p . Se o raio não interceptar ator algum, então C_p será a cor de fundo da cena. Caso contrário, C_p resultará da iluminação direta do ponto de interseção, I_p , de R_p com um ator, A_p , mais próximo à origem do raio. Portanto, diferente do traçado de raios, *ray casting* não traça raios secundários (de reflexão ou transparência) e, por isso, não captura efeitos de iluminação indireta.

Uma cena pode ter qualquer número de atores e luzes. Um ator possui uma *forma*, uma *matriz de transformação* TRS e um *material*. A forma de um ator pode ser uma esfera ou um plano. Uma esfera é centrada em seu sistema de coordenadas locais e sempre tem raio unitário. Um plano, de fato, é um quadrado de lado 2 centrado na origem e com normal na direção do eixo y positivo de seu sistema local. O tamanho, orientação e posição da forma de um ator, no sistema global, são definidos por sua matriz de transformação TRS. Para cálculo da interseção de um raio com (a forma de) um ator, primeiro o raio deve ser transformado do espaço global para o espaço local da forma. Se o raio interceptar a forma no espaço local, então a distância da origem do raio ao ponto de interseção deve ser transformada para o espaço global a fim de se determinar o ponto de interseção (veja o documento “Interseção raio-objeto transformado” no AVA). A iluminação direta será computada conforme o modelo de iluminação de Phong descrito no Capítulo 4 das notas de aula. Considere somente luzes pontuais. A imagem será gerada tal como vista por uma câmera em projeção perspectiva.

Teste sua aplicação com uma cena com várias esferas (com transformações e materiais distintos) e pelo menos um plano (representando o “chão” da cena) e com várias fontes de luz (com diferentes cores). O código fonte deve ser desenvolvido em C++ a partir do modelo disponibilizado em <https://github.com/paulo-pagliosa/Ds> no diretório `apps/template`. Crie uma cópia desse diretório em uma outra pasta de seu computador. Altere o nome do projeto para `p1`. Finalizada a implementação, entregue via AVA um arquivo único compactado, chamado `p1.zip`, contendo o código fonte, arquivos de projeto (do Visual Studio ou CMake), uma imagem da sua cena de teste (por exemplo, em formato JPEG) e um arquivo chamado `README.TXT` com os nomes dos autores e uma breve descrição da sua solução. A questão pode ser resolvida em grupos de dois ou três estudantes. Efetue apenas uma submissão por grupo. Programas que não compilam ou não executam terão nota zero. □

Boa prova!