

SCC-250 COMPUTAÇÃO GRÁFICA

Prof.^a Maria Cristina Ferreira de Oliveira (cristina@icmc.usp.br)
Assistente de Ensino: Thiago Silva Reis Santos (thiagors@icmc.usp.br)

Lista de exercícios – Viewing Pipeline

1. No que consiste o "viewing pipeline" 2D? Descreva os passos envolvidos nesse pipeline.
 2. Explique o significado dos termos window e viewport, em CG (em outras palavras, o que é uma window, o que é uma viewport?).
 3. No que consiste a transformação "window-to-viewport"?
 4. Escreva um procedimento em OpenGL que obtém as coordenadas projetadas dos vértices de um objeto poliedral dado usando projeção paralela (especifique a direção de projeção). Teste o seu procedimento para um objeto poliedral qualquer.
 5. Repita o exercício anterior para uma projeção perspectiva. Especifique o centro de projeção (ao longo do eixo z do sistema de coordenadas de visualização), e o plano de projeção (perpendicular ao eixo z do sistema de coordenadas de visualização, especifique também a sua posição).
 6. No que consiste o "viewing pipeline" 3D? Descreva os passos envolvidos nesse pipeline.
 7. No processo de derivação de uma imagem a partir de uma cena 3D, o que é o viewing frustum?
 8. No que consiste o processo de clipping (recorte) 3D? Porque ele é executado?
 9. Derive a matriz de projeção perspectiva assumindo o observador posicionado em um ponto qualquer no espaço (e não sobre o eixo z). Assuma que o plano de projeção é perpendicular ao eixo z.
 10. Considere um segmento de reta 3D que vai de $P1(6,10,3)$ a $P2(-3,-5,2)$ (coordenadas do mundo), e uma região de visualização dada por uma pirâmide semi-infinita na região $-z \leq x \leq z$, $-z \leq y \leq z$, limitada pelos planos $z = +x$, $z = -x$, $z = +y$, $z = -y$. O plano de projeção está em $z = 1$.
 - (a) "recorte" o segmento de reta em 3D (use a equação paramétrica da reta) e projete-o depois no plano de projeção (projeção perspectiva). Quais são as coordenadas dos pontos extremos do segmento (depois do recorte) projetados?
 - (b) Projete o segmento 3D no plano de projeção, e depois recorte o segmento em 2D. Quais são as coordenadas no plano dos pontos extremos recortados?
- Obs. Exercício 6.9 do Foley, ed. 1994. Os resultados em (a) e (b) devem ser idênticos!*
11. Mostre o que acontece quando um objeto posicionado atrás do centro de projeção é projetado segundo a matriz de projeção
 12. Crie uma cena em OpenGL com alguns objetos e investigue as consequências resultantes da manipulação dos seguintes parâmetros da câmera: posição, ponto focal, posição dos planos de recorte, vetor view up (altere um parâmetro de cada vez. Utilize as funções `gluLookAt`, `gluPerspective` e `gluOrtho`).

13. Pares estéreos são duas vistas da mesma cena geradas usando posições de observação (PRP) ligeiramente deslocadas em uma mesma linha horizontal. Seja d a separação estéreo, i.e., a distância entre os dois pontos de observação (podemos pensar que os dois pontos de observação são os nossos dois olhos, e d a distância entre eles). Escreva um programa OpenGL para gerar pares estéreo de uma cena. O programa deve aceitar como entrada o valor de d , e permitir a geração de cenas para diferentes valores de d entrados pelo usuário. Você consegue enxergar profundidade nas imagens geradas?

14. No que consiste o processo de remoção de superfícies escondidas em CG?

15. Explique como funciona o algoritmo z-buffer para remoção de superfícies ocultas.

16. Explique como funciona o algoritmo de remoção de faces de trás (back face culling). Porque esse algoritmo é, em geral, usado em conjunto com outro algoritmo de remoção de superfícies ocultas?