

Lista de Exercícios

Algoritmos de eliminação de linhas/superfícies escondidas

Luíza Gomes Accarini

28 de outubro de 2018

RESOLUÇÃO

Exercício 1. Vamos encontrar os vetores normais externos às faces do cubo. Temos,

- (a) Face gerada por P_1, P_2 e P_3 : $P_1 - P_2 = (0, 2, 0)$ e $P_2 - P_3 = (-2, 0, 0)$ são vetores que residem no plano desta face. Fazendo-se o produto vetorial e ajustando-se o sinal do vetor resultante obtemos $\vec{N}_1 = (0, 0, 4)$;
- (b) Face gerada por P_3, P_4 e P_5 : $P_3 - P_4 = (0, -2, 0)$ e $P_4 - P_5 = (0, 2, 2)$ são vetores que residem no plano desta face. Fazendo-se o produto vetorial e ajustando-se o sinal do vetor resultante obtemos $\vec{N}_2 = (4, 0, 0)$;
- (c) Face gerada por P_5, P_6 e P_7 : $P_5 - P_6 = (0, -2, 0)$ e $P_6 - P_7 = (2, 0, 0)$ são vetores que residem no plano desta face. Fazendo-se o produto vetorial e ajustando-se o sinal do vetor resultante obtemos $\vec{N}_3 = (0, 0, -4)$;
- (d) Face gerada por P_1, P_7 e P_8 : $P_1 - P_7 = (0, 0, 2)$ e $P_7 - P_8 = (0, 2, 0)$ são vetores que residem no plano desta face. Fazendo-se o produto vetorial e ajustando-se o sinal do vetor resultante obtemos $\vec{N}_4 = (-4, 0, 0)$;
- (e) Face gerada por P_4, P_6 e P_7 : $P_4 - P_6 = (0, 0, 2)$ e $P_6 - P_7 = (2, 0, 0)$ são vetores que residem no plano desta face. Fazendo-se o produto vetorial e ajustando-se o sinal do vetor resultante obtemos $\vec{N}_5 = (0, 4, 0)$;
- (f) Face gerada por P_2, P_3 e P_5 : $P_2 - P_3 = (-2, 0, 0)$ e $P_3 - P_5 = (0, 0, 2)$ são vetores que residem no plano desta face. Fazendo-se o produto vetorial e ajustando-se o sinal do vetor resultante obtemos $\vec{N}_6 = (0, -4, 0)$.

Dado que a direção de visualização do observador é dada por $\vec{V} = (-1, -1, -1)$, façamos os produtos internos deste vetor com as normais externas anteriormente obtidas. Temos, $\vec{V} \cdot \vec{N}_1 = -4$, $\vec{V} \cdot \vec{N}_2 = -4$, $\vec{V} \cdot \vec{N}_3 = 4$, $\vec{V} \cdot \vec{N}_4 = 4$, $\vec{V} \cdot \vec{N}_5 = -4$ e $\vec{V} \cdot \vec{N}_6 = 4$.

Lembremos que uma face é traseira, ou seja, não é visível, se $\vec{V} \cdot \vec{N}_i \geq 0$. Por fim, temos que as faces visíveis são as referentes aos planos (a), (b) e (e). Por outro lado, as faces que não são visíveis são as referentes aos planos (c), (d) e (f), como intuitivamente se esperava.

Exercício 2. Vamos encontrar os vetores normais externos às faces do tetraedro. Temos,

- (a) Face gerada por P_1, P_2 e P_4 : $P_1 - P_2 = (-2, 0, 0)$ e $P_2 - P_4 = (1, -2, 1)$ são vetores que residem no plano desta face. Fazendo-se o produto vetorial e ajustando-se o sinal do vetor resultante obtemos $\vec{N}_1 = (0, 2, 4)$;

- (b) Face gerada por P_2, P_3 e P_4 : $P_2 - P_3 = (0, 0, 2)$ e $P_2 - P_4 = (1, -2, 1)$ são vetores que residem no plano desta face. Fazendo-se o produto vetorial e ajustando-se o sinal do vetor resultante obtemos $\vec{N}_2 = (4, 2, 0)$;
- (c) Face gerada por P_1, P_3 e P_4 : $P_1 - P_3 = (-2, 0, 2)$ e $P_3 - P_4 = (1, -2, -1)$ são vetores que residem no plano desta face. Fazendo-se o produto vetorial e ajustando-se o sinal do vetor resultante obtemos $\vec{N}_3 = (-4, 0, -4)$;
- (d) Face gerada por P_1, P_2 e P_3 : $P_1 - P_2 = (-2, 0, 0)$ e $P_2 - P_3 = (0, 0, 2)$ são vetores que residem no plano desta face. Fazendo-se o produto vetorial e ajustando-se o sinal do vetor resultante obtemos $\vec{N}_4 = (0, -4, 0)$.

Dado que a direção de visualização do observador é dada por $\vec{V} = (0, -1, 0)$, façamos os produtos internos deste vetor com as normais externas anteriormente obtidas. Temos, $\vec{V} \cdot \vec{N}_1 = -2$, $\vec{V} \cdot \vec{N}_2 = -2$, $\vec{V} \cdot \vec{N}_3 = 0$ e $\vec{V} \cdot \vec{N}_4 = 4$.

Lembremos que uma face é traseira, ou seja, não é visível, de $\vec{V} \cdot \vec{N}_i \geq 0$. Portanto, temos que as faces visíveis são (a) e (b). Por outro lado, as faces que não são visíveis são (c) e (d), como intuitivamente se esperava.

Exercício 3. De maneira concisa, inicialmente todas as posições no buffer de profundidade são definidas como sendo a profundidade máxima e o frame buffer é inicializado para a cor do plano de fundo. Após isso, cada superfície da cena é processada separadamente, com uma linha de varredura por vez, calculando o valor de profundidade em cada posição de pixel. Se esta profundidade for menor do que a profundidade já armazenada no buffer, o valor é atualizado com o menor valor. Por fim, a cor da superfície neste posição é calculada e colocada na localização do pixel correspondente no frame buffer.