

## Planos do View Frustum

A figura 1 apresenta o view frustum considerando que a câmara se encontra posicionada na origem. A câmara aponta no sentido do eixo dos Zs negativo.

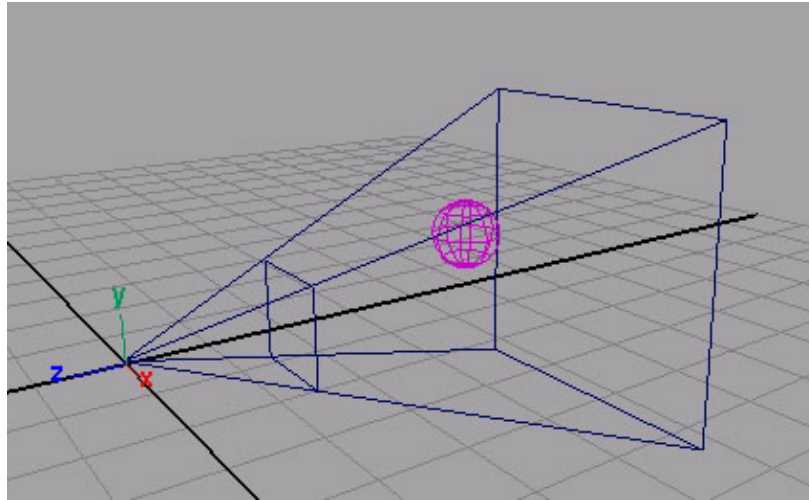


figura 1: View frustum

Sendo assim, e considerando uma distância focal  $e$  (para simplificar considerar igual a 1), temos as seguintes equações para os planos do view frustum assumindo que um plano é definido pela equação  $Ax + By + Cz + D = 0$ :

near	$-z - n = 0$
far	$z + f = 0$
left	$\frac{e}{\sqrt{e^2 + 1}}x - \frac{1}{\sqrt{e^2 + 1}}z = 0$
right	$-\frac{e}{\sqrt{e^2 + 1}}x - \frac{1}{\sqrt{e^2 + 1}}z = 0$
bottom	$\frac{e}{\sqrt{e^2 + a^2}}y - \frac{1}{\sqrt{e^2 + a^2}}z = 0$
top	$-\frac{e}{\sqrt{e^2 + a^2}}y - \frac{1}{\sqrt{e^2 + a^2}}z = 0$

onde:

- $n$  = distância ao *near plane* (para simplificar considerar 1)
- $f$  = distância ao *far plane*

- $a$  = ratio entre altura e largura do view frustum (nota: assume-se que a largura é 1, e portanto  $a$  representa a altura do frustum à distância focal, que no nosso caso é igual à distância ao *near plane*)

A figura seguinte ilustra os planos. Estes planos foram definidos de forma a que a multiplicação destes por um ponto dê positiva caso o ponto se encontre do lado certo do plano, e negativo em caso contrário.

Para determinar de que lado um ponto  $p$  se encontra relativamente a um plano basta substituir na equação do plano os valores  $x$ ,  $y$  e  $z$  pelas coordenadas do plano.

Por exemplo considere-se  $e = n = 1$ ,  $f = 10$  e  $p = (x = -7, y = -1, z = -5)$ .

Considerando a equação para o near plane temos:

$$-z - n = -(-5) - 1 = 4 > 0$$

Como o valor é positivo o ponto encontra-se do lado certo do plano. O valor 4 indica-nos ainda que o ponto se encontra à distância de 4 unidades do plano.

Testando o ponto contra o plano esquerdo obtemos:

$$\frac{e}{\sqrt{e^2 + 1}} x - \frac{1}{\sqrt{e^2 + 1}} z = \frac{1}{\sqrt{1+1}} * (-7) - \frac{1}{\sqrt{1+1}} * (-5) = -\frac{7}{\sqrt{2}} + \frac{5}{\sqrt{2}} = -\frac{2}{\sqrt{2}}$$

Como obtivemos um valor negativo sabemos que o ponto se encontra do lado errado do polígono e portanto está fora do view frustum. Se este ponto for o centro de uma bounding sphere então a rejeição só acontece se o raio da esfera for menor que o valor obtido, caso contrário a esfera intersecta o frustum.

