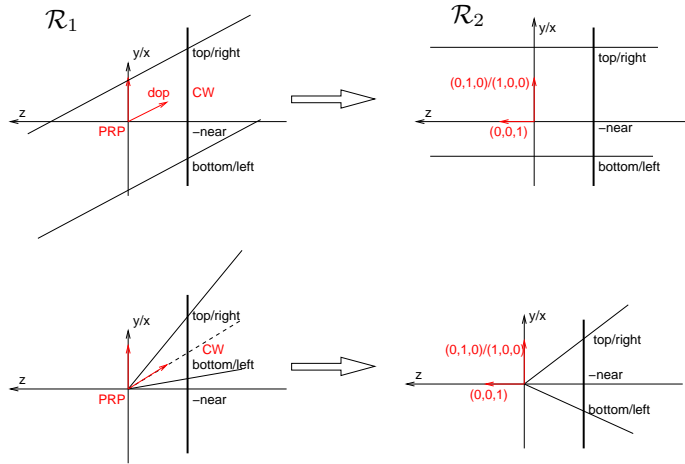


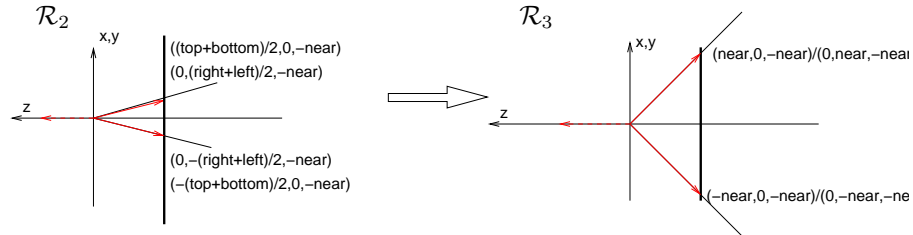
# EA978 – Lista 5 – Projeções e Recorte

Data de Entrega: 10/09/2008

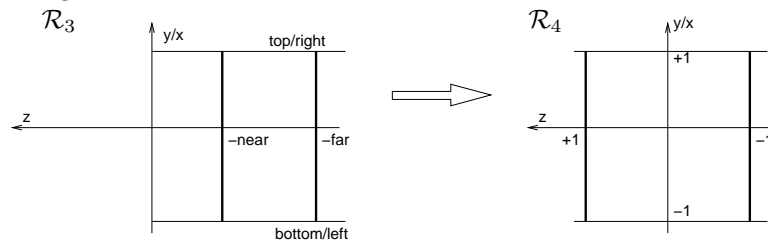
- Determine a matriz de transformação de forma que os raios projetores fiquem perpendiculares em relação ao plano de projeção, passando o volume de visão  $\mathcal{R}_1$  obliquamente posicionado em relação ao plano de projeção para o volume reto  $\mathcal{R}_2$  como ilustra as seguintes figuras. (Dica: Observe como os vetores destacados em vermelho são transformados.)



- Determine a matriz de transformação de forma que o ângulo do campo de visão (**field of view**) fique em  $45^\circ \times 2$ , passando do volume de visão  $\mathcal{R}_2$  para  $\mathcal{R}_3$ , como ilustra a seguinte figura. Após esta transformação, qual é a relação entre a coordenada  $n$  e as coordenadas  $u$  e  $v$  dos pontos sobre a superfície do volume de visão perspectivo?



- Determine a matriz de transformação do volume  $\mathcal{R}_3$  paralelo para um volume normalizado  $\mathcal{R}_4$ , conforme ilustra a figura.



- Escreva a matriz de transformação do volume  $\mathcal{R}_3$  perspectivo para um volume normalizado  $\mathcal{R}_4$ .

5. Observe que em transformações até  $\mathcal{R}_3$  a coordenada homogênea dos pontos é preservada em 1. Mostre que somente na normalização do volume perspectivo, a coordenada homogênea pode assumir valores diferentes de 1. O que acontece com as coordenadas  $x$ ,  $y$  e  $z$  dos pontos após a divisão pela coordenada  $w$ ?

6. Dado um cubo

$$\begin{bmatrix} -1.0 & 1.0 & 1.0 & -1.0 & -1.0 & 1.0 & 1.0 & -1.0 \\ -1.0 & -1.0 & 1.0 & 1.0 & -1.0 & -1.0 & 1.0 & 1.0 \\ -1.0 & -1.0 & -1.0 & -1.0 & 1.0 & 1.0 & 1.0 & 1.0 \\ 1.0 & 1.0 & 1.0 & 1.0 & 1.0 & 1.0 & 1.0 & 1.0 \end{bmatrix}$$

e uma câmera orientada de modo que

- $VRP = (-2,0,-2)$ ;
- $\mathbf{VPN} = (0,0,1)$ ;
- $\mathbf{VUP} = (0,1,0)$ ;
- $PRP = (6,0,6)$ ;
- volume de visão:  $(-1, 0, 2, 2, 2, 10)$

- (a) Qual é a projeção **paralela** do cubo em coordenadas do referencial VRC ( $\mathcal{R}_1$ )?  
 (b) Qual é a projeção **perspectiva** do cubo em coordenadas do espaço normalizado?

7. Qual é o resultado da aplicação da transformação

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ p_x & p_y & p_z & 0 \end{bmatrix}$$

sobre o vetor  $(1, 0, 0, 0)$ ? E sobre o vetor  $(0, 1, 0, 0)$ ? E sobre  $(0, 0, 1, 0)$ ? Qual é a relação entre os elementos da última linha da matriz de transformação e o número de pontos de fuga?

8. Aplique o(s) algoritmo(s) de recorte, Cohen-Sutherland, Liang-Barsky e Sutherland-Hodgeman, na remoção das partes, das duas projeções do cubo do item anterior, que não estejam dentro da janela de exibição. Explique como cada algoritmo é usado ao longo do processo de recorte.