

# Universidade Estadual de Campinas

FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA E DE COMPUTAÇÃO

IA725 (Computação Gráfica I) – 1º semestre de 2005

## Comentários do Programa “projecao.c”

O objetivo do programa é demonstrar que considerando uma câmera fixa de projeção paralela (`glOrtho`) consegue-se gerar tanto imagens perspectivas (`GLenum projPersp = GL_TRUE`) quanto imagens paralelas (`GLenum projPersp = GL_FALSE`) através de transformações adequadas na função “display”, ou seja, sob o ponto de vista teórico, somente a função `glOrtho` é suficiente para obter diferentes imagens, desde que “deformemos” apropriadamente a nossa cena.

Observem que na sequência inversa da chamada `cube()`, temos

1. Translação:  $T(-VRP)$
2. Rotação:  $R$
3. Se for perspectiva:  $T(-PRP)$  Vale observar aqui que o ponto PRP é dado em sistema VRC, por isso não é necessário transformá-lo.
4. Cisalhamento:  $SH$
5. Se for perspectiva:

Uma vez obtido o volume canônico precisamos ainda aplicar uma transformação perspectiva para transformar o volume piramidal num paralelepípedo para reduzir o problema de projeção perspectiva num problema de projeção paralela. Neste caso, é necessário “deformar” os objetos de acordo com a sua distância em relação à posição da câmera (origem do sistema VRC transformado). O fator de deformação é  $\frac{1}{-n}$  (observe que  $z < 0$ ):

$$u' = -\frac{u}{n} \text{ e } v' = -\frac{v}{n}.$$

Precisamos ainda “reajustar” o volume para que ele tenha a profundidade igual a 1, ao invés de  $1+n_{min}$ ,  $n_{min} < 0$ , através da transformação:

$$n'' = -\frac{n}{1+n_{min}}$$

e deslocar o plano frontal transformado  $n''_{min} = \frac{n_{min}}{(1+n_{min})}$  para  $n = 0$  com o deslocamento, ou seja,

$$n''' = n'' - \frac{n_{min}}{1+n_{min}} = \frac{n}{1+n_{min}} - \frac{n_{min}}{1+n_{min}}.$$

Normalizando a coordenada  $n'''$  em relação à distância  $-n$ , teremos

$$n' = \frac{n'''}{n} = -\frac{1}{1+n_{min}} + \frac{\frac{n_{min}}{n}}{1+n_{min}}.$$

Em representação matricial,

$$P_{per} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{(1+n_{min})} & -\frac{n_{min}}{(1+n_{min})} \\ 0 & 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}.$$

senão,

- (a) Translação:  $T_{par}$
- (b) Mudança de escala:  $S_{par}$