# Computação Gráfica IME - 2015 Projeto 2 - Mapeamento Projetivo de Texturas Entrega:18/08/2015

# 1) Introdução

As imagens abaixo foram obtidas através de um mapeamento de projetivo de textura:





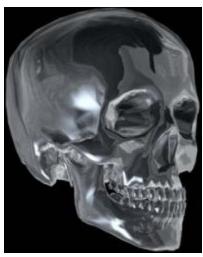
As imagens originais eram:





As imagens utilizadas como texturas foram:

1 of 3 29/07/2015 11:17





A fundamentação teórica desse trabalho é dada pela proposição enunciada abaixo:

Para toda superficie plana presente em uma cena tridimensional vista por uma câmera, existe uma transformação projetiva em  $RP^2$  que associa os pontos que estão na superficie plana ( utilizando coordenadas definidas sobre a superfície plana) com a projeção dos pontos sobre a imagem.

Devido ao Teorema Fundamental da Geometria Projetiva Plana temos que essa transformação fica bem determinada se conhecermos o seu efeito sobre os vértices de um quadrilátero.

O objetivo desse projeto é realizar um experimento semelhante a esse apresentado.

## 2) Roteiro

**PASSO 1:** Escolha uma imagem para servir de textura e uma imagem para servir de destino para a textura. Cada grupo deve utilizar imagens diferentes. A cena 3D que receberá o mapeamento deve possuir um retângulo cujos vértices sejam visíveis na imagem projetada. O quadrilátero que corresponde a projeção desse retâmgulo é que vai receber a textura ( no meu exemplo foram a tampa da caixa do panetone, e os azulejos ).

**PASSO 2:** Identifique as coordenadas, na imagem, dos quatro vértices do quadrilátero que vai receber a textura.

**PASSO 3:** Utilize as coordenadas desses vértices para determinar a transformação projetiva H, em RP  $^2$ , que transforma pontos da textura em pontos do quadrilátero. Observe que isso sempre pode ser feito devido ao Teorema Fundamental da Geometria Projetiva Plana.

2 of 3 29/07/2015 11:17

**PASSO 4:** Determine  $H^{-1}$  ( esse passo existe pois é mais fácil calcular H e depois calclar sua inversa do que calcular  $H^{-1}$  diretamente )

### PASSO 5: Para fazer o mapeamento basta fazer o seguinte:

Para cada pixel de coordenadas ( i, j ) da imagem original:

Determine seu correspondente na textura, basta fazer a conta  $\mathbf{H}^{\text{-}1}$  [ i j 1] $^{\text{T}}$  Verifique se esse ponto pertence ao suporte da textura. Se ele pertencer,

faça a substituição da cor do pixel ( i, j ) pela cor do ponto  $H^{\text{-}1}$  [ i j  $1]^T$  da textura.

senão

mantenha a cor de (i, j) da imagem original

Observe que o valor de  $H^{-1}$  [ i j 1  $]^T$  normalmente vai assumir valores não inteiros, por isso tome o pixel mais proximo.

### 3) O que precisa ser entregue?

Cada grupo deve construir um programa que recebe como entrada:

- a transformação projetiva H<sup>-1</sup>
- a imagem que será usada como Textura
- a imagem que receberá a Textura

A saída do programa deve ser a imagem com a textura mapeada.

O cálculo de H não precisa ser feito de maneira automática. As contas podem ser feitas com calculadoras, lápis e papel, programas como MATLAB, Maple ... etc.

#### **IMPORTANTE:**

Cada grupo deverá entregar um exemplo diferente.

3 of 3 29/07/2015 11:17