

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:



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

Para toda superfície plana presente em uma cena tridimensional vista por uma câmera, existe uma transformação projetiva em RP^2 que associa os pontos que estão na superfície 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 retângulo 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.

PASSO 4: Determine H^{-1} (esse passo existe pois é mais fácil calcular H e depois calcular 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 $H^{-1} [i \ j \ 1]^T$

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 $H^{-1} [i \ j \ 1]^T$ 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^{-1}
- 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.