

Visão Computacional
IMPA – 2004
2ª Lista de Exercícios
Para 23/1

Os arquivos de interesse para esta (e as demais listas) estão no diretório

<http://www.impa.br/~pcezar/cursos/visao/lab>

1. Considere a transformação projetiva dada pela matriz homogênea $T = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$
- Encontre os pontos de fuga correspondentes às direções horizontal e vertical.
 - Encontre a equação da reta cuja imagem por T é a reta ideal.
 - Encontre a imagem por T da reta ideal.
 - Considere o feixe das retas concorrentes no ponto $(1,1)$. A imagem deste feixe por T é um feixe de retas concorrentes ou paralelas?
 - Qual é a imagem por T do círculo de equação $x^2 + y^2 = 2$?
2. A foto em <http://www.impa.br/~pcezar/cursos/visao/lab/foto1.jpg> foi obtida capturando, através de uma câmera, uma imagem de uma tela de computador produzida por um projetor. Tanto o projetor quanto a câmera estão desalinhados em relação ao plano de projeção. Desejamos corrigir a imagem da tela, aplicando uma transformação projetiva adequada.
- Pode-se afirmar que a imagem da tela capturada pela câmera é produzida por uma transformação projetiva?
 - Encontre as coordenadas dos cantos da tela projetada. Usando o fato de que a razão de aspecto da imagem projetada é 4:3, encontre a transformação projetiva que corresponde à tela capturada e a sua inversa.
 - Use a função `unwrap.m` do Matlab para remover a distorção perspectiva da imagem capturada.
3. Seja T uma transformação projetiva (não degenerada) do plano.
- Mostre que T é afim se e somente se a imagem da reta ideal é a reta ideal.
 - Suponha que a imagem da reta ideal por T seja a reta representada por (a, b, c) . Mostre que é afim a transformação projetiva dada por $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ a & b & c \end{bmatrix} T$
 - Utilize este fato para aplicar uma transformação projetiva que faça com que a fachada em <http://www.impa.br/~pcezar/cursos/visao/lab/foto2.jpg> seja correta do ponto de vista afim (localize os pontos de fugas de duas retas paralelas para encontrar a transformada da reta ideal).
 - Na verdade, com a informação adicional de que os pontos de fuga correspondem a retas ortogonais, é possível obter uma foto semelhante à foto original. Você saberia como fazer isto?

4. Encontre uma transformação projetiva em \mathbb{RP}^3 que transforme o tronco de prisma de vértices $(\pm 1, \pm 1, 1)$, $(\pm 1/2, \pm 1/2, 1/2)$ no cubo de vértices $(\pm 1, \pm 1, 1)$, $(\pm 1, \pm 1, 0)$. Sugestão: use as imagens dos pontos de fuga das direções principais, da origem e de mais um ponto.