

EA978 – Lista 14 – Visão Computacional e Calibração da Câmera

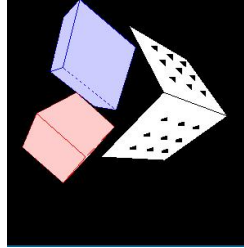
Data de Entrega: 19/11/2008

1. Em Visão Computacional predominam-se as imagens de intensidade e as imagens de profundidade. Descreva cada uma classe incluindo seus atributos, processo de aquisição e aplicações.
2. O processo de aquisição de uma imagem de intensidade envolve uma grande variedade de parâmetros ópticos, fotométricos e geométricos.
 - (a) Considere um retalho de uma superfície com radiação igual a 100 candelas e uma lente de 5 cm de diâmetro com distância focal igual a 20 mm. Se o retalho estiver posicionado na direção de 45° do eixo óptico da lente. Qual seria a irradiação captada por sensores colocados no plano da imagem do retalho? A qual classe de parâmetros pertence a irradiação recebida pelos sensores?
 - (b) O que você entende por parâmetros ópticos? Por que eles são também conhecidos como parâmetros intrínsecos de uma câmera? Como eles podem afetar a formação de uma imagem digital? Dê uma matriz que relacione as coordenadas (X, Y, Z) de um ponto no espaço de câmera e as coordenadas (x, y) da sua projeção na imagem formada em *frame buffer*. Quais aspectos não foram considerados nesta matriz de transformação?
 - (c) A qual classe de parâmetros são consideradas a posição e a orientação de uma câmera no espaço? Por que eles são também chamados parâmetros extrínsecos?
 - (d) O que você entende por *aliasing* espacial num sistema de aquisição de imagens digitais? Dado uma câmera com um arranjo de 1024×1024 CCDs, qual é o número máximo de linhas verticais que se consegue capturar sem distorções? Justifique.
3. Em diversas aplicações relacionadas com reconstrução 3D e reconhecimento de objetos, é necessário conhecer os parâmetros da câmera que capturou a(s) imagem(ns) em análise.
 - (a) O que você entende por um padrão de calibração?
 - (b) Como se pode extrair de uma imagem as amostras de um padrão de calibração?
 - (c) Como se pode calibrar uma câmera com uso da matriz de projeção inversa entre as amostras de um padrão de calibração numa imagem e as coordenadas destas amostras no espaço de universo?
4. Obtenha a decomposição em valores singulares da matriz:

$$(a) \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$(b) \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 \end{bmatrix}$$

5. São conhecidos os 10 pares de correspondência das marcas sobre o padrão de calibração



(x,y)	(X,Y,Z)
(193,154)	(-0.5,0.5,1)
(215,148)	(0, 0.5,1.)
(232,144)	(0.5,0.5,1.0)
(194,115)	(0.5,-0.5,1.)
(155,119)	(-0.5,-0.5,1.0)
(204,203)	(-0.5, 1.0, 0.5)
(225,194)	(0., 1., 0.5)
(242,185)	(0.5, 1.0, 0.5)
(217,222)	(0.5, 1., -0.5)
(182,241)	(-0.5, 1.0, -0.5)

- Determine a matriz de transformação projetiva inversa.
- Determine os parâmetros extrínsecos da câmera.
- Determine os parâmetros intrínsecos da câmera.
- Por que não se faz a distinção de parâmetros extrínsecos e intrínsecos no modelo de câmera utilizado em sínteses de imagens?