

EA978 – Lista 14 – Visão Computacional e Calibração da Câmera

Data de Entrega: 23/06/2009

1. Em Visão Computacional predominam-se duas classes de imagens: imagens de intensidade e imagens de profundidade. Quais são as características das imagens destas duas classes?
2. O processo de aquisição de uma imagem de intensidade envolve uma grande variedade de parâmetros ópticos, fotométricos e geométricos.
 - (a) Fluxo radiante, radiância e irradiância são grandezas que quantizam as radiações eletromagnéticas. O que quantifica cada uma destas grandezas? Qual é a relação destas grandezas com os parâmetros fotométricos?
 - (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? A matriz de transformação do espaço de universo para o espaço de imagem utilizada em síntese de imagens leva em consideração estes parâmetros?
 - (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. Explique com suas palavras o método de calibração apresentado no Capítulo 6 do livro “Introductory Techniques for 3D computer Vision”.

6. São conhecidos 6 pares de correspondência das marcas sobre o padrão de calibração

(x,y)	(X,Y,Z)
(950,336)	(0.,0.,0.)
(592,368)	(11., 0. ,0.)
(472,168)	(8.25,0.,-4.5)
(362,323)	(5.,6.,-3.5)
(97,305)	(0.,0.,1.-0.75)
(263,334)	(2.0, 6.0, 0.)

- (a) Determine a matriz de transformação do espaço da imagem para o espaço da câmera (matriz de projeção inversa).
- (b) Determine os parâmetros extrínsecos da câmera.
- (c) Determine os parâmetros intrínsecos da câmera.
- (d) Por que não há parâmetros de cisalhamento no modelo de câmera utilizado em visão computacional?