

Quizz 10

Tatiana Lopez Guevara
Universidad Tecnológica de Pereira
tatiana@sirius.utp.edu.co

1. Definir y comparar:

- Distancia algebraica
- Distancia geométrica
- Error de transferencia simétrica
- Error de reproyección

2. Describir el proceso de normalización de datos.

I. SOLUCIÓN

1. Sea x las coordenadas medidas en la imagen y \hat{x} los valores estimados.

- Distancia algebraica: Es la norma del error asociado a las correspondencias entre x_i y x'_i y una homografía H .

$$d_{alg}(x'_i, Hx_i) = |\epsilon_i| = |A_i h|$$

$$d_{alg}(x'_i, \hat{x}_i) = (y'_i \hat{w}'_i - w'_i \hat{y}'_i)^2 + (w'_i \hat{x}'_i - x'_i \hat{w}'_i)^2$$

Este valor no tiene significado físico, es computacionalmente liviano y es generalmente usado como punto de inicio para minimización no lineal de una función de costo.

- Distancia geométrica: Es la distancia euclidiana entre un par de puntos

$$\begin{aligned} d(x'_i, \hat{x}_i) &= \sqrt{(y'_i \hat{w}'_i - w'_i \hat{y}'_i)^2 + (w'_i \hat{x}'_i - x'_i \hat{w}'_i)^2} \\ &= \frac{d_{alg}(x'_i, \hat{x}_i)}{\hat{w}'_i w'_i} \end{aligned}$$

- Error de transferencia simétrica: Mide la corrección requerida en la segunda imagen para obtener un conjunto de correspondencias perfectas.

$$\sum_i d(x_i, H^{-1}x'_i)^2 + d(x'_i, Hx_i)^2$$

- Error de reproyección Indica cuanto se debe corregir la medida en ambas imágenes con el fin de obtener un conjunto de correspondencias perfectas.

$$\sum_i d(x'_i, \hat{x}'_i)^2 + d(x_i, \hat{x}_i)^2, \text{ sujeto a } \hat{x}'_i = \hat{H} \hat{x}_i \forall i$$

2. Normalización: Proceso realizado sobre los puntos antes de ejecutar DLT ya que éste no es invariante ante similitudes. Un pequeño cambio en la escala de los parámetros w_i y \hat{w}_i afecta significativamente el resultado. El proceso consiste en:

- Encontrar un par de transformaciones T y T' tal que los puntos x_i y x'_i respectivamente queden trasladados de tal forma que su centroide sea el origen y que su distancia promedio a este centroide sea igual a $\sqrt{2}$.
- Transformar las coordenadas de la imagen según las transformaciones T y T' así: $\hat{x}'_i = T x_i$ y $\hat{x}_i = T' x'_i$

Luego de estos pasos, los datos quedan normalizados y se procede a encontrar la \hat{H} con DLT, donde:

$$\begin{aligned} x'_i &= H x_i \\ T'^{-1} \hat{x}'_i &= H T^{-1} \hat{x}_i \\ \hat{x}'_i &= \underbrace{T' H T^{-1}}_{\hat{H}} \hat{x}_i \end{aligned}$$

Luego de encontrar \hat{H} se procede a desnormalizar mediante

$$H = T'^{-1} \hat{H} T$$

REFERENCIAS

- [1] Richard Hartley and Andrew Zisserman. *Multiple view geometry in computer vision*, volume 2. Cambridge Univ Press, 2000.

Figura 1: Error de transferencia simétrica (arriba) vs Error de reproyección (abajo)

