DEPARTAMENTO DE COMPUTACION
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA

Trabajo Final

Image mosaicing using Harris corner detection

2do cuatrimestre 2024 Procesamiento de Imágenes

Grupo 3

Integrante	LU	Correo electrónico
Olivarez Zigarán, Víctor Vicente	443/22	victorolivarez2001@gmail.com
Torrez, Matías Nicolás	625/22	matiastorrez157@gmail.com
Gonzalez, Maximiliano Javier	659/22	gonzalezmaxijavier@gmail.com

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad de Buenos Aires
Ciudad Universitaria - (Pabellón I/Planta Baja)
Intendente Güiraldes 2610 - C1428EGA
Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Rep. Argentina
Tel/Fax: (++54 +11) 4576-3300
http://www.exactas.uba.ar

1 Introducción

Hola

2 Deteccion de esquinas con Harris

Utilizaremos el algoritmo de Harris para detectar las esquinas en las dos imágenes que queremos unir.

3 Homografia

En el contexto de la unión de imágenes medicas, las dos imágenes a unir se pueden asumir fueron tomadas desde ángulos similares sobre un mismo objeto, que lo pensaremos como un plano π . Llamaremos a las dos cámaras C1 y C2 que apuntan a nuestro plano original π. Sea un punto P perteneciente a nuestro plano original, tomaremos las proyecciones de este punto sobre los planos captados por C1 y C2.

En particular, a cada uno de estos puntos de nuestro plano π los pensaremos como puntos en tres coordenadas con valores P_1 (u1,v1,w1) y P_2 (u2,v2,w2). Sin embargo, para simplificar cálculos, pensaremos que el plano de nuestras cámaras C1 y C2 están a una distancia 1 del plano xy, sobre el cual estara π. Entonces, usando coordenadas homogéneas P_1 = (u1', v1', 1) y P_2 = (u2', v2', 1), con u1' = u1/w1, u2'= u2/w2, v1'= v1/w1 y v2'= v2/w2.

HomogeneusCoords.png

Figure 1: Proyecciones de los planos de las cámaras sobre el plano π

Entonces, sean $P_1 = (u1', v1', 1)^t$ y $P_2 = (u2', v2', 1)^t$, podemos pensar que existe una matriz H tal que para todo punto $P \in \pi$ cuyas proyecciones sean P_1, P_2 se cumple lo siguiente

$$P_1 = HP_2 \tag{1}$$

Esto es debido a que los estamos pensando en coordenadas homogéneas, donde un vector o matriz v es equivalente vk con $k \neq 0$

$$\begin{bmatrix} u1' \\ v1' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & h_{13} \\ h_{21} & h_{22} & h_{23} \\ h_{31} & h_{32} & h_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u2' \\ v2' \\ 1 \end{bmatrix} \tag{2}$$

$$u'_1 = (h_{11}u'_2 + h_{12}v'_2 + h_{13})/(h_{31}u'_2 + h_{32}v'_2 + h_{33}) \tag{3}$$

$$u'_2 = (h_{21}u'_2 + h_{22}v'_2 + h_{23})/(h_{31}u'_2 + h_{32}v'_2 + h_{33}) \tag{4}$$

Luego, nos podemos aprovechar de que multiplicar a H por $1/h_{33}$ no modifica la ecuación a fines de definir nuestro $h'_{33} = 1$ y así obtener que nuestra matriz tenga 8 grados de libertad. Sin embargo esto nos trae un problema, y es que si $h_{33} = 0$, este método no nos permitirá hallar H, que es el objetivo de nuestro trabajo. Otra forma de forzar los 8 grados de libertad es normalizar la matriz tal que $||(h_{11}, h_{12}, h_{13}, h_{21}, h_{22}, h_{23}, h_{31}, h_{32}, h_{33})|| = 1$. El paso siguiente es hallar los valores de H. Para esto planteareamos las siguientes ecuaciones

Luego despejando y finalmente

$$(h_{31}u'_2 + h_{32}v'_2 + h_{33})u'_1 = (h_{11}u'_2 + h_{12}v'_2 + h_{13}) \tag{5}$$

$$(h_{31}u'_2 + h_{32}v'_2 + h_{33})u'_2 = (h_{21}u'_2 + h_{22}v'_2 + h_{23}) \tag{6}$$

$$\tag{7}$$

$$h_{11}u'_2 + h_{12}v'_2 + h_{13} - h_{31}u'_2u'_1 - h_{32}v'_1u'_2 - h_{33}u'_2 \tag{8}$$

$$(h_{31}u'_2 + h_{32}v'_2 + h_{33})u'_2 = (h_{21}u'_2 + h_{22}v'_2 + h_{23}) \tag{9}$$

$$\tag{10}$$