

# 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  $\pi$ . Llamaremos a las dos cámaras C1 y C2 que apuntan a nuestro plano original  $\pi$ . 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  $\pi$  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  $\pi$ . 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.

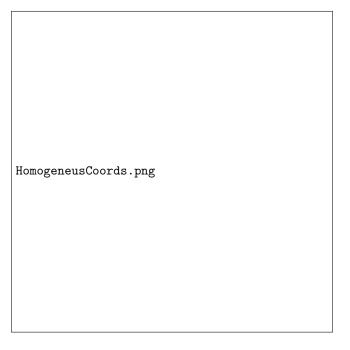


Figure 1: Proyecciones de los planos de las cámaras sobre el plano $\pi$ 

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  $k \neq 0$ 

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

$$u_1' = (h_{11}u_2' + h_{12}v_2' + h_{13})/(h_{31}u_2' + h_{32}v_2' + h_{33})$$
(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

$$(h_{31}u_2' + h_{32}v_2' + h_{33})u_1' = (h_{11}u_2' + h_{12}v_2' + h_{13})$$

$$(5)$$

$$(h_{31}u_2' + h_{32}v_2' + h_{33})u_2' = (h_{21}u_2' + h_{22}v_2' + h_{23})$$

$$(6)$$

(7)

$$h_{11}u'_{2} + h_{12}v'_{2} + h_{13} - h_{31}u'_{2}u'_{1} - h_{32}v'_{1}u'_{2} - h_{33}u'_{2}$$

$$(8)$$

$$(h_{31}u'_{2} + h_{32}v'_{2} + h_{33})u'_{2} = (h_{21}u'_{2} + h_{22}v'_{2} + h_{23})$$

$$(9)$$

$$(h_{31}u_2' + h_{32}v_2' + h_{33})u_2' = (h_{21}u_2' + h_{22}v_2' + h_{23})$$

$$(9)$$

(10)