

Rapport du Projet Image

Mosaïque d'images

ZHANG Longyu

3770004

**Master 1 Ingénierie de la Robotique et des Systèmes Intelligents
Sorbonne Université**

Table des matières

I	Introduction	1
II	Méthode et Expérience	
	1.Chargement des images	2
	2.Choisir les points	2
	3.Homographie(Affine transformation)	3
	4.Projection de pixels	5
III	Conclusion	9

I Introduction

Le but de ce projet est de réaliser une image panoramique à partir d'une séquence d'images en utilisant le logiciel MATLAB. On doit acquérir une séquence d'images en balayant la scène à l'aide de la caméra. Il faut s'assurer que la mosaïque ne comporte pas de trou, comme indiqué sur la figure suivante:

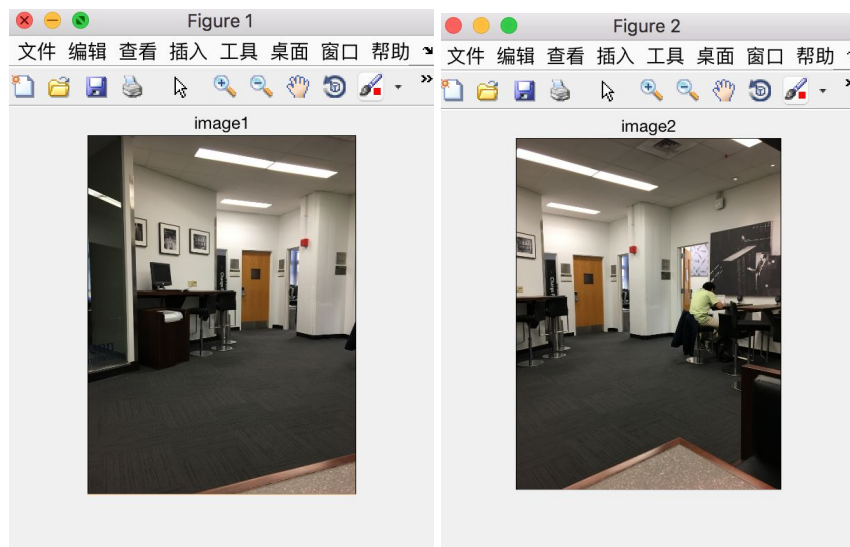


Pour assembler les deux photos, il faut d'abord trouver des points similaires entre les deux photos, puis on calcule la matrice homographique H . Avec ce processus, on projette les quatre points de l'image à l'autre afin de vérifier si on a bien assemblé les deux prises de vues. On calcule ensuite

la translation entre les deux. Finalement, on doit remplir les pixels qui sont manquant dans le schéma.

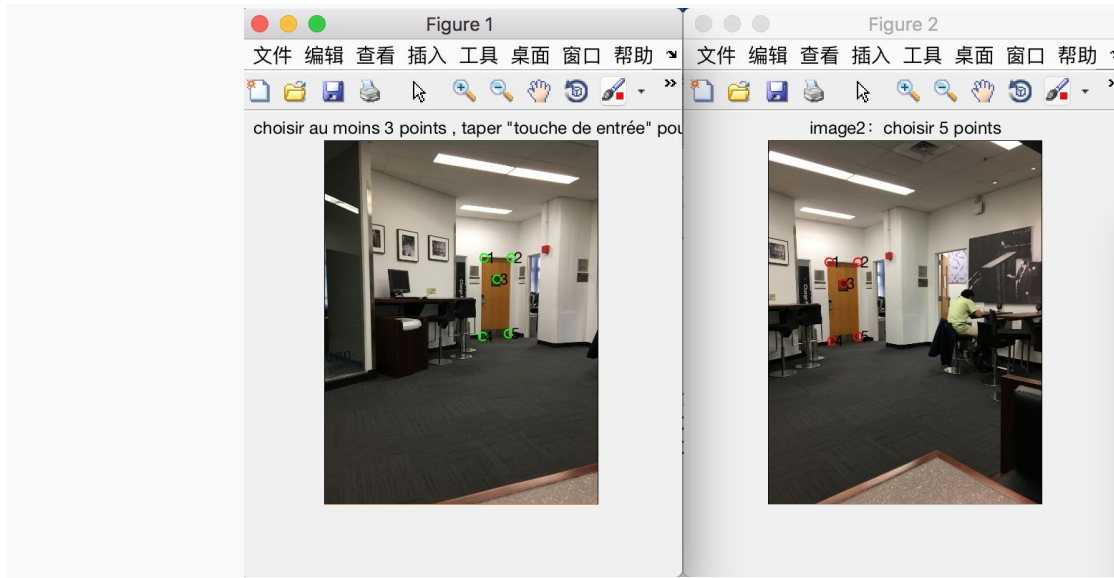
II.1 Chargement des images

Tout d'abord , il faut charger des images. Pour ce projet , j'utilise une boucle pour charger plusieurs images directement . En même temps , on calcule les tailles de ces images qui sont en trois dimensions: lignes , colonnes et dimension de RGB .



II.2 Choisir les points

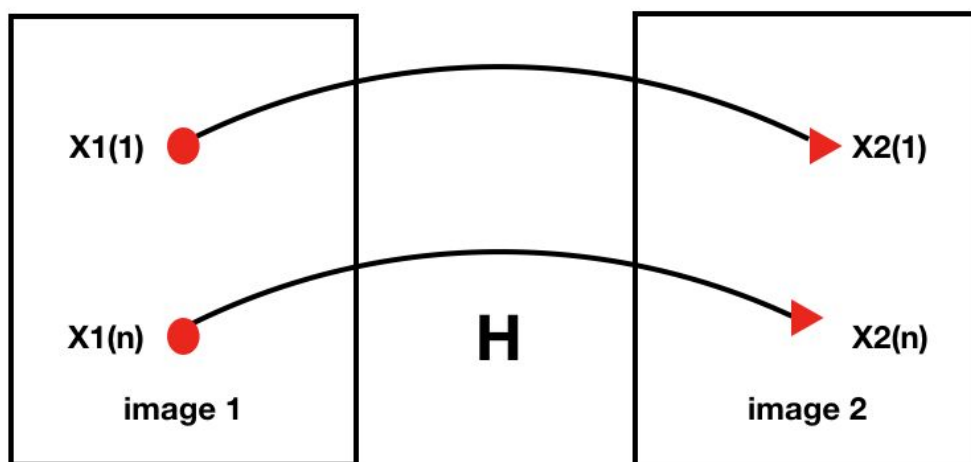
Pour ce projet, on choisit les points manuellement comme sur la figure suivante (il existe erreur a cause de ce choix “manuel”):



Les points x_1 et y_1 sont les points sur la première image, les points x_2 et y_2 sont les points de la deuxième. Il faut choisir au moins 3 points car il y a 6 variables inconnues (on peut voir la partie II.3).

II.3 Homographie(Transformation affine)

L'homographie est une transformation linéaire entre 2 plans (images). Comme indiqué dans la figure suivante, à l'aide de la matrice homographie H , on transforme les points X_1 dans l'image 1 en les points X_2 dans l'image 2.



Pour ce calcul, on pose d'abord la matrice H (1 à 1) de image 1 à elle-même égale matrice I_3 .
 Puis on utilise la méthode de "Transformation affine". C'est une situation spéciale d'homographie.
 Pour ce projet, il sera suffisant d'utiliser cette situation.
 Par exemple, on pose les coordonnées de $X1$ et $X2$:

$$X1 = \begin{pmatrix} x \\ y \\ 1 \end{pmatrix} \quad X2 = \begin{pmatrix} u \\ v \\ 1 \end{pmatrix}$$

Avec,

$$\begin{cases} u = a_1x + b_1y + c_1 \\ v = a_2x + b_2y + c_2 \end{cases}$$

On peut l'écrire de la façon suivante :

$$\begin{pmatrix} u \\ v \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ 1 \end{pmatrix}$$

Où $\begin{pmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ est la matrice homographie H .

Donc on a $X2 = H * X1$, et donc $H = X1X2$

Pour ce projet, j'utilise une matrice A pour garder les coordonnées des points de l'image 1 (ou p) : $[x1, y1]$. Puis on effectue le calcul :

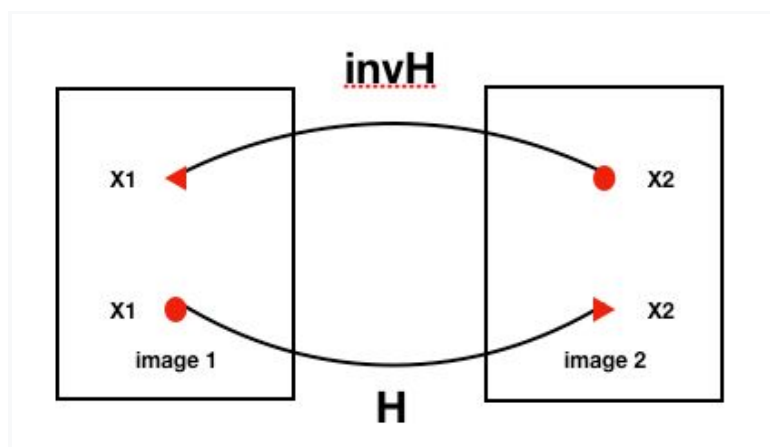
```
row1 = A\X2ctrl{p+1};
row2 = A\Y2ctrl{p+1};
```

On peut donc obtenir la matrice H (p à $p+1$). On a aussi la matrice homographie H (1 à $p+1$) en utilisant `H1toP1 = H1toP1*H; % H(1 a p+1)`

Il n'y a plus qu'à calculer son inverse pour l'appliquer.

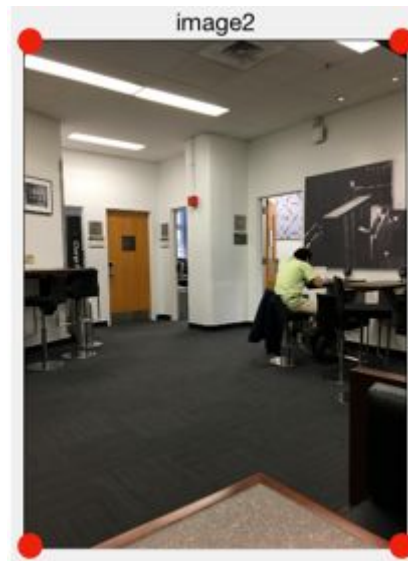
II.4 Projection de pixels

A l'aide de la matrice inverse de H , on peut transformer les coordonnées des points de l'image 2 (ou $p+1$) dans le repère de l'image 1 comme sur la figure suivante :



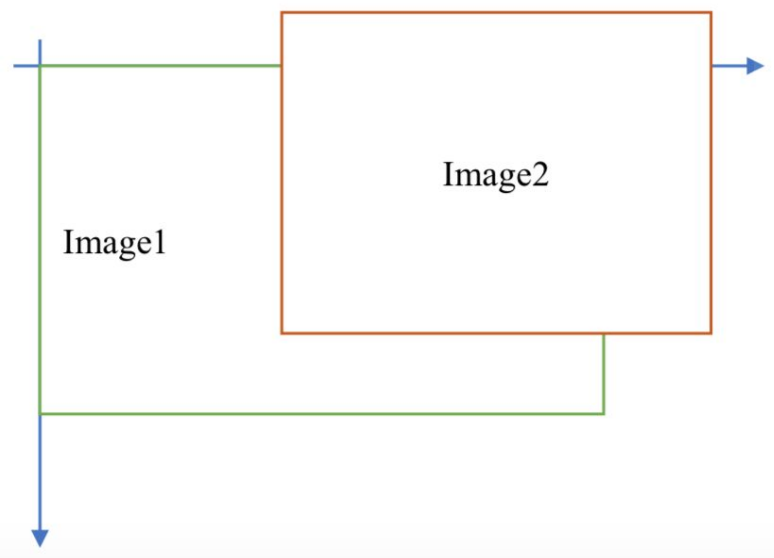
Pour ce projet, on veut transformer tous les points de pixels de l'image 2 (ou $p+1$) dans le repère de l'image 1.

D'abord j'ai choisi les quatre coins de l'image 2 (en haut à gauche, en haut à droite, en bas à droite, en bas à gauche) comme sur la figure suivante :

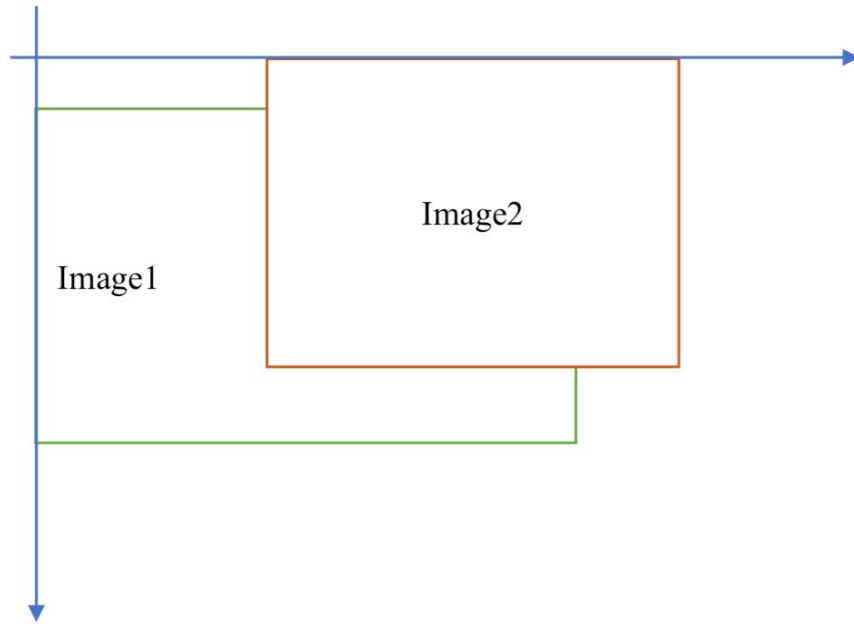


En utilisant la matrice H_{inv} , on obtient les coordonnées de ces quatre points dans le repère de image 1. Et en utilisant ces quatre points, on peut trouver la zone de distribution de l'image 2.

Puis, il faut vérifier les coordonnées de l'image 2 après la transformation. En effet, il est possible d'avoir les coordonnées négatives comme la figure suivante :

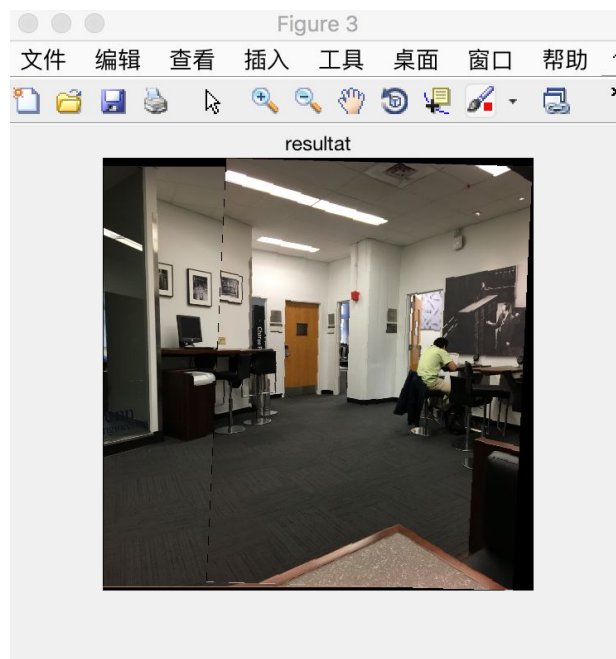


Et donc on doit faire un décalage comme la figure suivante :

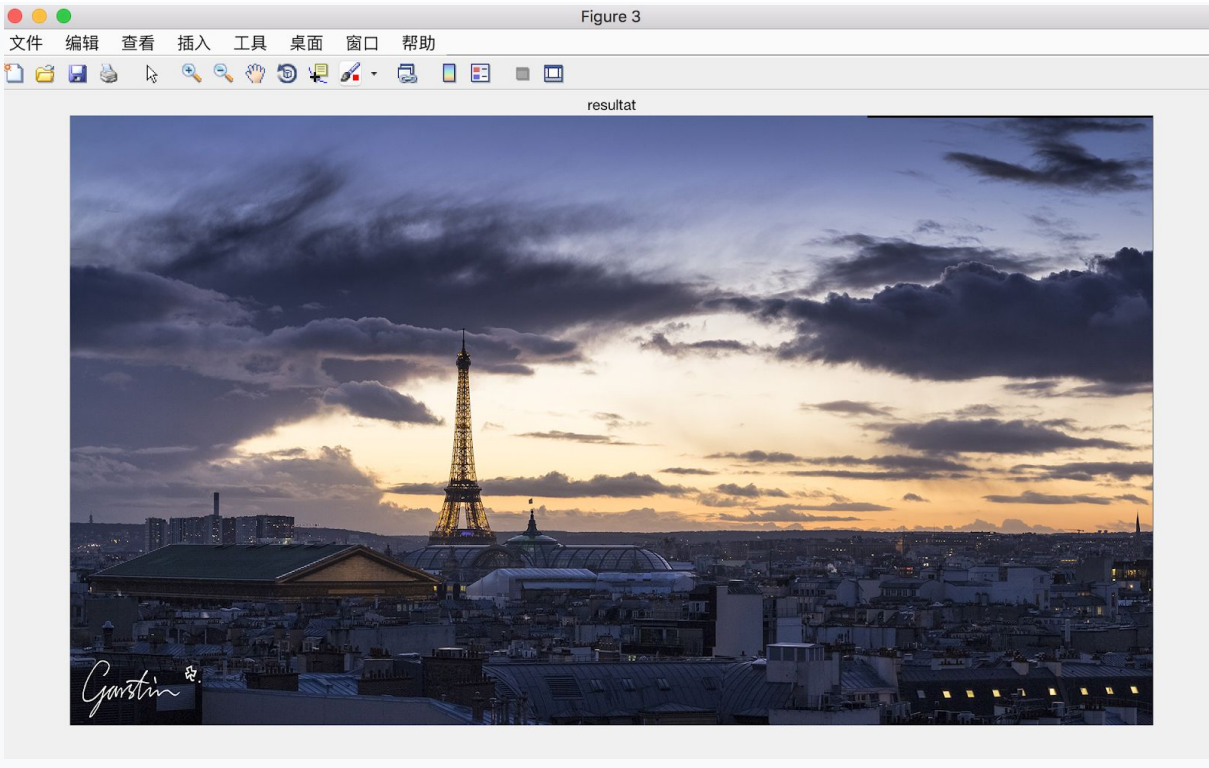
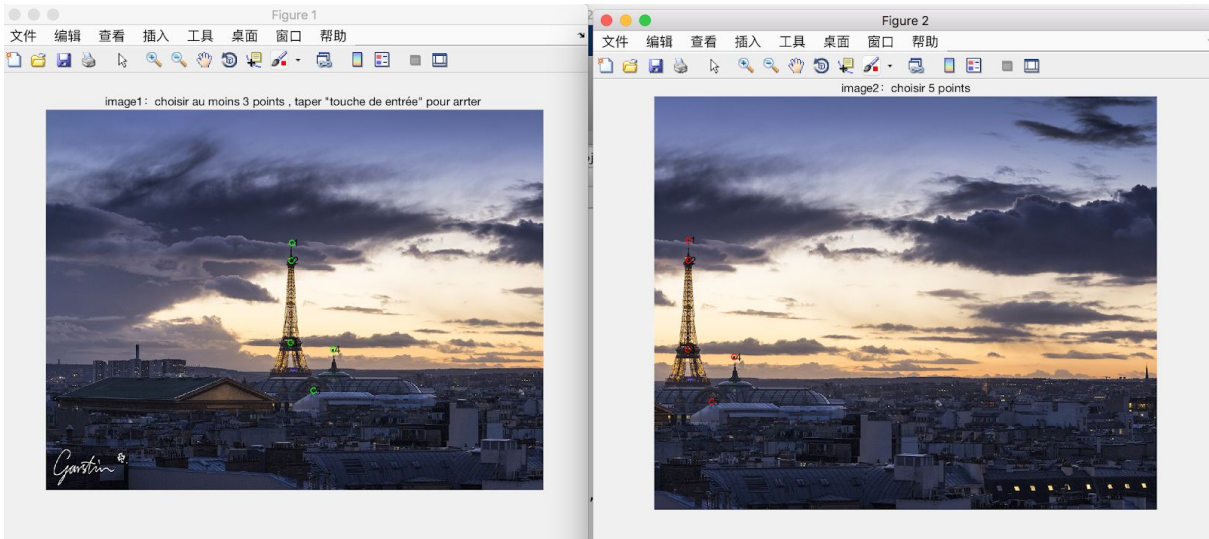


Ensuite, on vérifie si la zone est suffisante pour garder l'image 2. Sinon il est possible d'avoir le chevauchement d'image.

À la fin, on parcourt et projette tous les points de pixels, et on a le résultat:



De même, on peut utiliser d'autres images :



III Conclusion

En faisant ce projet, j'ai mis les connaissances théoriques apprises dans le cours en pratique. J'ai donc mieux compris le principe et les outils de traitement des images. Par exemple, en faisant de l'homographie, j'ai pu comprendre le principe et la méthode d'utilisation de la matrice H .

Par ailleurs, j'ai pu améliorer ma pratique de l'outil MATLAB. Dans ce projet, j'ai aussi acquis des compétences pour résoudre des problèmes seul et j'apprends à chercher les informations sur Internet.