

# TD4 – Traitement d'image

## 1. Objectifs pédagogiques

L'objectif de cette séance est de retrouver automatiquement la transformation géométrique qui a eu lieu entre 2 images d'une même scène. Nous allons d'abord travailler sur une transformation affine, puis sur une homographie. Pour cela, nous allons extraire des descripteurs (du type SIFT) de points d'intérêts et les mettre en correspondance entre les deux images étudiées. On utilisera Matlab ainsi que les fonctions et images fournies dans l'archive TD4.zip disponible sur le portail. En particulier, la fonction `sift.m` renvoie les descripteurs SIFT associés à une image ainsi que les coordonnées des points d'intérêts qui y sont attachés.

## 2. Travail à réaliser

### *Étude d'une transformation affine*

On travaillera dans cette section à partir des images `bear1.jpg` (image 1) et `bear2.jpg` (image 2).

#### *2.1 Extraction descripteurs SIFT*

Extraire les descripteurs SIFT de ces deux images et visualiser la localisation des points d'intérêts.

#### *2.2 Comparaison des descripteurs SIFT*

Calculer la distance (norme) euclidienne entre chacun des descripteurs des deux images et construire le vecteur permettant d'apparier les descripteurs d'une image à ceux de la deuxième image.

#### *2.3 Calcul de la transformation affine*

Rappeler le système d'équations modélisant une transformation affine en 2D. A partir des listes des points d'intérêts des images et du vecteur faisant le lien entre les deux listes, calculer la transformation affine  $T$  qui transforme l'image 1 en l'image 2.

#### *2.4 Application de la transformation*

Appliquer la transformation  $T$  obtenue à l'image 1. Comparer le résultat obtenu avec l'image 2 et conclure.

#### *2.5 Calcul robuste de la transformation affine par l'algorithme RANSAC*

Rappeler le principe de l'algorithme RANSAC et l'utiliser pour calculer la transformation affine (robuste) transformant l'image 1 en l'image 2. Appliquer la nouvelle transformation obtenue à l'image 1. Comparer le résultat obtenu avec celui obtenu sans RANSAC.

## ***Étude d'une transformation homographique***

On travaillera dans cette section à partir des images bar1.jpg (image 1) et bar2.jpg (image 2).

*Remarque* : Si le temps de calcul est trop long, il est possible de réduire la taille des images avec la fonction `imresize` dans la fonction `sift.m`.

### ***2.6 Modélisation par une transformation affine et mosaïquage***

Opérer la chaîne de traitements précédemment obtenue (extraction descripteurs SIFT, appariement, calcul d'une transformation affine par RANSAC) à la nouvelle paire image 1 et image 2. Réaliser un mosaïquage entre l'image 1 et l'image 2 avec la fonction `mosaic_affine.m`. Conclure.

### ***2.7 Modélisation par une transformation homographique et mosaïquage***

Rappeler le système d'équations modélisant une transformation homographique en 2D. Calculer la transformation homographique par RANSAC et réaliser le mosaïquage entre l'image 1 et l'image 2 à l'aide de la fonction `mosaic_homographie.m`. Conclure.

*Remarque* : Il est nécessaire de normaliser les données pour affiner les résultats. Vous appliquerez donc les fonctions :

```
[x1n, T1] = normalise2dpts(x1);  
[x2n, T2] = normalise2dpts(x2);
```

sur les matrices de coordonnées  $x1$  et  $x2$  de taille  $3 \times N$ , où  $N$  désigne le nombre de correspondances entre les deux images. Ensuite, après avoir estimé la matrice de transformation homographique  $H$ , vous supprimerez la normalisation grâce à la formule :

$$H = T2 \setminus H * T1;$$