

TP4 : Détection de points d'intérêt et mise en correspondance

elise.arnaud@imag.fr

Dans ce TP, il s'agit d'implémenter le détecteur de points d'intérêt de Harris et de mettre en place une procédure de mise en correspondance de ces points dans deux images d'une même scène.

Exercice 1 : images du gradient (cf. TP3)

Ecrivez un programme c qui calcule les images I_x et I_y des gradients en x et y d'une image au format PGM (préalablement lissée) à l'aide des opérateurs de Sobel.

Exercice 2 : Détection des points d'intérêt

- A partir des images I_x et I_y , calculez les images I_x^2 , I_y^2 et $I_{xy} = I_x \times I_y$. Lissez ces images à l'aide de la fonction développée dans le TP2 (une approximation d'un filtre Gaussien).
- En chaque pixel, calculer la fonction de Harris

$$H = \det C - \alpha(\text{trace } C)^2.$$

La valeur de cette fonction dépend de la matrice d'autocorrelation C :

$$C = \begin{pmatrix} I_x^2 & I_{xy} \\ I_{xy} & I_y^2 \end{pmatrix}$$

où α est un paramètre modifiable du détecteur (valeur par défaut : 0.04).

- Affichez l'image de H .
- extraire les maxima locaux positif sur un voisinage 3x3 (c.-à-d. mettre à zéro tous les points négatifs ou dont la valeur n'est pas supérieure à celle des huit voisins)
- extraire les n meilleurs points de Harris (par tri par insertion dans un tableau de taille n)

- afficher ces n meilleurs points en dessinant une croix blanche en chaque point sur l'image originale

Indices

Pour extraire les maxima locaux : après avoir calculé Harris en tout point de l'image, on doit faire une boucle sur chaque point de l'image, du type:

A B C

D X E

F G H

```
if(harris[X] > 0
&& harris[X] > harris[A]
&& harris[X] > harris[B]
&& harris[X] > harris[C]
&& harris[X] > harris[D]
&& harris[X] >= harris[E]
&& harris[X] >= harris[F]
&& harris[X] >= harris[G]
&& harris[X] >= harris[H]
) { inserer_le_point_dans_un_tableau_trie; }
```

Le tableau doit contenir une liste de points et la valeur de Harris en chacun de ces points. Pour afficher les points, il suffira d'écrire une fonction qui dessine une croix de 5 par 5 pixels de couleur blanche en x, y . Attention aux bords !

Exercice 3 : Mise en correspondance

Des images de test sont disponibles ici :

http://www.cmap.polytechnique.fr/~yu/research/ASIFT/dataset_MorelYu09.zip

http://lear.inrialpes.fr/people/mikolajczyk/Database/det_eval.html

- Sur deux images d'une même scène, calculer les points d'intérêt
- (a) Pour chaque point de l'image gauche, calculer la similarité (SSD, ZNCC) avec chacun des n meilleurs points de l'image droite. afficher le meilleur point correspondant et son "score".
- (b) Idem que (a) en échangeant les images droite et gauche
- Obtient-on le même résultat avec (a) et (b) ?
- Proposez une méthode tirant parti de (a) et (b).

- Pour aller plus loin : afficher les points mis en correspondance selon la figure suivante

