

TP5 : Estimation de carte de profondeur à partir d'images stéréoscopiques

Au cours de ce TP, vous mettrez en œuvre un algorithme simple d'estimation de carte de profondeur à partir d'une paire d'images stéréoscopiques, et vous en observerez les limites.

Des images test pour ce TP peuvent être récupérées ici : <http://steep.inrialpes.fr/~Sturm/Teaching/tp5.zip>.

Exercice 1 : Carte de profondeur

Les données que vous traiterez ont des images rectifiées ; les lignes épipolaires sont horizontales et alignées entre les deux images.

1. Construisez un algorithme d'estimation de la carte de profondeur par SSDs locales tel que vu en cours :
 - Pour chaque pixel de l'image de gauche en position x_1 , on recherche parmi les pixels situés sur la même ligne de l'image de droite celui pour lequel la mesure de SSD est minimale en position x_2 .

L'écart en pixel $d = x_1 - x_2$ relevé est inversement proportionnel à la profondeur $p \sim \frac{1}{d}$. Dans une nouvelle image, vous enregistrerez la disparité pour chaque pixel.

Dans votre algorithme, la taille de la fenêtre de corrélation est un paramètre qui peut être modifié.

2. Testez et validez l'algorithme sur le jeu de données `synthetic`.

Exercice 2 : Taille de fenêtre de corrélation

1. Testez l'algorithme sur les jeux de données `cones` et `teddy`.
2. Faites varier la taille de la fenêtre de corrélation, qu'observez vous sur les cartes de profondeur estimées ?

3. Comparez vos résultats avec les vérités terrains fournies dans les jeux de données, quelles sont selon vous les limites de l'approche par corrélations locales ?
4. Filtrez la carte de profondeur par un filtre médian de taille 7×7 en plusieurs passes, comment évolue votre estimation de la carte de profondeur par rapport à la vérité terrain ?

Exercice 3 (pour aller plus loin, cet exercice n'est pas requis) : Contrainte d'unicité

Estimez les cartes de profondeur de l'image de gauche vers l'image de droite et inversement. Appliquez la contrainte suivante:

- Pour tout pixel I_{gd}^g apparié de l'image de gauche à un pixel de l'image de droite, vérifiez que son homologue de l'image de droite I_{dg}^d soit bien apparié à ce même pixel dans l'image de gauche. Sinon fixez ce pixel dans la carte de profondeur à la valeur -1 .

Calculez à nouveau les cartes de profondeur des jeux de données **cones** et **teddy** avec cette contrainte d'unicité.