

TP1 - Stéréovision

Paul Fayard

February 2020

1 Question 1

Le plan dans lequel les deux images sont rééchantillonnées doit être parallèle à la base (C1-C2), c'est-à-dire la droite passant par les deux centres optiques. Ce plan doit être de plus épipolaire.

2 Question 2

La rotation du plan image autour du centre optique est équivalente à une homographie.

3 Question 3

On doit choisir la même ordonnée y_{start} pour le rééchantillonnage des deux images afin de vraiment avoir une correspondance ligne à ligne.

4 Question 4

On estime le point le plus haut et le point le plus bas de l'image. On le repère dans les deux images. Cela permet de calculer la disparité maximale et la disparité minimale.

5 Question 5

Nous trouvons la disparité en un point donné à partir de ces plus proches voisins. On construit donc une vignette autour de ce point. La corrélation nous indique si l'on est capable ou non de retrouver cette vignette dans la seconde image. Notre but est d'avoir une corrélation la plus grande possible, soit une image totalement blanche. Les zones noires correspondent aux parties cachées. Ce sont les parties de l'image de gauche que l'on n'arrive pas à retrouver dans l'image de droite.

Si une zone est blanche, cela signifie que la zone correspondante dans l'autre image est similaire. On veut être sûr de mesurer la disparité à partir de points qui se correspondent.

6 Question 6

L'image *dispa.tif* nous renseigne sur la disparité évaluée en chaque point. Sachant que la disparité est inversement proportionnel à la profondeur, on va pouvoir retrouver la profondeur de chaque point et donc un modèle en 3 dimensions.

Les zones complètement noires sont des zones où la disparité est nulle, i.e. les zones où les deux images ne suffisent pas à déterminer l'altitude.

7 Question 7

Si l'intervalle de disparité est trop petit, la corrélation entre les deux images est très faible. Seuls quelques "bons" pixels blancs ont leur disparité dans l'intervalle. On observe le même type de phénomène pour l'image *dispa.tif*. On est trop restrictif et on va donc perdre de l'information par rapport à ce que l'on pourrait avoir.

A l'inverse, si cet intervalle est trop grand, l'image de corrélation est trop blanche car trop de "mauvais" pixels ont une disparité contenue dans l'intervalle. On va obtenir des mauvaises informations.

Il faut donc trouver un bon compromis.

8 Question 8

Si l'on augmente le rayon de la fenêtre de corrélation, on va obtenir une carte de disparité beaucoup plus floue, les contours ne sont pas des segments comme on pourrait s'y attendre dans le cas d'immeubles. Les immeubles semblent déborder. De plus, on a plus de régions noires.

Quand on augmente le rayon, on perd en précision mais on gagne en résistance au bruit, en robustesse.

9 Question 9

Si l'on prend un seuil trop contraignant, on va avoir de plus en plus de zones noires, donc perdre de la bonne information.

A l'inverse si l'on est trop laxiste, on va essayer d'extraire de l'information

sur les zones cachées (dont la corrélation n'est pas bonne) et donc sûrement obtenir de la mauvaise information.

10 Question 10

Méthode de corrélation aller-retour.

On commence par faire la carte de disparité gauche-droite puis la droite-gauche. On vérifie la cohérence entre les deux cartes obtenues. On retire les zones non cohérentes, qui correspondent probablement aux parties cachées. Il vaut mieux ne rien dire dans ce cas, plutôt que dire quelque chose de faux.

On commence par faire la carte de disparité gauche-droite puis la droite-gauche. On vérifie la cohérence entre les deux cartes obtenues. On retire les zones non cohérentes, qui correspondent probablement aux parties cachées. Il vaut mieux ne rien dire dans ce cas, plutôt que dire quelque chose de faux.

11 Question 11

La méthode stereo-relax ne donne pas d'information pour les contours de bâtiments, qui correspondent sûrement à des parties cachées.. (zones d'ombre des bâtiments)

12 Question 12 et 13

Pour le pré-traitement, si l'on applique un filtre passe-bas, type filtre moyenneur ou filtre médian, on va avoir tendance homogénéiser l'image. Il sera alors plus dur de trouver des correspondances entre les deux images de façon précise, car beaucoup de zones vont se ressembler.

Je propose donc au contraire d'appliquer un filtre passe-haut ou de Deriche pour accentuer les contours qui seront plus susceptibles d'être bien mis en relation : on aura pas de "fausse information".

13 Question 14

Pour retirer les petites zones noires de la carte de disparité, on peut envisager un filtrage médian ou des fermetures.(cela revient à supposer que pour le bruit, les points correspondant sont environ à la même altitude que leurs voisins).

14 Question 15

Il faut faire des fermetures pour boucher les trous noirs, avant de faire une reconstruction.

15 Question 16

Utiliser 3 canaux de couleurs ne permet pas d'obtenir davantage de points caractéristiques. En effet, l'algorithme SIFT traite les 3 canaux séparément en niveaux de gris pour en extraire les caractéristiques.