

Outils d'imagerie pour la robotique

TP calibration de caméras

Résumé

L'objectif de cette séance est de calibrer une caméra, un banc de caméra et de calculer la disparité entre un couple d'images d'une même scène.

1 Calibration d'une caméra et rectification d'images

1.1 Calibration d'une caméra individuelle

Ouvrez le fichier `calibrate.cpp` fourni qui contient le code à compléter. En vous aidant du fichier `Camera Calibration with OpenCV`, compléter le fichier `calibrate.cpp` de façon à proposer un programme permettant de calibrer une caméra. L'objectif est de sauvegarder dans le fichier `camera.yml` les paramètres intrinsèques de la caméra fisheye gopro à partir des images fournies dans `images/calib_gopro/`. Cette caméra très grand angle a une très forte distorsion, ce qui nous permettra de bien visualiser les effets de la calibration. Le fichier `calib_list.xml` contient la liste des images de mire à traiter. Vous testerez votre programme avec la commande suivante :

```
./calibrate images/calib_list.xml
```

À quoi correspond la variable `boardSize` ?

Observez les résultats. Quels sont les paramètres de distorsion et la matrice camera ?

1.2 Rectification d'images

Reprenez votre fichier `calibrate.cpp`. Complétez la fin du fichier en utilisant la méthode `undistort` de façon à rectifier les images acquises avec la même caméra et présentes dans `images/imagd_gopro/`. Vous testerez votre programme avec la commande :

```
./calibrate images/calib_list.xml images/image_list.xml
```

La calibration fonctionne-t-elle bien sur les images fournies ? Est-ce que l'ensemble de l'image est bien rectifié, ou bien certaines parties posent encore problème ?

Compilez puis lancez l'interface graphique `distortion_gui` avec les `images/images_gopro/*`. Cette interface affiche une image originale et cette image rectifiée. Il est possible de modifier les paramètres de calibration à la main pour identifier leur effet. Pour passer à l'image suivante/-précédente, appuyer sur n/p ou sur espace.

Il est possible d'appliquer les paramètres de calibration estimés précédemment en appuyant sur la touche L : le fichier "camera.yml" doit être situé dans le répertoire courant.

Observez l'influence des différents paramètres.

2 Calibration d'un banc de caméra

Expliquez la différence entre la calibration d'une caméra individuelle et la calibration d'un banc de caméra ? Quels paramètres supplémentaires sont estimés ? Le code fourni `stereo_calib.cpp` permet de calibrer un banc stéréo et d'enregistrer les paramètres dans deux fichiers : `intrinsic.xml` et `extrinsic.xml`. Comparez le avec `calibrate.cpp` réalisé au cours de la séance précédente en regardant la documentation et les explications sur http://docs.opencv.org/modules/calib3d/doc/camera_calibration_and_3d_reconstruction.html

Compilez et testez le programme `stereocalibrate` avec la commande :

```
./stereocalibrate images/stereo/stereo_list.xml
```

Quelles images sont affichées par le programme ? Quelles matrices sont sauvegardées dans les fichiers `extrinsics.yml` et `intrinsics.yml` ?

3 Calcul de disparité

Cet exercice s'intéresse au calcul de disparité entre deux images d'une même scène. Pourquoi faut-il calibrer les caméras et rectifier les images avant de calculer la disparité ?

Vous travaillerez sur les images du répertoire `images/match_images`, déjà rectifiées. Complétez le code du fichier `stereo_match.cpp` afin de calculer la disparité entre deux images et affichez le résultat. Vous testerez différents paramètres de disparité maximale et de taille de bloc. Quelle est l'influence de chacun ? Quelles parties de l'image posent le plus de problèmes d'estimation ? Pourquoi ?