Travail Pratique 1

Travail présenté à Philippe Giguère dans le cadre du cours *GLO-7021 : Introduction à la robotique mobile*

Travail réalisé par NAOUSSI SIJOU, Wilfried Armand
NI : 536 773 538

Hiver 2022

1 Imagerie stéréo

1.1 Distance focale f

Soit u_{g1} la taille (en pixel) de la tour verte sur le plan focal,
A_{x1} et A_{z1} sont respectivement la hauteur et la distance de la tour verte

Pour estimer u_{g1}, nous avons mesuré à l'aide d'une règle la largeur de la bande verte sur l'axe des x. Le résultat obtenu est de 10mm.

Nous répétons la même opération mais cette fois entre 0 et 200px sur l'image. Nous obtenons alors 80mm.

On peut donc faire la règle de trois pour déterminer u_{g1} en px :

$$u_{g1} = \frac{10 * 200}{80} = 25\text{px}$$

Or

$$\begin{aligned} u_{g1} = f\frac{A_{x1}}{A_{z1}} \implies f &= u_{g1} * \frac{A_{z1}}{A_{x1}} \\ &= 25 * \frac{105}{12} \\ &= 218.75\text{px} \end{aligned}$$

Donc la distance focale de la caméra est de 218.75px.

1.2 Estimation de la distance A_z de chaque tour

Nous déterminons la disparité entre les différentes tours en mesurant à l'aide d'une règle, la distance entre le centre des tours et l'origine sur l'axe des x.

Soit d_i la disparité de la tour i, avec $i \in \{2, 3, 4\}$.
Les tours représentées par les différents chiffres sont respectivement la tour rouge, bleue et jaune.

Les résultats de nos mesures nous ont donné les disparités suivantes :
$d_2 = -170 - (-280) = 110mm$
$d_3 = -70 - (-150) = 80mm$
$d_4 = 160 - 86 = 74mm$

Nous pouvons donc déduire la distance A_{zi} à grâce à la formule :

$$A_{zi} = \frac{f * b}{d_i}$$

En appliquant cette formule pour chaque i, nous obtenons le tableau suivant :

tour	A_z(cm)
rouge	5.57
vert	105
bleu	7.66
jaune	8.28

1.3 Estimation de la distance A_x de chaque tour

$$u_{gi} = f\frac{A_{xi}}{A_{zi}} \implies A_{xi} = u_{gi} * \frac{A_{zi}}{f}$$

Les différents mesurés $u_{gi}sont$:
$u_{g2} = -170mm$
$u_{g3} = -70mm$
$u_{g4} = 160mm$

En appliquant cette formule pour chaque i, nous obtenons le tableau suivant :

tour	A_x(cm)
rouge	-10.82
vert	12
bleu	-6.13
jaune	15.14

2 Extracteur de coin FAST

2.1 Fonction d'extraction des coins FAST

Voir Exo2_3.py

2.2 Test de votre fonction detection_coin_FAST sur une image réelle

— Nombre de coins dans l'imgae : 100328
— Pourcentage des pixels considérés comme des coins : 32.66%
— On observe beaucoup de coins parce que l'environnement est constitué de beaucoup de cailloux granuleux.
— Le bas de l'image contient le plus de coins
— Le haut de l'image contient le moins de coins

FIGURE 1 – Image des coins trouvés.

2.3 Analyse des résultats

On constate que les intensités des coins ont une distribution en cloche asymétrique à gauche. Cela signifie qu'il y'a très peu de coins avec une forte intensité que de coins avec une faible intensité.

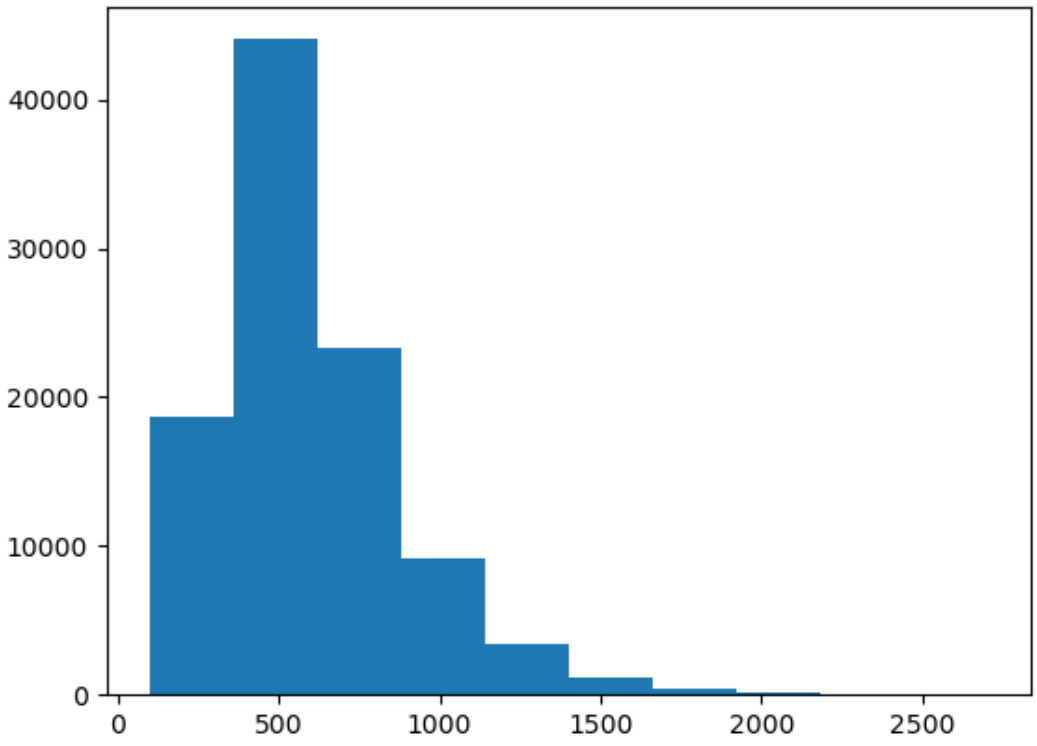

FIGURE 2 – Diagramme de la distribution de l'intensité des coins.

3 Descripteur BRIEF

3.1 Fonction calculant un descripteur BRIEF

Voir Exo2_3.py

3.2 Pipeline d'extraction de features sur une paire d'images réelles

Pour supprimer les non-maxima locaux, nous nous sommes basés sur la distance euclidienne entre deux points pour déterminer si ces derniers sont proches (distance <= 4 dans notre cas). Une fois déterminé si le point est "proche" d'un autre, nous comparons les intensités des deux coins et nous supprimons celui avec l'intensité la plus petite.

Le pourcentage des coins retiré grâce à cette méthode est de 24.55%.

3.3 Appariement features image gauche-droite

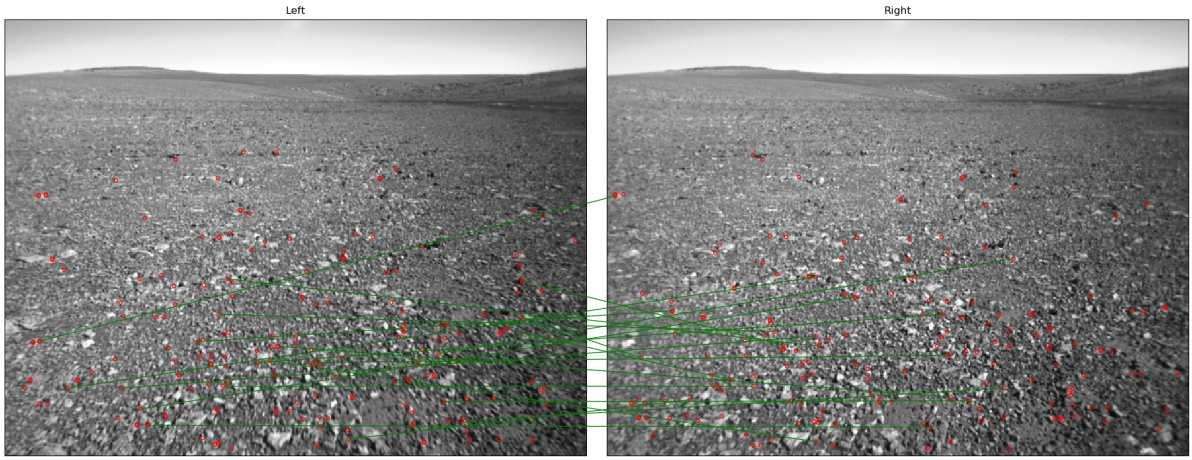

FIGURE 3 – Diagramme de la distribution de l'intensité des coins.

3.4 Amélioration de la qualité des matchs

Méthode 1 : Mutually-best match
Nous constatons que cette méthode est très radicale. Elle permet d'obtenir une seule correspondance.

Méthode 2 : Test de Lowe
Cette méthode par contre permet de garder beaucoup plus de correspondance. Même si nous observons toujours des erreurs.

4 Modèle de caméra et positionnement par caméra

4.1 Génération d'une image

$C = [(-166.66, 0.), (0., 0.), (166.66, 0.)]$

4.2 Localisation par minimisation de l'erreur de reprojection

Nombre d'itérations : 105
La solution trouvée est : [-2.37e.-06, -2.75e-05, 3.74e-06]