20/12/2020

Compte Rendu

TP Reconstruction 3D

Valentin JOLY
4A-IT-ILC TP2

Sommaire

Table des Figures

1. Calibrage de la camera

1.1 Matrice de la camera

Une fois avoir fait l'acquisition de 19 images de mon damier (prises avec un IPhone X) on peut lancer le programme python pour calibrer la caméra de l'APN.

La fonction commence par chercher les coins de notre damier, et print true ou false en fonction de si elle trouve ou non les coins demandé (les intersections blanche et noir)

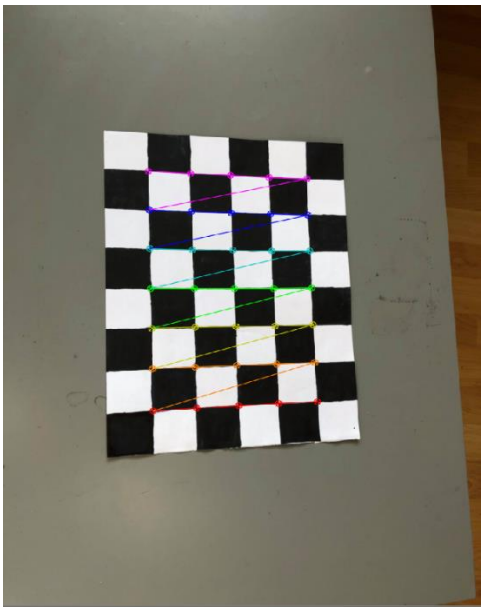

Figure 1 – Résultat avec affichage du pattern détecté

Les distorsions que l'on peut observer sont dite soit en coussinet ou en barillet. En l'occurrence ici les légère déformation présente sont en coussinet.

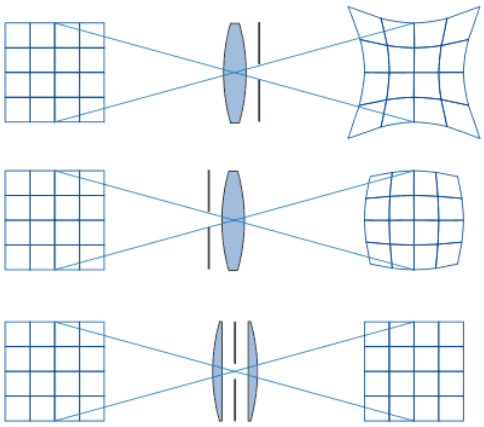

Figure 2 – aberrations géométriques « classique », en coussinet, en barillet, pas de distorsion

On se retrouve avec la matrice contenant les paramètres intrinsèque et extrinsèque associés actuellement à notre camera :

$$CurentMatrix = \begin{pmatrix} 819.61901583 & 0 & 367.40481298 \\ 0 & 824.47238363 & 498.1815006 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Voilà les distorsions que présente mon appareil

$$Distortion = (0.35258071 \quad -2.72916321 \quad -0.005977 \quad -0.0180542 \quad 4.55826678)$$

Puis la matrice de correction à appliquer pour corriger les distorsions présentent

$$\text{NewMatrix} = \begin{pmatrix} 800.5111084 & 0 & 356.17383063 \\ 0 & 818.24212646 & 495.80698687 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Et l'erreur global de notre appareil :

$$totalError = 0.18438913414889035$$

On remarque que cette erreur est relativement faible

Une fois toutes ces données récupérées on l'applique a une de nos images

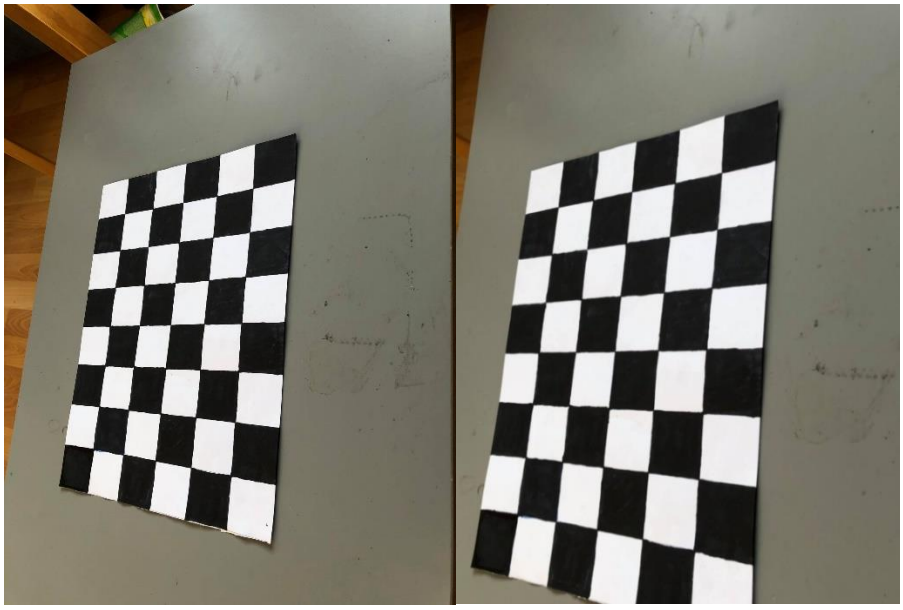

Figure 3 – image non calibré (gauche) / image calibré (droite)

1.2 Analyse des résultats

Les déformations sont dues à la correction des distorsions optique du a l'objectif utilisé.

Et de ce fait, une fois l'image corrigé on la recadrer pour supprimer les coins noirs qui apparaissent après la modification.

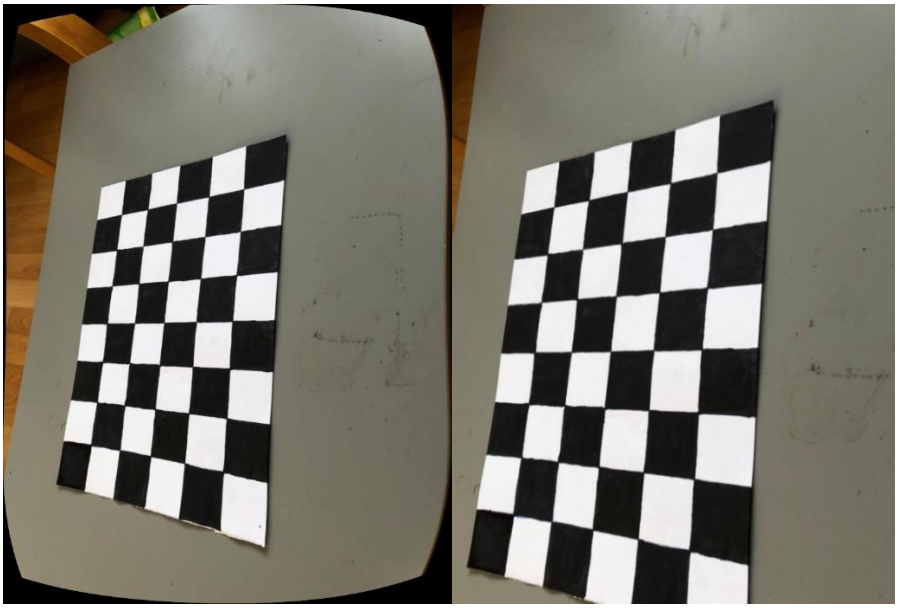

Figure 4 – image calibrée sans recadrage (gauche) / image calibrée recadrée (droite)

2. Calibrage de la stéréovision

Nous allons voir maintenant nous intéresser au calibrage de la stéréovision.

Nous avons un ensemble de formule pour obtenir la matrice essentiel E, fondamentale F, de rotation R entre nos 2 images et celle de translation encore une fois entre les 2 image que nous considérons.

$$E = [t]x * K * R$$

$$F = K_1^{-T} * E * K_2^{-}1$$

On obtient donc les matrices suivantes

Matrice Essentiel

$$\mathrm{E} = \begin{pmatrix} -4.42179734\mathrm{e}-06 & -1.52109187e-04 & 3.61570302e-02 \\ 4.51869617\mathrm{e}-04 & -3.40178356\mathrm{e}-04 & -7.06181531\mathrm{e}-01 \\ -7.75869309e-02 & 7.02837175e-01 & -3.79492282e-04 \end{pmatrix}$$

Matrice Fondamental pratique

$$F = \begin{pmatrix} -5.41427127e-07 & 3.03632194e-05 & -1.08511366e-03 \\ 3.32224520e-06 & 1.80983483e-06 & -1.08378818e-01 \\ -1.70104311e-03 & 8.81840767e-02 & 1 \end{pmatrix}$$

Matrice Fondamental Theorique

$$\mathrm{FT} = \begin{pmatrix} -4.42179734\mathrm{e}-06 & -1.52109187e-04 & 3.61570302e-02 \\ 4.51869617\mathrm{e}-04 & -3.40178356\mathrm{e}-04 & -7.06181531\mathrm{e}-01 \\ -7.75869309e-02 & 7.02837175e-01 & -3.79492282e-04 \end{pmatrix}$$

Figure 5 – Correspondance des points entre les images

3. Géométrie Epipolaire

Nous allons nous intéresser maintenant à la notion de géométrie épipolaire

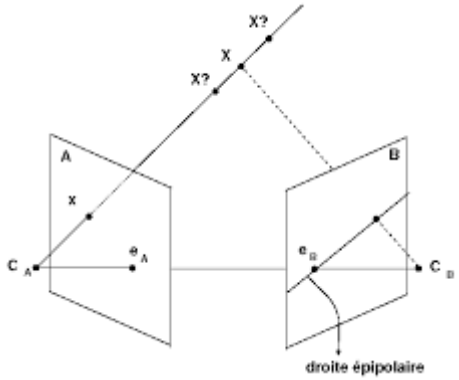

Figure 6 – schéma explicatif de la géométrie épipolaire

On observe ici une convergence des droites calculé via mon set d'image

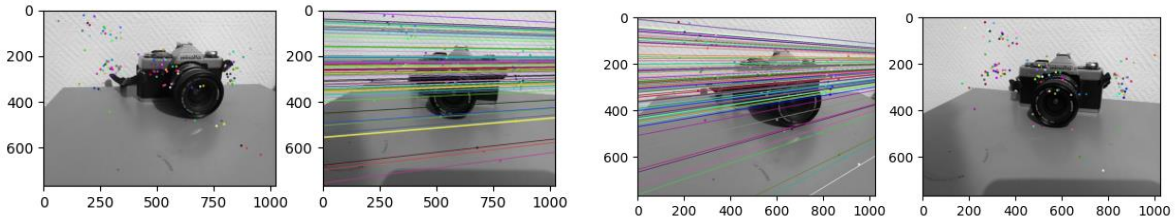

Figure 7 – Résultat de EpipolarGeometry() avec FT

Le résultat obtenu n'est pas parfait mais on peut observer que OpenCV à déformer les images pour quelle puisse au mieux se ressembler grâce a des translation, rotation et déformation.

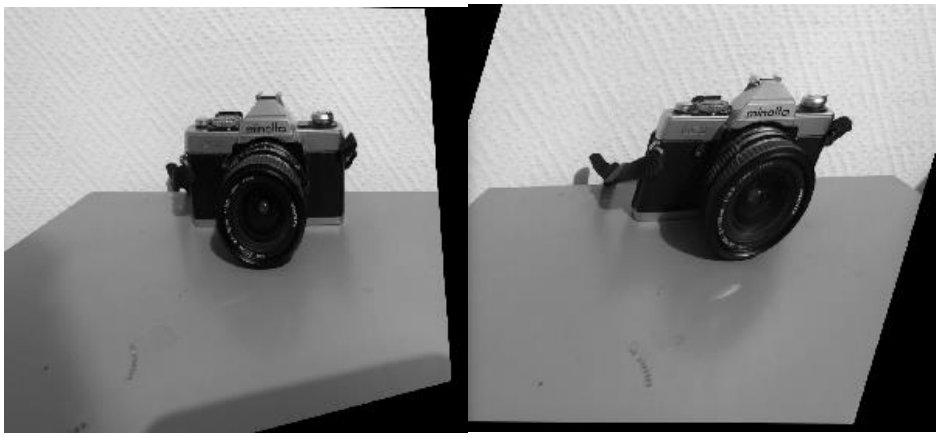

Figure 8 – transformation de nos images

Pour finir il ne nous reste plus qu'as créer la carte de profondeur de notre image

Figure 9 – Carte de profondeur de l'image