

Rapport de TP: 3D Reconstruction

Protocole:

L'exécution de ce programme nécessite de multiples photographies stéréos :

- Un set de photos stéréo de calibration (20-25 photos de chaque point de vue).
- Un set de photos stéréo de l'objet (1 photo de chaque point de vue).

Les caméras utilisées pour photographier la grille de calibration, ainsi que l'objet ne devront pas être bougées ou tournées durant toute la séance de prise de photos (calibration + objet).

Pour le set de photos de calibration, les photos devront inclure une grille de calibration, qui sera déplacée et tournée dans les trois axes X, Y et Z (voir le dossier data/calib/ pour un exemple de photos de calibration). Par la suite, le programme utilisera les informations de déplacement de la grille pour trouver les paramètres intrinsèques de chaque caméra.

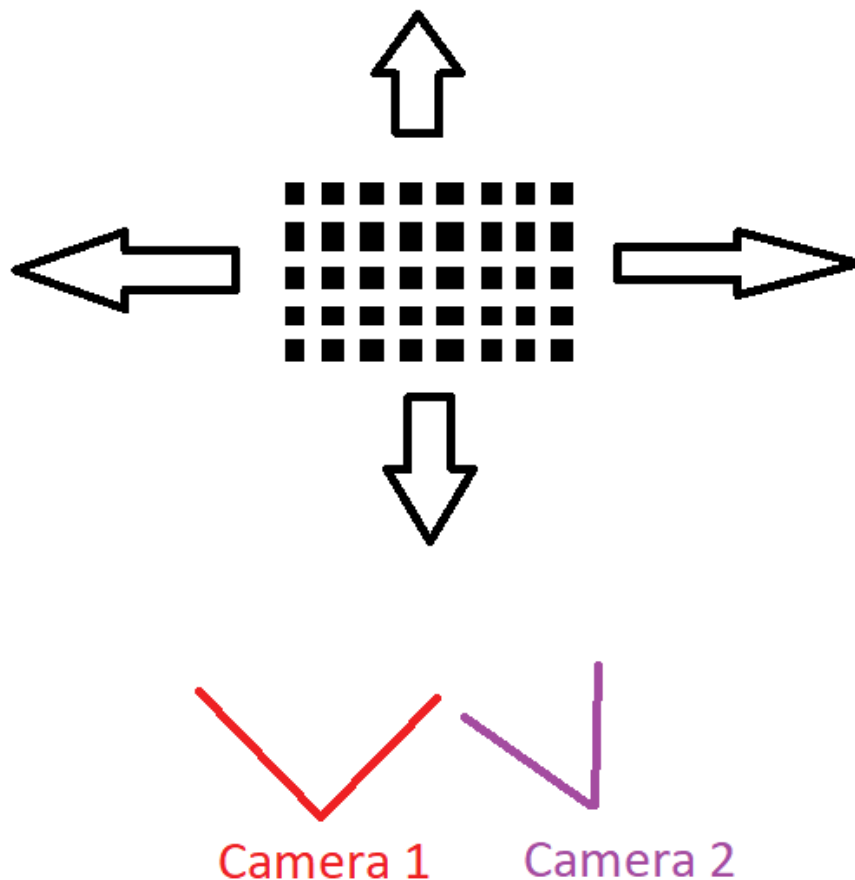


Figure 1: Exemple de disposition de la scène pour la prise de photos de calibration.

Pour le set de photos de l'objet, il est conseillé de retirer la grille de calibrage du champ des caméras, en effet, la présence d'une grille alternant en noir et blanc sans changement de profondeur ou d'intensité de couleur (comme on le trouverait sur des objets moins synthétiques) semble perturber l'algorithme de matching des images.

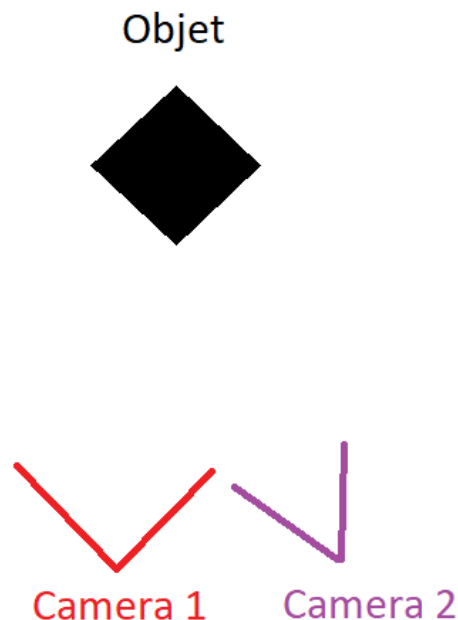


Figure 2: Exemple de disposition de la scène pour la prise de photos de l'objet (Remarquer que les caméras n'ont pas bougé par rapport à la figure précédente).

Entrées:

Une fois les photos prises et transférées sur l'ordinateur d'exécution du programme, il vous faudra créer deux fichiers xml de calibrage des caméras, qui contiennent chacun le nombre de coins horizontaux et verticaux de la grille de calibrage utilisée, la taille de chaque carreau de la grille, et pour finir, le lien d'emplacement des photos de calibrage de leur caméra respectives.

Exécution du programme:

Une fois les entrées correctement paramétrées, il vous suffit d'exécuter le programme (Instructions disponibles dans le README.md), ce dernier procédera à plusieurs étapes:

1. Chargement des images de calibrage.
2. Calcul des paramètres intrinsèques de chaque caméra.
3. Calibrage stéréo (obtention des paramètres extrinsèque permettant le passage d'une caméra à l'autre.)
4. Rectification des images pour que leurs épilignes soient parallèles (horizontales).

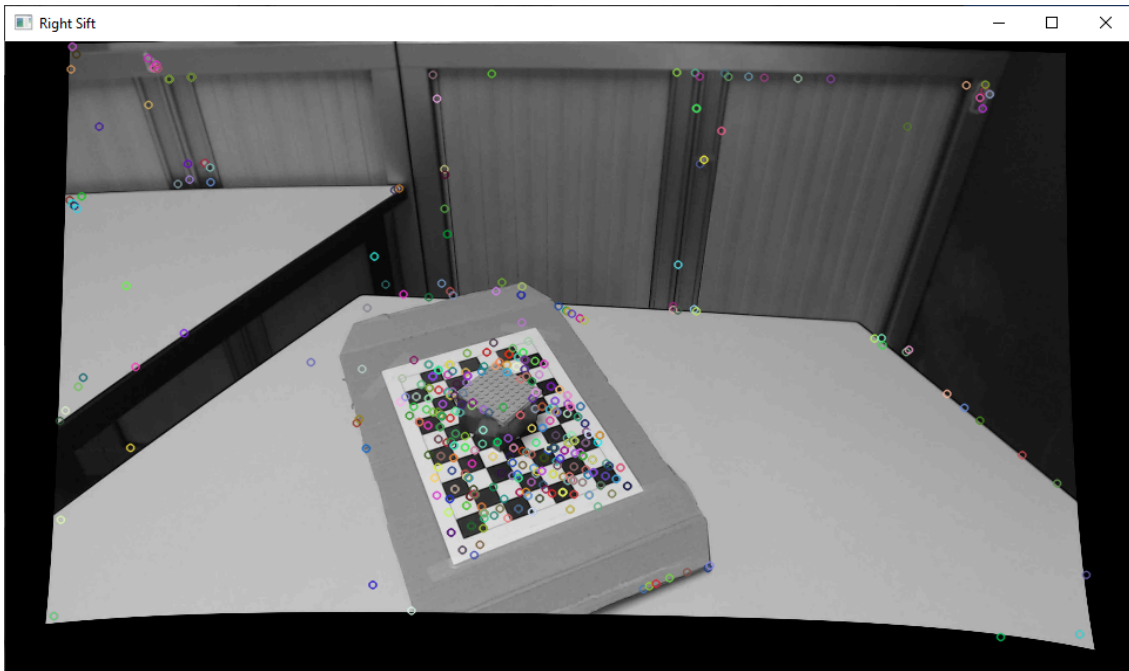
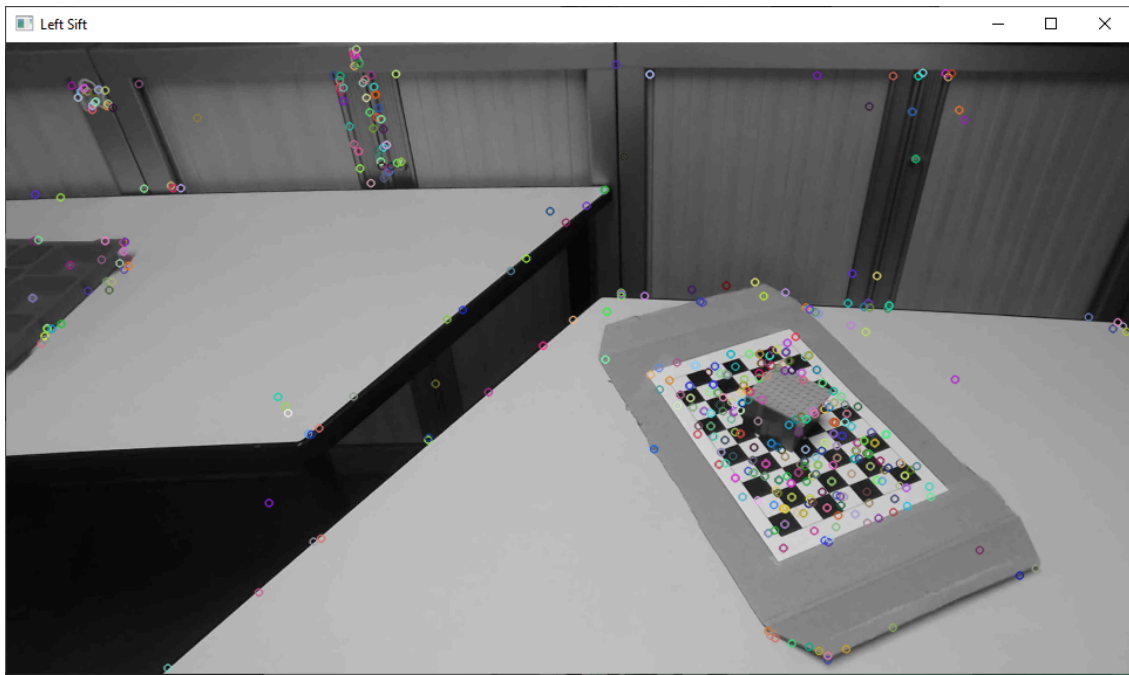
5. Chargement des images de l'objet.
6. Recherche de points notables.
7. Mise en correspondance des points notables d'une image à l'autre.
8. Calcul de la carte de disparité des images en chaque point (Pour obtenir la profondeur).
9. Reprojection en 3D
10. Sauvegarde des points reprojétés dans un fichier txt.

De plus, une autre version du programme existe, cette dernière est destinée à l'utilisation d'images déjà rectifiées (telles que les images du set tsukuba nommées im2 et im6 dans le fichier data de ce projet). Cette version permet de vérifier le fonctionnement de l'algorithme de disparité ainsi que la reprojection sans les avoirs à régler les problèmes dus au calibrage qui peuvent mener à des résultats faux, engendrés par un mauvais set de photos de calibrage (exemple : des sets de photos ou la grille ne se balade pas sur toute l'image ou alors pas assez en profondeur).

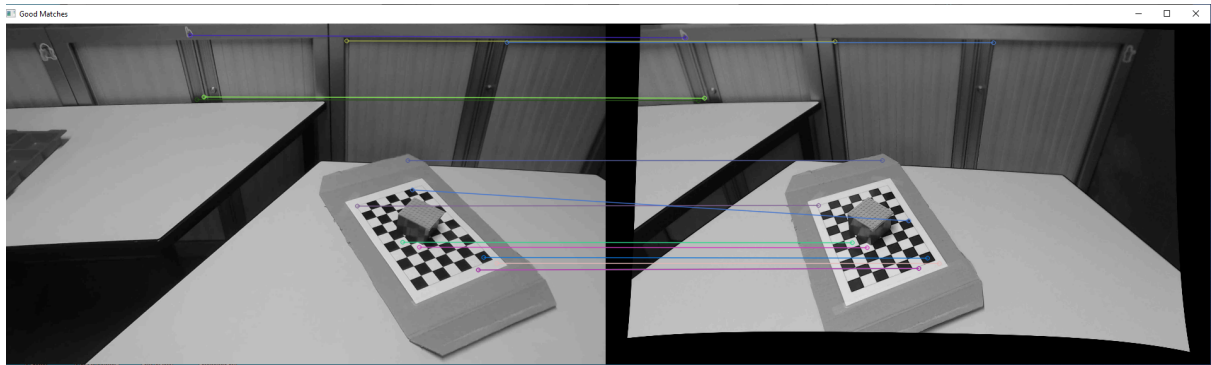
Résultats:

Les résultats obtenus par l'exécution du programme sur notre set de photo donne les résultats suivants:

Points notables:



Mise en relation:

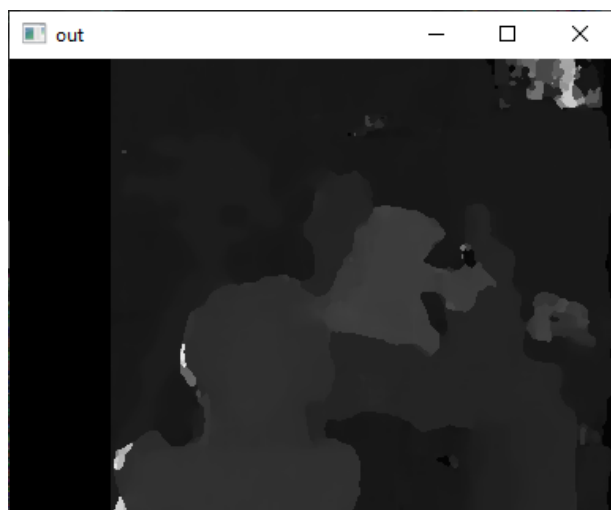


On peut observer que certaines lignes ne sont pas horizontales, cela peut s'expliquer par un mauvais calibrage des caméras, ainsi que à cause de la grille de calibrage, qui crée de faux positifs.



Dû aux erreurs de calibrage précédentes, la carte de disparités résultante n'est que peu ressemblante à notre image de base (même si on peut distinguer certaines formes).

Néanmoins, en utilisant des images déjà rectifiées, la carte de disparités est beaucoup plus ressemblante:



Et sa reprojection en nuage de points 3D :

