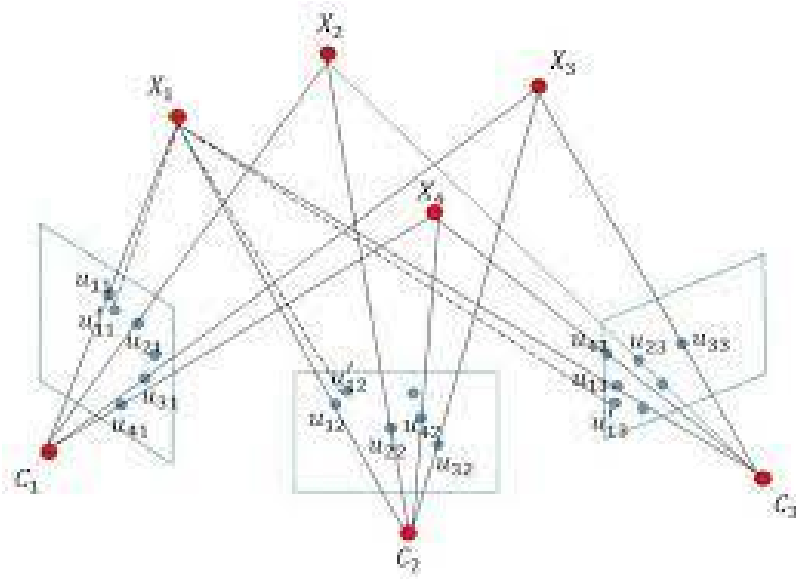


Rapport Bundle Adjustment



Aurélie LING

Année Universitaire : 2021/2022

| | |
|---------------------|----------|
| Introduction | 3 |
| Informations | 3 |
| Résultats | 4 |
| Conclusion | 7 |
| Sources | 7 |

Introduction

L'ajustement de l'ensemble décrit la somme des erreurs entre les coordonnées de pixel mesurées et les coordonnées de pixel re-projetées. du pixel. Les coordonnées du pixel re-projeté sont calculées par la structure (coordonnées des points 3D dans le cadre mondial) et les paramètres de la caméra. Il est donc essentiel de comprendre le processus de reprojection avant de procéder à l'ajustement du faisceau. Nous allons présenter d'abord le modèle de caméra sténopé dans cette section.

Les résultats sont obtenus grâce au TP sur google Colab , un fichier .ipynb

Informations

Nous avons utilisé un téléphone portable pour la prise de photos, l'iPhone 11. Nous avons pris environ 31 photos. Nous avons besoin de coefficients de distorsion inverse, le centre de distorsion, le point principal et la longueur de la focale.

Pour obtenir les valeurs de coefficients de distorsion inverse, le centre de distorsion, le point principal et la longueur de la focale, nous devons regarder dans le fichier "Ori-SfM" lorsqu'on fait la commande `"mm3d Tapas RadialStd IMG_*.jpg Out=SfM"`. Par la suite, dans le fichier "Ori-SfM", nous prenons le fichier `"AutoCal_Foc-4200_Cam-iPhone_11.xml"`. Dans ce fichier nous avons les informations que nous avons besoins. Nous obtenons les valeurs dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : Les valeurs nécessaires

| Nom | Valeur |
|------------------------------------|--|
| coefficients de distorsion inverse | <code>[-1.64545593132716903e-08, 2.85091435830368204e-15, -2.24360012871951015e-22, 1.1135950704900448e-29]</code> |
| le centre de distorsion | <code>[2074.45789735205108, 1519.66756239460688]</code> |
| point principal | <code>[2010.24379814767462, 1514.75600964894898]</code> |
| la longueur de la focale | <code>3130.24610049059174</code> |

Résultats

Pour les résultats qu'on obtenons, on a utilisé les images :

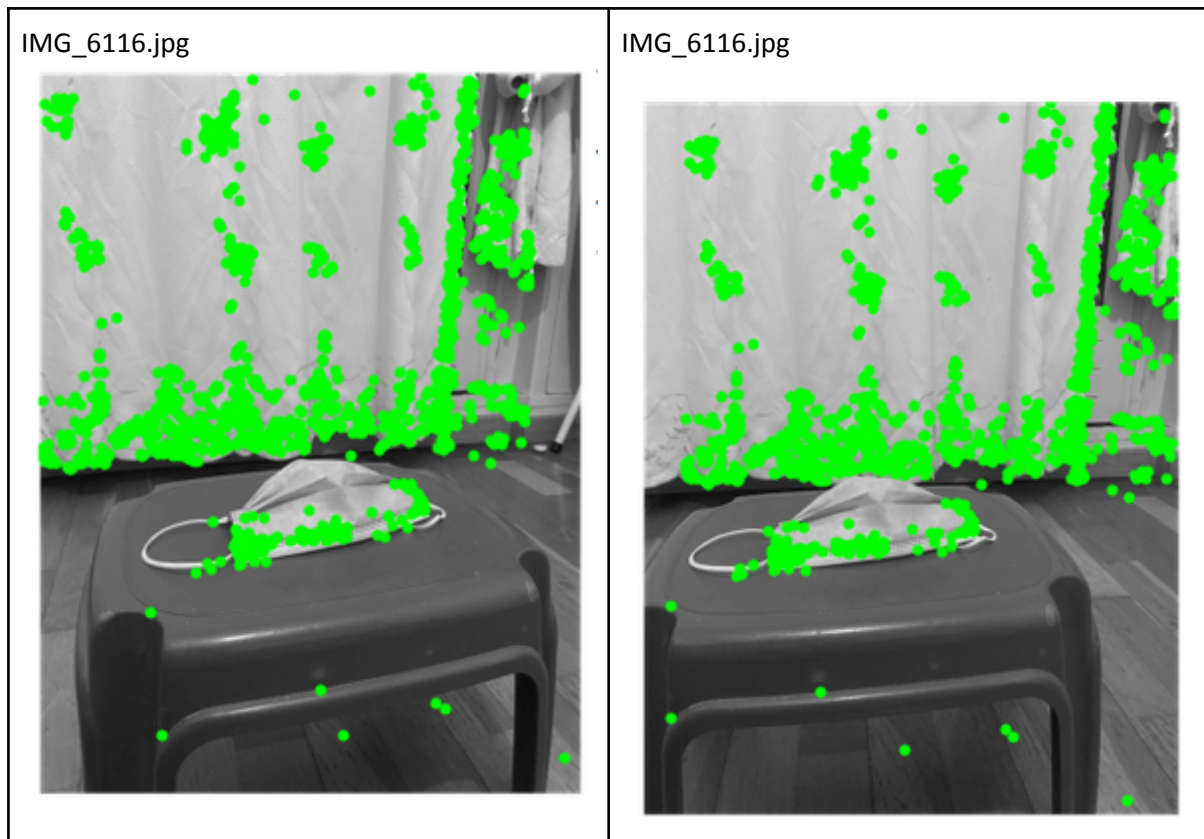
Tableau 2: Exemple d'image



En utilisant les valeurs du tableau 1, on peut obtenir une matrice essentielle. Nous obtenons grâce au tp qu'on a fait.

Tout d'abord, nous visualisons l'ensemble des points trouvés dans l'image IMG_6115.jpg qui peut se trouver dans L'IMG_6116.jpg. Voir Tableau 3. Pour trouver les points, il faut taper la commande "mm3 Tapioca", pour avoir le dossier "Homol", qui contient les points qu'on a besoin, dont la chemin est "masque/Homol/PastisIMG_6115.jpg/IMG_6116.jpg.txt"

Tableau 3: les points retrouvé dans le fichier "Homol"



Puis, on obtient la matrice essentielle dans la tableau 4.

On avons une residual erreur pour la matrice essentiel initile :

- Residual error on E0 before minimization 1353.0
- “Residual error on E0 after minimization 30.889052743112323”

Nous avons une erreur résiduelle de l’essentiel matrice d’environ 30.88 qui est plutôt grande.

Et $\text{Det}(E) = -4.8110817241219556e - 11$.

Tableau 4 : Matrice essentielle (E)

| | | |
|--------------|-------------|---------------|
| -4.42711867 | 25.24477257 | -260.97080977 |
| 10.16847561 | 3.72794363 | -24.40592374 |
| 262.28911284 | 33.78418154 | 0.99688508 |

Tableau 5 : Les valeurs des caméras, les rotations et les translations.

| Nom | Valeur |
|-----------|---|
| C_Cam2_v1 | [[0.09319041] [-0.9948388] [0.04014105]] |
| C_Cam2_v2 | [[-0.09319041] |

| | |
|-----------|--|
| | [0.9948388] [-0.04014105]] |
| RCam2_v1: | [[-0.99929602 0.03391038 -0.01604816] [-0.03578775 -0.9899822 0.13658141] [0.01125587 -0.13705959 -0.99049885]] |
| tCam2_v1 | [[0.12750436] [-0.98702015] [-0.09764148]] |
| RCam2_v2 | [-0.99929602 0.03391038 -0.01604816] [-0.03578775 -0.9899822 0.13658141] [0.01125587 -0.13705959 -0.99049885]] |
| tCam2_v2 | [[-0.12750436] [0.98702015] [0.09764148]] |
| RCam2_v3 | [0.97553166 0.21978218 0.00581185] [0.21974937 -0.97386969 -0.05734137] [0.00694263 -0.05721547 0.99833771]] |
| tCam2_v3 | [0.12750436] [-0.98702015] [-0.09764148]] |
| RCam2_v4 | [[0.97553166 0.21978218 0.00581185] [0.21974937 -0.97386969 -0.05734137] [0.00694263 -0.05721547 0.99833771]] |
| tCam2_v4 | [[-0.12750436] [0.98702015] [0.09764148]] |

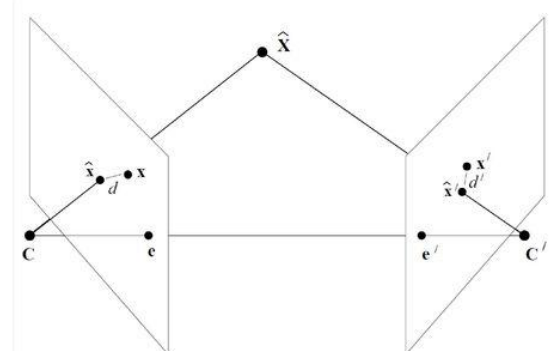
Après avoir obtenus les valeurs du tableau 5, nous obtenons 8 fichier .ply : 4 fichier Structures3D et 4 fichiers la perspective central du point en3D.

Ensuite, nous regardons les fichiers et choisissons le fichier qui pourrait correspondre à notre fichier Aperi_Cloud_SfM.ply, pour avoir la donne visualisation de la caméra. Et ce sont CamSol1.ply et Structure3D1.ply, car en regardant pour chaque caméra et structure on trouve ces deux fichiers (soit il est à l'opposé, soit il est diagonal).

Pour regarder la reprojection error, on a la formule :

$$\sum_i d(\mathbf{x}_i, \hat{\mathbf{x}}_i)^2 + d(\mathbf{x}_i', \hat{\mathbf{x}}_i')^2$$

Puis, on calcule les points d'obtenu dans le fichier Aperi_Cloud_SfM.ply et Structure3D1.ply.



Conclusion

Le "bundle adjustment" permet d'améliorer la reconstruction en 3D à partir des image. En regardant l'erreur de reprojection, on pourrait savoir comment améliorer la reconstruction en 3D à partir des images. Il pourrait améliorer la reconstruction des petits objets ou même des objets fins comme l'élastique du masque. Nous n'avons pas fait le calcul, car nous ne savons pas comment récupérer les points dans les fichiers.ply, mais nous maintenant nous connaissons la formule d'erreur de reprojection. On pouvait aussi utiliser les commandes existant dans la logiciel micmac par exemple "[MeshProjOnImg](#) : Reproject mesh on image", "[Convert2GenBundle](#) : Import RPC or other to MicMac format, for adjustment, matching ...".

Sources

- google colab : <https://colab.research.google.com/drive/1pPJ8R7VqBzuX3jPHPBNGiE7gTuQZsOCO>
- formule : <https://slideplayer.com/amp/12269085/>
- <https://micmac.engg.eu/index.php/Convert2GenBundle>
- <https://micmac.engg.eu/index.php/MeshProjOnImg>
- <https://arxiv.org/pdf/1912.03858.pdf>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Bundle_adjustment
-