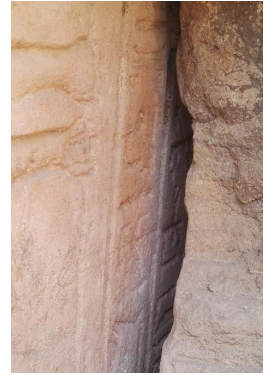


Sujet de stage 2019 : Reconstruction 3D sous contraintes de place avec le "Wedge"

Thomas Crespel, Patrick Reuter, Xavier Granier
Inria Bordeaux Sud-Ouest, équipe manao

1 Contexte

Ce stage s'inscrit dans une collaboration entre l'équipe Inria Manao et l'équipe Archéovision à l'Université Bordeaux-Montaigne, et il traite d'un problème concret: dans l'acquisition 3D d'objets, notamment du patrimoine culturel, les conditions d'accès sont parfois contraintes en place. Par exemple, comme illustré dans l'image à droite, des hiéroglyphes sont cachés sous un bloc de pierre impossible à déplacer, il est donc difficile d'y accéder avec des dispositifs d'acquisition traditionnels.



2 Objectif

L'objectif de ce stage est de reconstruire en 3D des surfaces malgré des conditions d'accès contraignantes. L'idée clé est d'utiliser une caméra associée à un guide optique, appelé "wedge", utilisant la réflexion totale interne pour imaginer une direction orthogonale, à la manière d'un périscope [1] [2]. Il évite ainsi le recul qui serait nécessaire si on plaçait une caméra frontalement à la surface à acquérir.

La particularité de la caméra résultante est que dans une dimension, la caméra est orthographique, et dans l'autre dimension, elle est perspective (voir [1]).

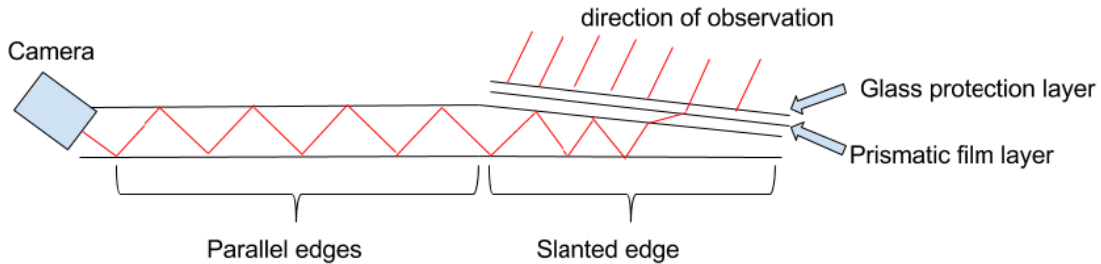


Figure 1: Le dispositif d'optique appelé "wedge"

3 Démarche

Il s'agit dans un premier temps de faire une étude de l'état de l'art sur la reconstruction de surfaces, notamment difficiles d'accès. Dans un deuxième temps, il s'agit de tester des méthodes de reconstruction de surface existantes et les adapter aux contraintes de la caméra [3].

Plusieurs configurations logicielles et matérielles devront être testées : l'utilisation d'une seule caméra ou plusieurs pour faire de la photogrammétrie [4], ou encore en associant une caméra et un pico projecteur pour

faire de la reconstruction à partir de lumière structurée [5].

Finalement, il est nécessaire de comparer les résultats des différentes techniques d'acquisition, soit par rapport à un objet dont la géométrie est connue, soit par rapport à des techniques d'acquisition sans contraintes.



Figure 2: Cas concret d'utilisation du wedge pour imager des zones difficiles d'accès

4 Références

- [1] Wedge cameras for minimally invasive archaeology. Thomas Crespel, Adrian Travis, Patrick Reuter, Xavier Granier. ACM JOCCH 2019.
- [2] Sophie Boual, Timothy Large, Mark Buckingham, Adrian Travis, and Simon Munford. 2006. 72.3: Wedge Displays as Cameras. *SID Symposium Digest of Technical Papers* 37, 1 (2006), 1999–2002. <https://doi.org/10.1889/1.2433445>
- [3] Leonardo Gomes, Olga Regina Pereira Bellon, Luciano Silva, 3D reconstruction methods for digital preservation of cultural heritage: A survey. In *Pattern Recognition Letters*, Volume 50, 2014, Pages 3-14, 2014.
- [4] SM Seitz, B. Curless, J. Diebel, D. Scharstein, R. Szeliski. A comparison and evaluation of multi-view stereo reconstruction algorithms. In *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition*, (Vol. 1, pp. 519–526), 2006.
- [5] <http://mesh.brown.edu/calibration/>

5 Contact

N'hésitez pas à nous consulter pour plus d'informations ou pour convenir un rendez-vous (patrick.reuter@inria.fr).