HAL
open science

TAG 3D : Trajectoires optimales pour l'acquisition de géométries 3D du bâti patrimonial (DÉFI-IMAGIN CNRS)

Renato Saleri, Hervé Lequay, Florence Denis, Florent Dupont, Anna Benetton

To cite this version:

Renato Saleri, Hervé Lequay, Florence Denis, Florent Dupont, Anna Benetton. TAG 3D : Trajectoires optimales pour l'acquisition de géométries 3D du bâti patrimonial (DÉFI-IMAGIN CNRS). Séminaire du MAP 2017, May 2017, Paris, France. hal-01526728

HAL Id: hal-01526728

https://hal.science/hal-01526728

Submitted on 23 May 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Copyright

TAG 3D

TRAJECTOIRES OPTIMALES POUR L'ACQUISITION DE GEOMETRIES 3D DU BÂTI PATRIMONIAL (DÉFI-IMAGIN CNRS)

R. Saleri, H. Lequay (MAP-aria UMR 3495 MCC-CNRS)
F. Denis, F. Dupont / A. Benetton (LIRIS UMR 5205 CNRS)

Problématique scientifique:

La modélisation 3D de bâtiments par photogrammétrie requiert l'acquisition d'images depuis de multiples points de vue: leur positionnement est primordial car il déterminera l'étendue du relevé et la précision de la mesure. Afin d'obtenir les meilleurs résultats, on fait souvent appel à un "empirisme expérimental" qui essaye de satisfaire au mieux les spécificités géométriques de l'objet à acquérir: un taux de recouvrement suffisant entre les vues, un positionnement permettant de limiter au maximum les effets de masquage ou d'auto-occlusion, tout ceci en tenant compte des contraintes liées à la photographie elle-même, variables techniques (ISO, ouverture, temps de pose...), qualité de l'éclairage, immobilité de la caméra et du sujet…

DJI MAVIC Pro

De plus, lorsqu'on utilise des drones, les difficultés se multiplient, car on introduit des paramètres opérationnels supplémentaires qui rendent souvent encore plus aléatoire la réussite d'une mission de relevé: aux difficultés techniques de la prise de vue s'ajoutent les contraintes - et les risques - de l'utilisation d'engins volants dans des environnements - intérieurs ou extérieurs - potentiellement hostiles ou accidentogènes.

Le but de ce projet consiste à accompagner les missions d'acquisition en proposant des préconisations opérationnelles utilisables aussi bien pour des campagnes terrestres qu'aériennes en générant des trajectoires ou des plans de vol compatibles avec les classes de vecteurs volants exploités par le laboratoire, à savoir des multimoteurs de catégorie D (< 2kgs).

Un projet en trois phases:

<u>Le recouvrement optimisé des surfaces à relever:</u>

Il s'agira dans un premier temps de déterminer la constellation de points de vue optimaux permettant la mise en oeuvre d'outils SfM, quelle que soit la topologie de l'objet à relever: ce cas de figure relève d'un problème NP-difficile.

<u>Positionnement assisté ou automatique de capteurs volants:</u>

Il faudra ensuite déterminer une trajectoire optimale pour qu'un drone puisse effectuer les prises de vue en restant à l'intérieur de son enveloppe opérationnelle, c'est à dire la prise en compte des contraintes liées à la sécurité du vol, à l'évitement des obstacles, ainsi que le respect de l'autonomie énergétique des vecteurs et des capteurs.

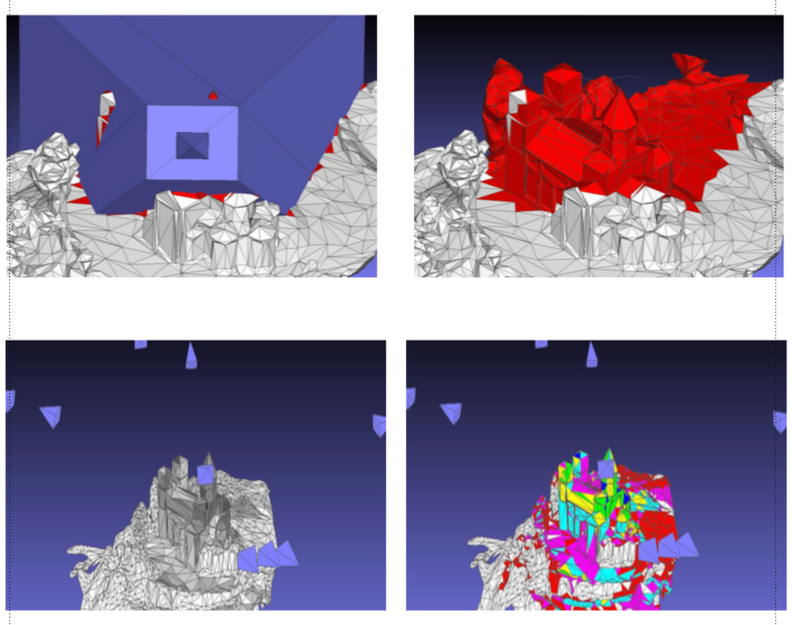
<u>Relevé synchrone d'ouvrages par nuées de drones:</u>

Enfin, nous envisageons de déterminer l'efficacité opérationnelle d'une nuée de drones par rapport à la mise en oeuvre d'une machine unique en termes de sécurité (temps d'occupation de l'espace, instantanéité de l'acquisition…) et d'opérabilité (pannes moins impactantes, masse au décollage contenue…).

Premières expériences:

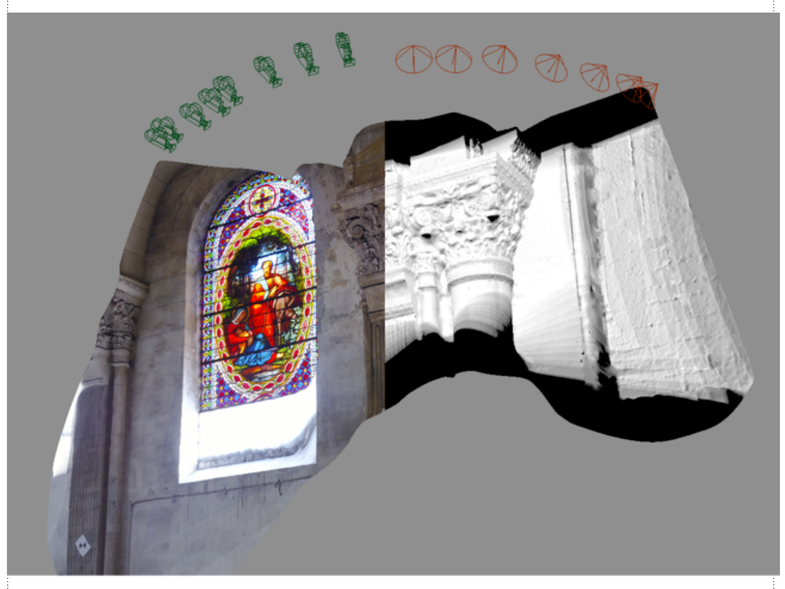
Une première phase expérimentale, axée autour d'un stage de master recherche hébergé au LIRIS au sein du laboratoire M2 DisCo a permis de mettre en évidence un ensemble de problématiques liées à la convergence des frustums de vision issus des caméras utilisées.

Modélisation du frustum d'une caméra comme un solide (fermé).



Nous avons ensuite considéré la manière de représenter la redondance de la convergence des caméras d'un point de vue quantitatif (nombre de caméras voyant un point du sujet) ainsi que d'un point de vue qualitatif (distance de la caméra à l'objet et discriminance angulaire).

Nous avons enfin testé des solutions alternatives permettant de représenter en convertissant l'objet caméra en source lumineuse, ce qui permet non seulement de simuler le frustum de vision mais également d'apprécier la distance de la caméra au sujet en exploitant par exemple l'attribut fall-off.



Le projet TAG 3D a fait l'objet d'un financement de stage de recherche par le labex IMU. Il a également remporté l'AAP "Défi Imagin" de la mission pour l'interdisciplinarité du CNRS.