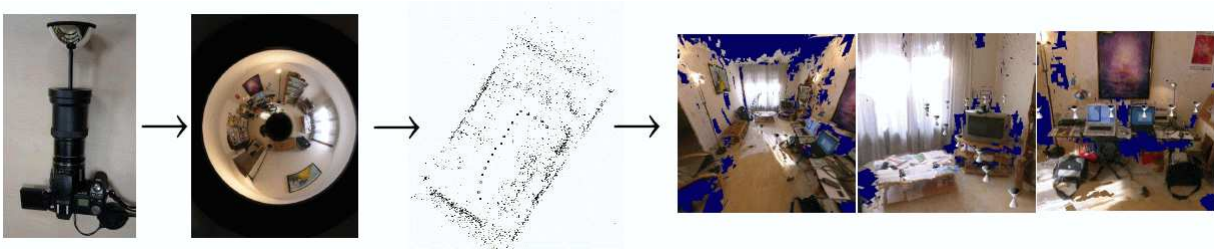


Master Thesis Proposal for Year 2009-2010

Title: Environment Reconstruction from 3D Data Provided by a Catadioptric Camera



Contact (asap) & person in charge: maxime dot lhuillier at univ-bpclermont dot fr

Laboratory: LASMEA, UMR 6602, Université Blaise Pascal/CNRS, Aubière (France)

Eligibility: Applicant should have very strong C/C++ programming skills and basic knowledge in Computer Graphic and/or Vision.

Keywords: Computer Graphic, Computer Vision, Surface Reconstruction, Computational Geometry, Uncertainty, Visibility, Meshes, Catadioptric Camera.

Context: An image sequence is taken by a hand-held (or head-/vehicle-held) catadioptric camera moving in environment. The goal is to approximate the visible part of the scene by a surface (triangles in 3D with their texture). The catadioptric camera is obtained by mounting a convex and revolution mirror in front of a standard camera. The resulting viewfield is very large: 360 degrees in the horizontal plane and about 50 degrees in both sides of this plane. The target application is interactive walkthrough of the scene.

Existing methods estimate 3D information from images: successive camera poses, 3D points and patches of the scene. Now a surface should be obtained from these 3D data. This topic follows previous work [1] of the LASMEA in some of its favorite domains: geometry estimation and automatic environment modeling from images taken by a catadioptric camera.

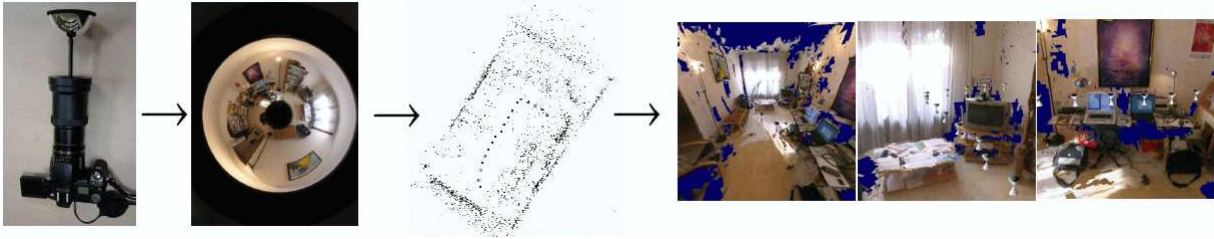
Objective: A method should be designed, implemented and experimented. It estimates a surface with the best “quality” as possible from the 3D input: points, uncertainties, visibility, and/or patches with neighborhood and depth discontinuity informations. In this context, problems are redundancy (reduce it as most as possible), topology (avoid holes and self-intersections) and robustness (detect and reject errors of the stereo/passive methods which provide 3D). Accuracy and resolution are those of the 3D input. Thanks to the computational geometry algorithms library CGAL, we expect to get result in some tens of minutes for realistic examples with hundreds of images and millions of 3D primitives. The preliminary step is a bibliography study on the reconstruction surface methods.

References

[1] Current papers and results available at www.lasmea.univ-bpclermont.fr/Personnel/Maxime.Lhuillier

Sujet de stage de master 2 pour l'année 2009-2010

Titre : Reconstruction d'environnements à partir de données 3D issues de caméra catadioptrique



Contact (dés que possible) & **responsable** : maxime dot lhuillier at univ-bpclermont dot fr

Laboratoire : LASMEA, UMR 6602, Université Blaise Pascal/CNRS, Aubière.

Profil recherché : Le candidat doit avoir un excellent niveau en C/C++ et les connaissances de base en infographie et/ou vision par ordinateur

Mots clefs : Infographie, vision par ordinateur, reconstruction de surface, géométrie algorithmique, incertitude, visibilité, maillages, caméra catadioptrique.

Contexte : Une séquence d'images est prise par une caméra catadioptrique tenue à la main (ou fixée sur casque ou un véhicule) qui se déplace dans un environnement. Il s'agit d'approximer par une surface (triangles en 3D avec leur texture) la partie de la scène visible dans les images. Cette caméra est composée d'un miroir de révolution convexe fixé sur une caméra standard, ce qui permet d'avoir un champs de vue de 360 degrés dans le plan horizontal et d'environ 50 degrés de chaque côté de ce plan. L'application visée est la visite interactive de la scène.

Des méthodes existantes permettent d'estimer la 3D à partir des images : les poses successive de la caméra, des points et mêmes des morceaux surfaces de la scène. Il s'agit maintenant d'obtenir à partir de ces informations 3D une surface. Ce sujet est la suite naturelle de travaux [1] menés au LASMEA dans certaines de ses spécialités : l'estimation de la géométrie et la modélisation automatique d'un environnement à partir d'images acquises par une caméra catadioptrique.

Objectif : Il s'agit de proposer, implémenter, et expérimenter une méthode qui calcule une surface avec la meilleure "qualité" possible à partir des données 3D fournies : points, incertitudes, visibilité, et/ou des morceaux de surfaces avec informations de voisinage et de discontinuités de profondeurs. Dans ce contexte particulier, les problèmes sont ceux de la redondance (à réduire le plus possible), la topologie (éviter les trous et les auto-intersections) et la robustesse (détecter et rejeter les erreurs des méthodes stéréo/passives en amont). La précision et la résolution sont celles des données 3D en entrée. Grâce à l'utilisation d'une bibliothèque de géométrie algorithmique (CGAL), on s'attend à obtenir le résultat en quelques dizaines de minutes pour des exemples réalistes de plusieurs centaines d'images et millions de primitives 3D. L'étape préliminaire est une étude bibliographique sur les méthodes de reconstruction de surfaces.

References

[1] Papiers et résultats actuels accessibles à www.lasmea.univ-bpclermont.fr/Personnel/Maxime.Lhuillier