



AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

Le Doyen de la Faculté des Sciences Dhar El Mahraz –Fès – annonce que

Mme (elle) : **SATOURI Boutaina**

Soutiendra : le **26/11/2020** à **11H**

Lieu : **Centre Visio Conférence**

Une thèse intitulée :

Nouveaux Algorithmes et méthodes pour segmenter un maillage 3D en vision par ordinateur

En vue d'obtenir le Doctorat

FD : Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (STIC)

Spécialité : Informatique

Devant le jury composé comme suit :

	NOM ET PRENOM	GRADE	ETABLISSEMENT
Président	Pr. TAIRI Hamid	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
Directeur de thèse	Pr. SATORI Khalid	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
Co-Directeur de thèse	Pr. EL ABDERRAHMANI Abdellatif	PH	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
Rapporteurs	Pr. ROUKHE Ahmed	PES	Faculté des Sciences - Meknès
	Pr. LAASRI Rafik	PH	Faculté Polydisciplinaire - Larache
	Pr. SAAIDI Abderrahim	PH	Faculté Polydisciplinaire - Taza
Membres	Pr. HALLI Akram	PH	Faculté des Sciences Juridiques - Meknès
	Pr. SABBANE Mohammed	PES	Faculté des Sciences - Meknès
	Pr. SABRI MY Abdelouahed	PH	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès

Résumé :

La reconstruction tridimensionnelle à partir d'une séquence d'images est un sujet d'actualité et largement étudié ces derniers décennies. Cette thématique a une importance immense dans le domaine de la vision par ordinateur qui se manifeste dans le large champ d'application. Parmi les plus notables sont : l'imagerie médicale, la robotique, la réalité augmentée, la reconnaissance et la localisation d'objets, la télésurveillance, l'animation, et d'autres. Elle regroupe un ensemble d'algorithmes puissants afin de générer un modèle 3D proche le plus possible du réel, à partir d'un ensemble d'images 2D prises suivant des angles et des positions différentes. À cet égard, plusieurs problèmes sont abordés : la détection et l'appariement des points d'intérêt entre les images, l'estimation des paramètres de la caméra, la récupération des points 3D, etc.

Cette thèse présente les travaux réalisés au cours de notre recherche dans le but de développer des nouvelles méthodes d'auto-étalonnage des caméras et de reconstruction 3D. Trois approches différentes ont été proposées basées sur le principe de la stéréovision. Nous avons proposé une nouvelle méthode pour l'auto-étalonnage de la caméra avec des paramètres variables. Celle-ci utilise la projection des points 3D de la scène sur les différents plans images afin de développer des relations entre des entités géométriques, les appariements et les images de la conique absolue, pour formuler un système d'équations non linéaire et obtenir les paramètres de la caméra. Nous avons aussi proposé un système complètement automatique de reconstruction 3D à partir de deux images ou plus sans aucune connaissance préalable de la scène. Il est fondé sur la substitution de la phase d'auto-étalonnage des caméras par le passage mathématique entre les différents types de reconstruction 3D (reconstruction projective, reconstruction affine et reconstruction euclidienne), qui permet l'estimation des matrices de projection. La troisième contribution de cette thèse est une nouvelle méthode automatique de reconstruction 3D basée sur une phase d'initialisation fiable, grâce aux algorithmes génétiques, afin d'estimer les coordonnées initiales d'un ensemble de points 3D. Ensuite, une bonne et nouvelle exploitation de la technique d'ajustement de faisceaux est employée visant une reconstruction 3D pertinente et réaliste. Les différentes approches ont été testées et évaluées sur plusieurs séquences d'images. Les résultats obtenus sont satisfaisants et prouvent la valeur ajoutée de nos approches en termes de qualité, précision et rapidité.

Mots clés :

Reconstruction 3D, Vision par ordinateur, Auto-étalonnage des caméras, Optimisation non linéaire, Ajustement des faisceaux, Algorithmes génétiques.

Contributions to camera self-calibration and stereoscopic reconstruction algorithms

Abstract :

Three-dimensional reconstruction from a sequence of images is a topical subject and widely studied in recent decades. This theme is of immense importance in the field of computer vision that manifests itself in the wide field of application. The most notable are: Medical Imaging, Robotics, Augmented Reality, Object Recognition and Localization, Remote Monitoring, Animation, and others. It combines a set of powerful algorithms to generate a 3D model as close as possible to reality, from a set of 2D images taken at different angles and positions. In this regard, several issues are addressed: detection and matching of interest points between images, estimation of camera parameters, recovery of 3D points, etc.

This thesis presents the work done during our research in order to develop new methods of self-calibration of the camera and 3D reconstruction. Three different approaches have been proposed based on the principle of stereovision. We have proposed a new method for self-calibration of the camera with variable parameters. This one uses the projection of the 3D points of the scene on the different image planes in order to develop relations between geometrical entities as well as the pairings and the images of the absolute conic, to formulate a system of nonlinear equations and to obtain the camera settings. We also proposed a fully automatic 3D reconstruction system from two or more images without any prior knowledge of the scene. It is based on the substitution of the camera self-calibration phase by the mathematical passage between the different types of 3D reconstruction (projective reconstruction, affine reconstruction and Euclidean reconstruction), to estimate the projection matrices. The third contribution of this thesis is a new automatic 3D reconstruction method based on a reliable initialization phase, thanks to genetic algorithms, to estimate the initial coordinates of a set of 3D points. Then, a good and new exploitation of the bundle adjustment technique is used aimed at a relevant and realistic 3D reconstruction. The different approaches have been tested and evaluated on several sequences of images. The results obtained are satisfactory and prove the added value of our approaches in terms of quality, precision and speed.

Key Words :

3D Reconstruction, Computer Vision, Camera Self-calibration, Non linear optimization, Bundle Adjustment, Genetic Algorithms.