



HAL
open science

DETECTION PARTICIPATIVE DE CAMERA EMBARQUEE

Pape Fall, Fabrice Duval

► **To cite this version:**

Pape Fall, Fabrice Duval. DETECTION PARTICIPATIVE DE CAMERA EMBARQUEE. CONFERE'17, Jul 2017, Séville, Spain. <hal-04082304>

HAL Id: hal-04082304

<https://hal.science/hal-04082304v1>

Submitted on 26 Apr 2023

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.



HAL Authorization

DETECTION PARTICIPATIVE DE CAMERA EMBARQUEE

FALL Pape¹, DUVAL Fabrice²

¹ LINEACT at CESI, pfall@cesi.fr

² LINEACT at CESI, fduval@cesi.fr

Mots clés : Robot mobile ; Détection ; Caméra embarquée ; ROS ; Raspberry Pi

1 INTRODUCTION

La robotique mobile se présente de plus en plus comme une solution idéale dans le contrôle des machines au sein du monde industriel. Nombreuses sont les applications pouvant déboucher de ce secteur, notamment la détection et la localisation de robots très performants. Ceux-ci peuvent s'orienter sans intervention humaine grâce à des outils comme une caméra PTZ ou encore d'un lidar. Cependant, le parcours d'un robot pourrait être suivi par des moyens de détection limités ou encore contraint par une intelligence embarquée restreinte. L'objectif de ce projet est de mettre en place, dans un environnement intérieur, un système de détection participative de robots par caméra embarquée sur un Raspberry Pi via un réseau de caméras de vidéosurveillance.

2 ETAT DE L'ART

L'intérêt d'exploiter cette application est mis en exergue dans [1]. De manière générale, le champ de recherches est focalisé sur la problématique de la localisation et cartographie simultanées encore connu sous le nom de SLAM. Notre champ d'études se restreint à la localisation dans un milieu a priori assimilé par le robot.

Les difficultés qui découlent du SLAM sont variées et permettent de jeter les bases de la problématique de détection participative et localisation. Les capteurs visuels ont été préférés à un capteur ultrasonique ou infrarouge entre autres [2] afin d'acquérir un modèle dans l'espace du milieu [1]. L'obtention des informations 3D fait intervenir les concepts de vision monoculaire et stéréovision [3] [4] [5] [6]. Bien qu'il ait enregistré la carte du milieu dans son système, le mouvement du robot est sujet à des erreurs de mesure, entraînant ainsi des erreurs de sa position relative et de son orientation [1].

[2] propose d'utiliser un système de deux caméras pour obtenir les coordonnées du robot par la méthode de triangulation à partir de deux visions de caméras. L'avantage de cette approche est que la machine ne nécessite pas de capteur additionnel pour la détermination de ses coordonnées grâce à la technique de cartographie bidimensionnelle, rendant la calibration simple. Cependant, les caméras fixées au plafond doivent s'orienter l'une face à l'autre.

[7] travaille sur le SLAM avec une approche informatique à base de nœuds de serveur. L'architecture est bâtie sur un microcontrôleur Raspberry Pi 2 avec le middleware open-source Robot Operating System (ROS), qui est moins un système d'exploitation qu'un framework [8]. Ce travail cherche à réduire les calculs de haute performance sur le robot avec la mise en place d'un serveur afin de décharger le système du traitement de signaux. Les différents nœuds du robot communiqueront avec le serveur pour se localiser. De ces travaux se dégagent la problématique suivante :

Est-il nécessaire de traiter les données visuelles acquises au niveau du robot, sachant qu'il peut les transmettre et les recevoir à une vitesse suffisante vers une plateforme informatique davantage puissante ?

3 METHODE D'IMPLEMENTATION

Le noyau de l'architecture étant l'outil ROS, son installation dans le microcontrôleur et un PC constitue la première étape. Ensuite, seront extraites de la bibliothèque les paquets qui forment l'unité de base logicielle. Ceux-ci, provenant parfois de logiciels déjà existants, manipuleront le hardware implémenté : une webcam, les roues du robot, un capteur ultrasonique pour la détection d'obstacles. D'un aspect logiciel, il est nécessaire d'implémenter les algorithmes de traitement d'images prises par la webcam et récupérées par le serveur qui recevra ensuite les coordonnées du robot dans le milieu. Le serveur communiquera avec le robot et le système de caméras de surveillance par des nœuds à travers le Wifi.

4 EXPERIMENTATION

L'expérimentation débutera avec le tracking chromatique de LEDs sur un Arduino qui communiquera avec la Raspberry Pi munie d'une webcam afin de s'assurer que la distinction des objets se fasse par la colorimétrie. Plus tard, Deux Arduinos avec des cycles de LED différents seront par la suite utilisées. La phase suivante concernera l'acquisition des coordonnées dans le plan bidimensionnel du robot en se servant d'un socket sur le PC. Il faudra en faire de même pour deux robots dans le même milieu.

5 RESULTATS ATTENDUS

Au sortir des tests, il s'agit d'obtenir une identification active d'entités à partir de la chrominance des LED intégrés par le réseau de caméras. A partir de cela, la localisation des robots mobiles pourra être assurée d'abord dans le plan bidimensionnel avant de se projeter dans l'espace tridimensionnel.

6 CONCLUSION

Dans cet article, nous avons proposé une méthodologie permettant de mieux contrôler à distance le mouvement et les actions des robots dans un environnement intérieur. Une meilleure collaboration entre le système de caméras de surveillance et les machines intégrant des capteurs visuels améliorerait les performances de ces dernières dans l'industrie et offrirait de nouvelles opportunités dans le monde robotique.

REMERCIEMENTS

Ces travaux se déroulent dans le cadre du projet phase 2 de la plateforme de recherche et d'innovation, financé par le FEDER et la région Normandie.

REFERENCES

- [1] S. Thrun and others, "Robotic mapping: A survey," *Exploring artificial intelligence in the new millennium*, vol. 1, pp. 1-35, 2002.
- [2] J. H. Shim and Y. I. Cho, "A Mobile Robot Localization via Indoor Fixed Remote Surveillance Cameras," *Sensors*, vol. 16, p. 195, 2016.
- [3] T. Lemaire, C. Berger, I.-K. Jung and S. Lacroix, "Vision-based slam: Stereo and monocular approaches," *International Journal of Computer Vision*, vol. 74, pp. 343-364, 2007.
- [4] W. Brink, "Stereo vision for simultaneous localization and mapping," 2012.
- [5] A. J. Davison, "Real-Time Simultaneous Localisation and Mapping with a Single Camera.," in *ICCV*, 2003.
- [6] H. Ghazouani, M. Tagina and R. Zapata, "Robot navigation map building using stereo vision based 3D occupancy grid," 2011.
- [7] G. a. G. J. Ponnu, "Real-time ROSberryPi SLAM Robot," p. 55, May 2016.

- [8] C. Purarjay and J. Ray, "External cameras & a mobile robot: A collaborative surveillance system," in *Proceedings of the Australasian Conference on Robotics and Automation, Sydney, Australia, 2009*.
- [9] M. Quigley, K. Conley, B. Gerkey, J. Faust, T. Foote, J. Leibs, R. Wheeler and A. Y. Ng, "ROS: an open-source Robot Operating System," in *ICRA workshop on open source software, 2009*.

Contact principal : DUVAL Fabrice

Coordonnées : fduval@cesi.fr