

TIPE

Vision informatique : Localisation d'une balle dans l'espace

Introduction

Que ce soit dans l'industrie ou les loisirs, l'interaction entre un programme automatisé et le monde réel peut présenter un gain de temps et d'efficacité considérable. Ainsi, dans le domaine médical, la vision informatique peut apporter une aide à la reconnaissance et au comptage automatisé de certaines cellules du sang (compteurs de cellules ADAM).

Je me suis donc d'abord interrogé sur la méthode à appliquer pour qu'un programme puisse reconnaître un objet quelconque, mais cela était beaucoup trop général. Ayant remarqué les rendus tridimensionnels de la trajectoire d'une balle de tennis présentés par certaines retransmissions télévisées, par un système appelé HawkEye, j'ai voulu comprendre son fonctionnement. J'ai choisi la balle de tennis car c'est un objet suffisamment simple, sans détails difficiles à repérer et d'une couleur assez distincte des couleurs naturelles, pour pouvoir faciliter sa détection. Mon projet a donc été la création d'un algorithme capable de repérer avec un taux de réussite satisfaisant la position d'une balle de tennis dans l'espace.

J'ai d'abord construit **les grandes lignes de l'algorithme** à exécuter pour détecter et suivre la balle dans une vidéo.

J'ai ensuite envisagé deux approches pour détecter la position d'une balle dans une image : en premier lieu, on peut penser à une approche directement **géométrique**, en considérant la forme circulaire de la balle, mais j'ai trouvé cette méthode peu efficace dans le cas particulier de la balle de tennis. Je me suis donc demandé, étant donnée la **couleur** particulière de la balle, si on ne pourrait pas la détecter en utilisant cette propriété.

Enfin, l'utilisation de plusieurs caméras m'a permis de **déterminer la position de la balle dans l'espace**.

Plan

- I. Suivi de la trajectoire d'une balle
 1. Prévion de sa position
 2. Elimination des zones immobiles
 3. Résumé de l'algorithme de suivi
- II. Détection de la forme de la balle
 1. Détection de contours
 2. Recherche de formes circulaires
 3. Performance et limites
- III. Détection de la couleur de la balle
 1. Filtrage des couleurs
 2. Regroupement en composantes connexes
 3. Elimination des composantes connexes
 4. Performances et limites
- IV. Localisation dans l'espace
 1. Position du problème
 2. Localisation

Bibliographie

[1] *Edge Detection Tutorials*

<http://www.pages.drexel.edu/~weg22/edge.html>

http://www.pages.drexel.edu/~weg22/can_tut.html

<http://www.pages.drexel.edu/~nk752/Research/cannyTut2.html>

[2] *Connected Components Labeling*

<http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/HIPR2/label.htm>

[3] *Ball Detection and Predictive Ball Following Based on a Stereoscopic Vision System*, Davide Scaramuzza, Stefano Pagnottelli and Paolo Valigi

[4] *Visual 3D Modeling from Images – Pinhole Camera Model*, Marc Pollefeys, <http://www.cs.unc.edu/~marc/tutorial/tutorial02.html>

[5] *Hawk Eye Tennis System*, N. Owens, C. Harris, C. Stennett