HAL
open science

Suivi de segments dans une sequence d'images monoculaire

Bernard Giai-Checa, Rachid Deriche, Thierry Viéville, Olivier Faugeras

To cite this version:

Bernard Giai-Checa, Rachid Deriche, Thierry Viéville, Olivier Faugeras. Suivi de segments dans une sequence d'images monoculaire. [Rapport de recherche] RR-2113, INRIA. 1993. inria-00074559

HAL Id: inria-00074559

https://inria.hal.science/inria-00074559

Submitted on 24 May 2006

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.

INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE EN INFORMATIQUE ET EN AUTOMATIQUE

Suivi de segments dans une séquence d'images monoculaire

B. GIAI-CHECA, R. DERICHE,
Th. VIÉVILLE et O. FAUGERAS

N° 2113
Décembre 1993

PROGRAMME 4

Robotique,
image
et vision

Rapport
de recherche

1993

ISSN 0249-6399

Suivi de segments dans une séquence d'images monoculaire

B. GIAI-CHECA, R. DERICHE,
Th. VIÉVILLE et O. FAUGERAS

Programme 4 — Robotique, image et vision
Projet Robotvis

Rapport de recherche n° 2113 — Décembre 1993 — 53 pages

Résumé :

Ce papier décrit un algorithme de suivi de segments de droites correspondant aux contours extraits à partir des images d'une séquence monoculaire. Différents algorithmes ont été implantés pour résoudre ce problème.

Dans un premier temps nous décrivons un algorithme basé sur le filtrage de Kalman. A l'aide de ce filtre trois techniques ont été développées. On commence par considérer qu'il n'y a pas de corrélation entre les composantes du vecteur de mesure. Ensuite nous étudions un modèle plus réaliste, dans lequel nous introduisons cette corrélation. Finalement, nous décrivons deux filtres stationnaires, utiles pour des applications temps réel.

Unité de recherche INRIA Sophia-Antipolis
2004 route des Lucioles, BP 93, 06902 SOPHIA-ANTIPOLIS Cedex (France)
Téléphone : (33) 93 65 77 77 – Télécopie : (33) 93 65 77 65

Certaines limitations de ce type d'algorithme (la validité du modèle, la disparité entre deux images) nous ont emmenés à considérer et à développer une approche complémentaire, dans laquelle on détermine un ensemble de contraintes entre le segment de droite et son appariement dans l'image suivante. Nous donnons plusieurs résultats expérimentaux pour démontrer qu'une approche combinant ces deux techniques donne des résultats plus robustes.

(Abstract: pto)

Tracking segments in a monocular sequence of images

Abstract:

This paper adresses the problem of tracking line segments corresponding to edges extracted from a sequence of monocular images. Different approaches have been considered and developed to tackle this important problem in an efficient way.

We first review an algorithm based on the Kalman filtering. Using such filter three techniques have been developed. In the first case, we consider that there is no correlation between the components of the measure vector. Then we study a more realistic model, in which we have introduced this correlation. Finally, we describe two steady-state filters, useful for real-time vision systems.

This kind of algorithm has some limitations. We have been faced with the problem of the disparity between two images and the validity of the model and so we consider a complementary approach, in which we determine a set of constraints between the line segment and his match in the following image. We show some experimental results to demonstrate that a combination of these two techniques is more robust.

Table des matières

1 Introduction **2**

2 Suivi de segments: le filtrage de Kalman **4**
2.1 Principe général 4
2.1.1 Les étapes du suivi 4
2.1.2 Représentation du segment de droite 4
2.1.3 Appariement des segments 6
2.2 Méthode des filtres décorrélés 7
2.2.1 Le filtre scalaire 7
2.2.2 L'aire de recherche 8
2.3 Méthode des filtres corrélés 10
2.3.1 Le filtre vectoriel 10
2.3.2 L'aire de recherche 11
2.4 Filtres stationnaires 13
2.4.1 L'équation de Ricatti 13
2.4.2 L'α, β Tracker 14
2.4.3 L'α, β, γ Tracker 16
2.5 Résultats 20

3 Suivi de segments: les contraintes des appariements **26**
3.1 Méthode de suivi 26
3.2 Contraintes sur les segments 28
3.3 Suiveur intégrant les deux approches 34
3.4 Résultats 36

4 Conclusion **40**

5 Annexes **41**
5.1 Filtrage de Kalman 41
5.2 Covariance du segment 44
5.3 Ellipse d'incertitude 48

1 Introduction

Le suivi d'une primitive d'image (pixel, segment, courbe, etc...) au cours du temps à travers une séquence d'images monoculaire est un problème fondamental en vision par ordinateur. En effet, ces listes de primitives appariées sont des informations de mouvement mesurées dans le plan image qui vont nous permettre d'envisager aussi bien la segmentation de l'image en régions de même mouvement apparent que la reconstruction en trois dimensions de la scène visuelle.

La primitive avec laquelle nous allons travailler est le segment de droite. Pour obtenir les segments à partir d'une image d'intensité nous avons du successivement extraire les contours de l'image à l'aide d'un filtre de Canny-Deriche [10], puis chainer les pixels correspondant à ces contours [3] et finalement faire une approximation polygonale.

Le problème de l'appariement de deux segments déjà traité dans plusieurs articles [1, 16] est résumé par la figure 1. Le filtrage de Kalman permet de faire ce suivi temporel, car il intègre les notions de prédiction et de correction. C'est donc tout naturellement que nous avons commencé par élaborer un algorithme reprenant ce filtrage et c'est ainsi que nous avons mis au point différents suiveurs (Token Trackers) prenant ou ne prenant pas en compte les corrélations entre les composantes de la représentation du segment de droite.

1. Prédiction de la position du segment

2. Appariement avec le segment le plus proche dans l'espace des paramètres

FIG. 1 - *Le problème de l'appariement*