

Les descripteurs d'image pour le suivi dans les séquences vidéo par filtrage particulaire

Séverine Dubuisson

7 octobre 2009

Contexte de l'étude

Le suivi dans les séquences vidéo est un problème très présent dans le contexte de la vision par ordinateur. Parmi les très nombreuses méthodes de suivi existantes, on peut citer le filtrage particulaire [4, 3, 2].

Le filtre particulaire est une extension du filtre de Kalman aux cas non linéaires et a permis beaucoup d'avancées dans les recherches sur le suivi mono et multi cibles. En effet, il permet d'estimer à un instant les états inconnus des objets évoluant dans une séquence à partir d'un ensemble bruité d'observations disponibles séquentiellement. Cet outil permet ainsi de modéliser un système dynamique en représentant la loi de probabilité des états, conditionnellement aux observations, par une somme finie pondérée de lois de Dirac, et donc de faire évoluer leurs supports selon un modèle dynamique des objets. Pour estimer les états des objets *a posteriori*, on utilise une loi *a priori* (par exemple définie par une hypothèse sur le déplacement des objets) et une fonction de vraisemblance, donnée par l'observation qu'on a d'une scène dynamique à un instant donné. Actuellement, les méthodes d'extraction de données dans les séquences vidéo pour la construction de la fonction de vraisemblance restent assez basiques (composantes connexes, gradient, segmentations diverses, etc.).

Le choix des indices visuels, ou descripteurs d'images, est primordial pour un bon suivi. Ce choix est en particulier dépendant des séquences vidéo, de leur modalité d'acquisition (CCD, infra-rouge, etc.). Il existe aujourd'hui de nombreux descripteurs (contours, texture, couleur, descripteurs fréquentiels, etc.) mais très peu d'études complètes sur leur utilisation dans le cadre du suivi. On pourra toutefois citer [1, 5, 6, 7]. C'est dans ce contexte que se situe le sujet de ce stage.

Objectifs du stage

Le travail de ce stage se décompose en deux parties distinctes :

1. une étude bibliographique exhaustive sur les différents descripteurs d'image utilisés pour le suivi visuel dans les séquences vidéo et leur codage en `Matlab` ou `C`, puis une sélection d'un sous-ensemble d'entre eux. il s'agira d'en donner les principaux avantages et inconvénients ;
2. une comparaison qualitative et quantitative sur l'utilisation des descripteurs sélectionnés dans le cadre du suivi dans les séquences vidéo par filtrage particulaire. Le programme de filtrage particulaire est actuellement disponible en langage `C`, et pourra être réutilisé ou reprogrammé par l'étudiant selon son choix de langage. On devra comparer les qualités de suivi d'objets dans différentes séquences vidéo selon une méthodologie définie. L'étude sera ensuite étendue au cas des séquences multimodales (typiquement acquises par plusieurs types de capteurs). De nombreuses séquences sont à disposition pour les tests. On pourra envisager la fusion de différents descripteurs.

Aspects administratif

- Durée : de 5 à 6 mois, rémunérés
- Lieu : LIP6, équipe PEQUAN (voir <http://www-pequan.lip6.fr/~dubuisso/recherche/index.htm>)

Références

- [1] L. Brèthes, P. Danès, and F. Lerasle. Stratégies de filtrage particulaire pour le suivi visuel de personne : description et évaluation. In *RFIA 2006*, 2006.
- [2] Z. Chen. Bayesian filtering : From kalman filters to particle filters, and beyond. Technical report, McMaster University, 2003.
- [3] M. Isard and A. Blake. Condensation - conditional density propagation for visual tracking. *International Journal of Computer Vision*, 29 :5–28, 1998.
- [4] L. Mihaylova, P. Brasnett, N. Canagarajah, and D. Bull. Object tracking by particle filtering techniques in video sequences. In *Advances and Challenges in Multisensor Data and Information Processing*, volume 8, pages 260–268, the Netherlands, 2007. NATO Security Through Science Series : Information and Communication Security, E. Lefebvre (Ed.), IOS Press.
- [5] P. Pérez, C. Hue, J. Vermaak, and M. Gangnet. Color-based probabilistic tracking. In *ECCV '02 : Proceedings of the 7th European Conference on Computer Vision-Part I*, pages 661–675, London, UK, 2002. Springer-Verlag.
- [6] C. Shen, A. Van Den Hengel, and A. Dick. Probabilistic multiple cue integration for particle filter based tracking. In *in Proceedings of the VIIth Digital Image Computing : Techniques and Applications*, pages 309–408, 2003.
- [7] M. Spengler and B. Schiele. Towards robust multi-cue integration for visual tracking. In *Proceedings of the Second International Workshop on Computer Vision Systems*, pages 93–106, London, England, 2001.