

STI

TP N°1 : Détection de points d'intérêt et suivi d'objets en mouvement

Master 1
Ghiles Mostafaoui

1 Introduction

1.1 Objectifs du TP

L'objectif de ce deuxième TP est, dans un premier temps, vous faire travailler sur les algorithmes de détection de point d'intérêt. Dans un second temps vous devrez utiliser les résultats obtenus afin de réaliser un système de suivi d'objets dans une séquence d'images couleur. Pour cela il vous faudra bien entendu utiliser également les résultats du premier TP (Détections de mouvement, morphologie mathématique et caractérisation de formes) . Vous aborderez les notions suivantes :

- Détection de points d'intérêt avec la méthode de Harris
- Détection de points d'intérêt avec les directions de gradient
- La sélection de vignettes autour des points d'intérêt pour la reconnaissance de l'objet
- le suivi d'objet multi-critère (forme, histogrammes, couleur, points d'intérêt etc.)

2 Détection de points d'intérêt : Méthode de Harris

Vous devez d'abord tester la méthode de Harris pour la détection de points d'intérêt en cherchant les valeurs maximales locales de la mesure :

$$C = \langle I_x^2 \rangle \langle I_y^2 \rangle - \langle I_x I_y \rangle - \lambda (\langle I_x^2 \rangle + \langle I_y^2 \rangle)^2 \quad (1)$$

Où $\langle X \rangle$ représente la convolution de X par un masque Gaussien.

3 Détection de points d'intérêt : Méthode basée sur les direction de gradient

Pour cette méthode vue en cours (voir le support de cours), il s'agira de rechercher les valeurs maximales locales de :

$$k = I_x^2 \langle I_y^2 \rangle + I_y^2 \langle I_x^2 \rangle - 2 I_x I_y \langle I_x I_y \rangle \quad (2)$$

Où $\langle X \rangle$ représente la convolution de X par le masque suivant :

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Une fois cet algorithme testé, normalisez la valeur de k par la norme du gradient en le divisant par : $\langle I_x^2 \rangle + \langle I_y^2 \rangle$, comparez vos résultats "avec" et "sans" normalisation.

4 Suivi d'objet avec Sélection de vignettes autour des points d'intérêt

Afin de pouvoir suivre une région en mouvement il faut d'abord la caractériser. dans cette partie du TP vous devez caractériser chaque région détectée en mouvement (Résultats du TP1) grâce aux points d'intérêt. Pour cela vous allez, pour chaque point appartenant à la région en question, sélectionner une vignette de taille variable (à définir au préalable) centrée sur le point d'intérêt que vous aller caractériser par la moyenne des couleurs ou la texture (voir cours) ou l'histogramme etc.

Vous utiliserez alors ces vignettes pour reconnaître la région (à Tracker) dans la séquence d'images. Pensez à caractériser chaque région par u nombre très limité de points (suivant la taille, les contraintes de calcul etc.)

5 Suivi d'objet Multi-critères

Dans cette partie sera définie ce qui représentera l'application finale de votre TP/Projet qui consistera à réaliser un système complet de suivi d'objets en utilisant différents critères.

Dans un premier temps vous utiliserez les algorithmes du TP1 pour réaliser la segmentation en mouvement des séquences, l'étiquetage et une première caractérisation des régions en mouvement (taille, écarts types, moyenne des couleurs, histogrammes etc.). Ces résultats seront (comme indiqué au TP1) stockés dans des fichiers ".txt" afin d'éviter de tous recalculer et nous abstraire de certaine contraintes de temps de calcul.

L'application devra se comporter comme suit :

- (1) au lancement, on demande à l'utilisateur de donner un numéro (étiquette) de région à "Tracker"
- (2) on affiche sur la première image de la séquence un rectangle "rouge" englobant cette région et on demande à l'utilisateur de confirmer son choix ("oui" ou "non")
- (3) si l'utilisateur ne confirme pas ("non") on repart à l'étape (1), dans le cas contraire on va à l'étape (4)
- (4) On récupère toutes les caractéristiques liées à cette région dans les fichiers .txt
- (5) On détecte les points d'intérêt sur cette région et on sélectionne les vignettes correspondantes
- (6) On réalise 2 types de "suivi" le premier avec les points d'intérêt (vignettes) et le second avec les autres caractéristiques sauvegardées dans les .txt
- (7) Pour chacun des 2 types de suivi le système devra :
 - Afficher un rectangle englobant (prendre 2 couleurs différentes !!) autour des régions sélectionnées
 - Afficher le taux de reconnaissance
- (8) On réalise ensuite un "suivi" en utilisant l'ensemble des critères de votre choix et on affiche le résultat de la même façon que précédemment, vous devrez justifier votre choix (robustesse, temps de calcul etc.)

6 Soutenance du projet

Ce TP/Projet sera sanctionné par une soutenance Orale de :

- 5mn de présentation
- 5 mn de Démo
- 10 mn de questions

Durant les 5mn de présentation, il ne vous sera pas demandé d'expliquer les algorithmes utilisés (à moins que vous en utilisiez d'autres que ceux décrits dans les sujets de TP!!). Vous devrez vous focaliser sur vos choix et vos résultats.