

TP 2 : filtrage particulaire

Traitement numérique des vidéos

Ce TP va vous permettre de manipuler le filtrage particulaire sur un cas simple. Ce problème très simple et de petite dimensionnalité ne met pas en valeur les capacités de ce filtrage mais il vous permet une visualisation simple de son fonctionnement.

1 Algorithme

Télécharger le dossier `FiltrageParticulaire.zip`. Ce dossier contient des fichiers matlab qui réaliserons le traitement demandé.

1.1 Problème

Le but de cet algorithme est de suivre une tache dans une séquence vidéo. Les différentes frames de cette séquence se trouve dans le dossier `sequence`. Il s'agit en fait d'une gaussienne 2D noir sur un fond blanc. L'image a ensuite été bruitée.

Le fichier à exécuter est le fichier `filtrage.m`. Les différentes estimations de la position de la cible au cours du temps vont alors s'afficher.

Le fichier `chargeConfiguration.m` contient une fonction qui permet de charger les valeurs des différents paramètres de l'algorithme. Il suffit donc de modifier les valeurs dans ce fichier pour entrer une nouvelle configuration.

1.2 Résultats

Les résultats sont affichés directement sur la frame correspondante :

- Chaque particule est affichée avec une couleur correspondant à sa pondération. Une nuance verte désigne une forte pondération tandis qu'une nuance rouge désigne une faible pondération.
- Le point bleu correspond à l'estimation réalisée.

Une vérité terrain (fichier `chargeVeriteTerrain.m`) est intégrée dans le processus. Elle contient la position idéale de la position à estimer.

Les valeurs (position et poids) des particules à chaque instant sont stockées dans la variable `Particules`.

La distance entre l'estimation calculée et cette vérité terrain est utilisée comme critère quantitatif. La moyenne sur la séquence est renvoyée par le programme (console).

2 Manipulations

1. Lancer le traitement. Regarder le résultat de l'estimation et vérifier que le suivi est bien effectué.
 - (a) Regarder les particules avant et après ré-échantillonnage. Qu'est-ce qui a été effectué ?
 - (b) Quel est l'effet de la propagation ? Afficher le déplacement des particules.
 - (c) Comment sont pondérées les particules ? Où trouve t'on les poids les plus forts ? Y a t'il de grosses variations de poids ? Que cela signifie-t'il ?
2. La dynamique (biais dépendant des états précédents lors de la propagation) est un facteur important. On vous propose 3 modes de dynamique :

- sans dynamique, la propagation se réalise uniquement à partir d'un tirage aléatoire (dynamique=0 pour la configuration)
- modèle à vitesse constante (dynamique=1)
- modèle à accélération constante (dynamique=2)

Essayer les 3 modes. Qu'observez-vous ? Pourquoi est-il utile d'utiliser cette dynamique ?

3. La propagation utilise aussi un tirage aléatoire selon une loi normale de variance σ . Tester plusieurs valeurs de σ . Quel est l'effet ? Comment choisir une bonne valeur ?
4. Supprimer l'étape de ré-échantillonnage. Que cela provoque t'il ?
5. On propose plusieurs fonctions de vraisemblance pour la pondération.
 - fonction 1 : carré de la valeur moyenne sur une fenêtre centrée sur la particule
 - fonction 2 : valeur moyenne sur une fenêtre
 - fonction 3 : carré de la valeur minimale sur une fenêtre
 - fonction 4 : valeur minimale sur une fenêtre
 - fonction 5 : valeur à la position de la particule
 Quelles sont les fonctions les plus descriptives ? Faire varier la fonction et la taille de la fenêtre. Que se passe t'il ?
6. Le nombre de particules est directement lié au temps de traitement. Faites le varier puis tracer rapidement la courbe du critère quantitatif en fonction du nombre de particules. Comment choisir la bonne valeur ?

3 Compte-rendu

Votre compte-rendu doit répondre brièvement aux questions posées dans ce TP . À rendre au chargé de TP (Cyrille.Migniot@u-bourgogne.fr).