



Rapport de tp traitement numérique des vidéos

Estimation de mouvement

Chargé de Cours : Cyrille Mignot

Réalisé par : DIARRA Ibrahim

12 mai 2022

Table des matières

1	Introduction	iii
2	Le mouvement dans une séquence	iv
2.1	La soustraction d'arrière-plan	iv
2.1.1	Séquences course et neige)	iv
2.1.2	Séquences pirate et action)	v
2.2	Le frame differencing	vi
2.2.1	Séquences action et femme	vi
2.2.2	Séquences neige et course	vi
2.3	Le MHI (Motion History Imaging)	vi
2.3.1	Séquences action course et femme	vii
2.3.2	Séquence Pirate	vii
2.3.3	Séquences homme et diplôme	vii
2.3.4	Séquences toupie	viii
2.3.5	Séquences lumière	ix
3	Conclusion	x

1 Introduction

L'estimation de mouvement est un processus dans lequel le mouvement des objets ou des scènes dans une séquence d'images ou de trames est analysé et estimé. C'est un composant critique dans de nombreuses applications de traitement vidéo, telles que la compression vidéo, la stabilisation vidéo, le suivi d'objets et la vision par ordinateur.

Le but de l'estimation de mouvement est de déterminer les vecteurs de mouvement qui décrivent comment les pixels dans une frame d'une séquence vidéo se sont déplacés par rapport à la frame précédente. Cela peut être réalisé à l'aide de divers algorithmes et techniques.

L'objectif de ce tp est d'étudier et d'analyser trois de ces algorithmes à savoir La soustraction d'arrière-plan, Le frame differencing et enfin Le MHI (Motion History Imaging).

2 Le mouvement dans une séquence

Dans cette partie, nous allons manipuler et analyser plusieurs méthodes permettant d'évaluer et de localiser le mouvement d'une séquence vidéo.

2.1 La soustraction d'arrière-plan

Cette méthode permet de mettre en avant les éléments principaux d'une vidéo. Il s'agit simplement de retrancher une image de l'arrière-plan fixe à chaque frame pour ne plus avoir que le premier plan.

2.1.1 Séquences course et neige)

Dans un premier temps, voila ce que nous pouvons observer sur les deux séquences.

1. La séquence course est peu stable (La caméra semble bougée). La personne sur la vidéo avance vers la caméra. Les branches et feuilles des arbres bougent également(à cause du vent).
2. La séquence neige quant à elle est stable (pas de mouvement de la caméra). Il neige fortement. Les arbres et les guirlandes bougent beaucoup(à cause du vent). Une personne proche de la caméra au départ s'en éloigne en courant plutôt lentement. Une autre personne se déplace dans le champ de vision de la caméra. Ce dernier est très éloigné de la caméra. Une troisième personne rentre dans le champ de vision de la caméra sur la partie gauche vers la fin de la séquence. Il y a également une voiture qui roule, mais est la plupart du temps caché par la personne qui court.



(a) Neige

(b) Course

FIGURE 1

Comme on peut le constater sur la figure Neige ci-dessus, le mouvement de la neige a été détecté (sorte de grille à peine visible sur le résultat). Les mouvements induit par le vent (les arbres et guirlandes) sont également détectés. Celles de la voiture qui roule sur la vidéo est caché par celles de la personne qui s'éloigne de la caméra en courant. Les mouvements de son ombre sont également détectés. Celles de la personne au loin sont également détectées. Celle de la personne qui arrive de

la gauche à la fin de la séquence apparaît légèrement sur le résultat.

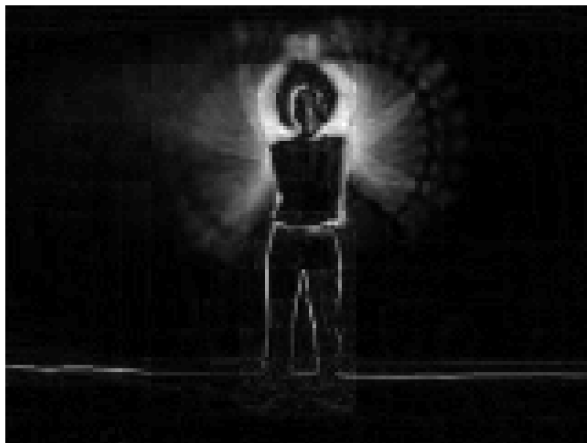
Comme on peut le constater sur la figure course ci-dessus, les mouvements de la caméra sont détectés comme étant des mouvements de l'ensemble des éléments de la séquence. Ce mouvement (ici de haut en bas légèrement) a pour conséquence la détection de mouvements (inexistant réellement) au niveau des contours des zones fixe. Les mouvements de la personne sont également détectés.

La stabilité de la caméra et des éléments de décor entre très fortement en jeux dans la bonne détection des mouvements du sujet principale. L'occlusion et les changements d'éclairages sont également source de problèmes. L'arrière-plan sur les deux séquences n'est pas fixe et encore moins uniforme. Cela cause beaucoup de problèmes.

2.1.2 Séquences pirate et action)

Dans un premier temps, voila ce que nous pouvons observer sur les deux séquences.

1. Sur la séquence pirate il y a un mouvement des mains qui vont de haut en bas et reviennent à leur position de départ. Le mouvement est très rapide. L'arrière-plan est uniforme.
2. Sur la séquence action, le mouvement est plutôt lent. Les bras tendus partent des jambes vers la tête en dessinant un mouvement circulaire. L'arrière-plan est uniforme. La séquence est d'assez faible définition.



(a) Action



(b) Pirate

FIGURE 2

Sur les deux séquences, la suppression de l'arrière-plan est très efficace, car ce dernier est uniforme dans les deux cas. Sur la séquence action, les mouvements des bras et de la main sont bien détectés. Mais au niveau de l'articulation du poignet, le mouvement n'est pas détecté, car la couleur de cette zone se confond avec l'arrière-plan. Sur la séquence pirate le mouvement des mains est parasité par celle des habits (Les mouvements des éléments qui se superposent au cours du temps sont confondus).

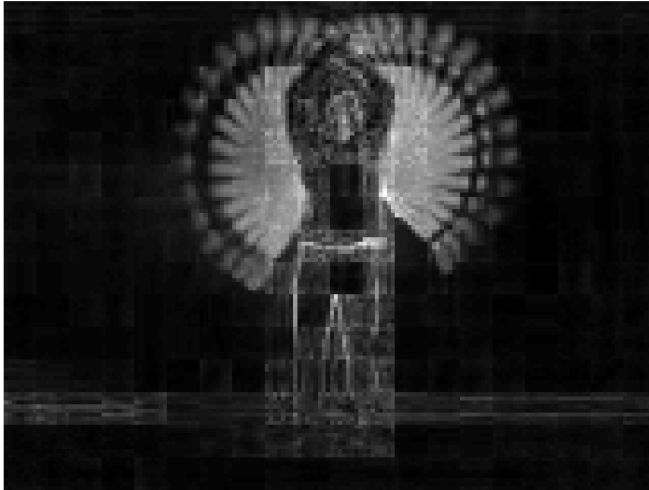
En conclusion, on peut dire que la principale limite de cette méthode est qu'elle nécessite un arrière-plan fixe et dans l'idéal uniforme et distinguable par rapport aux sujets dont on veut estimer le mouvement.

2.2 Le frame differencing

Cette methode se concentre d'avantage sur la variation au cours du temps. Il s'agit d'une simple différence entre 2 frames successives.

2.2.1 Séquences action et femme

La séquence action est la même que précédemment. La séquence femme présente une personne qui se retourne avec le coude qui balance.



(a) action



(b) Femme

Les mouvements sont bien détectés sur les deux séquences. Le résultat est très pixelisé sur la séquence action parce que ce dernier est déjà pixelisé de base (faible résolution).

Sur la séquence femme, la partie de l'arrière-plan caché au début de la séquence par la personne n'est pas supprimée sur le résultat.

Cette méthode semble très sensible au mouvement (les plus minimes).

2.2.2 Séquences neige et course

Ces deux séquences sont les mêmes neige et course vue plus haut.

Sur la séquence course, on observe les mêmes problèmes que précédemment. À savoir celle induite par les mouvements de la caméra. Le résultat de la séquence neige est très pixelisé à cause de la neige qui est mieux détecté ici comparer à la méthode de suppression d'arrière-plan (qui doit probablement corriger cela, car il fait la moyenne sur l'ensemble de la séquence).

On peut dire que la limite principale de cette méthode est sa sensibilité au bruit. Cette dernière est particulièrement élevée comparer par exemple à la méthode de suppression d'arrière-plan (qui va un peu limiter cela parce qu'elle est basé sur une moyenne).

2.3 Le MHI (Motion History Imaging)

Cette methode conserve une temporalité des événements. Elle cree dans un premier temps une image binaire où chaque pixel représente la présence ou l'absence de mouvement à un moment



(a) Neige



(b) Course

donné. Cette première image est obtenue en utilisant la différence entre deux frame successif avec un seuil cela permet un contrôle sur et de filtrer les différences minime par exemple . Cette image binaire est mise à jour au fil du temps pour capturer l'historique du mouvement dans la séquence. Ensuite le résultat est calculer de sorte que sles pixels dans l'image résultat qui représentent le mouvement le plus récent ont une valeur plus élevée que les pixels qui représentent un mouvement antérieur.

2.3.1 Séquences action course et femme

Les séquence action course et femme sont les même que précédemment.

Les mouvements sont bien détectés sur les séquences.

L'arrière plan est bien supprimer et seule les mouvements du sujet principale apparaissent sur le résultat.

Cela est probablement du au contrôle du critère de différence grâce au seuil.

2.3.2 Séquence Pirate

Cette séquences est la mêmes séquence pirate que plus haut .

On observe sur le résultat qu'on arrive à isoler les mouvement d'un élément particulier(ici la manche) de la séquence en ajustant le seuil. Cette opération constitue la principale limite de cette méthode . il est très difficile de trouver en effet un seilles qui isole au mieux l'élément qu'on souhaite étudier. Le temps de calcule de cette méthode est également une limite non négligeable.

2.3.3 Séquences homme et diplôme

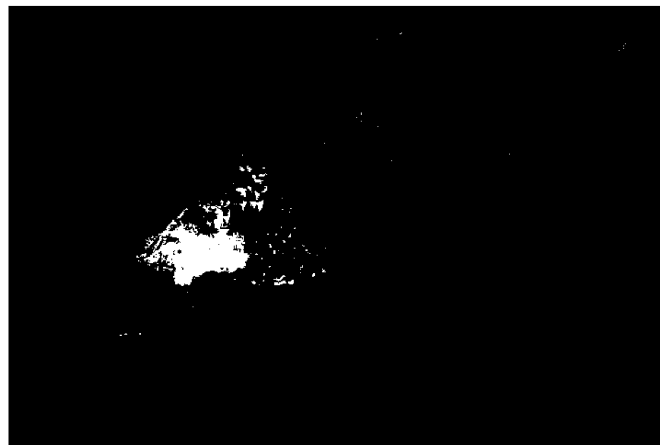
Au vue des résultats obtenu sur homme et diplôme, on peut conclure que l'estimation de mouvement sur une séquence nécessite quelque conditions pour fonctionner correctement. Une caméra qui bouge dans une scène conduit à s'éloigner de ces conditions et à tendre vers une détections fausse. Sur ce type de scène les mouvements détecté représentent celle de la caméra et non celles des éléments de la scènes.



(a) action



(b) Femme



(c) course



(a) pirate

2.3.4 Séquences toupie

Dans ce exemple seuls les contours de la toupie ont été associés à du mouvement. Le mouvement réel n'est pas retranscrit ici car il conduit à un état très proche de l'état précédant. c'est à dire que le fait de tourner la toupie sur elle même n'apporte pas de modification notable dans la frame suivante et donc pas de mouvement. Cela illustre bien un cas de mouvement réel qui peut être

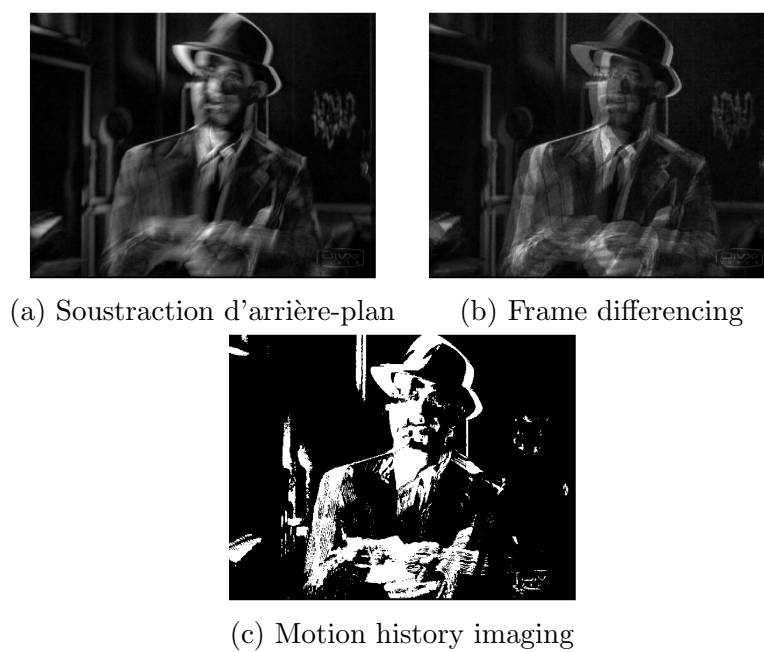


FIGURE 7 – Homme

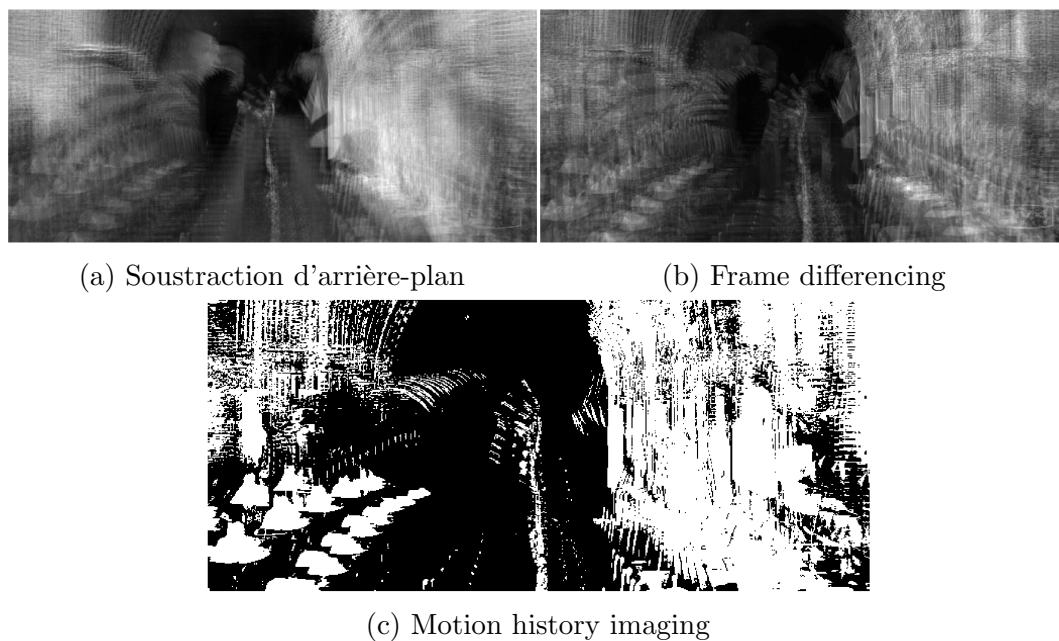
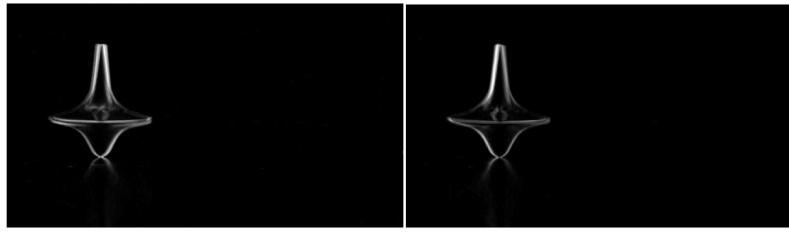


FIGURE 8 – diplôme

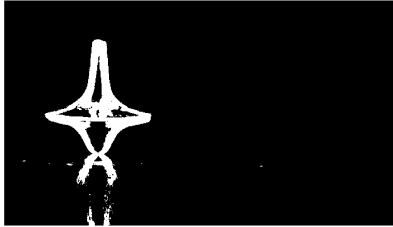
différent de celle estimer. C'est le cas du gradient spatial trop faible.

2.3.5 Séquences lumière

Sur les résultats, des mouvement on été détecté. Or quand on regarde la vidéo la personne dessus ne bouge pas. Il y a par contre une modification de luminosité le long de la vidéo. Les méthodes étant baser sur les valeurs des pixels, (il a été supposer que les éléments ne changent pas de valeur ou couleur au cour tu temps) la détection ne peut que donnée des faux résultats.

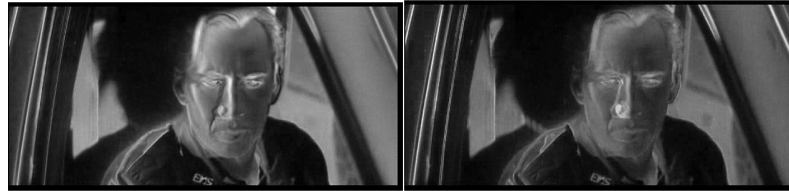


(a) Soustraction d'arrière-plan (b) Frame differencing



(c) Motion history imaging

FIGURE 9 – Toupie



(a) Soustraction d'arrière-plan (b) Frame differencing



(c) Motion history imaging

FIGURE 10 – Lumière

Les mouvements correspondront à celles de l'éclairage et non à celle du sujet. C'est le cas d'une différence entre champ apparent et estimé induit par une variation de luminosité.

3 Conclusion

Pour une bonne estimation du mouvement dans une séquence, il faut respecter certaines conditions.

- La caméra qui a servi à la capture de la séquence doit impérativement être stable.
- L'arrière-plan doit être statique et dans l'idéal uniforme (comme avec action et pirate).
- La couleur ou la valeur des pixels du sujet étudié doivent être différente du fond.
- Un élément d'arrière-plan caché au début de la séquence et qui réapparaît aux milieux de la séquence n'est pas correctement supprimée.
- il faut également éviter les ombres.

Ces conditions sont très difficiles à respecter. À cela s'ajoute les perturbations par la météo comme la neige ou le vent sur par exemple les séquences neige et course qui sont source de mouvement indésirable.

Il faut également faire attention à la différences entre mouvement réels et mouvement apparent et également entre mouvements réels et estimé.