

Vision par ordinateur

Segmentation des objets en mouvement en utilisant le flot optique

Systèmes Intelligents et Multimédias (SIM)
Promotion 24

Présenté par :

MBIAYA KWUITE Franck Anael
KANA NGUIMFACK Kevin

Sous la supervision de :

Dr. Oanh Nguyen Thi

Mars 2021

1 Introduction

2 Estimation du flot optique

- Calcul du flot optique
- Visualisation des résultats

3 Segmentation des objets en mouvement

- Segmentation des objets qui se déplacent le plus vite
- Segmentation à différentes vitesses
- Segmentation en fonction de la norme et de l'orientation

4 Conclusion



Objectifs

Notre objectif dans le cadre de ce travail est :

- De faire une estimation du flot optique dans une séquence d'images
- De faire une segmentation des objets en mouvement à partir du flow optique



1 Introduction

2 Estimation du flot optique

- Calcul du flot optique
- Visualisation des résultats

3 Segmentation des objets en mouvement

- Segmentation des objets qui se déplacent le plus vite
- Segmentation à différentes vitesses
- Segmentation en fonction de la norme et de l'orientation

4 Conclusion

Calcul du flot optique

- Nous calculons le flux optique pour tous les pixels de chaque frame de la vidéo
- Le calcul est basé sur l'algorithme de Gunnar Farneback
- Nous utilisons la fonction **calcOpticalFlowFarneback** de OpenCV
 - Cette fonction utilise le frame à l'instant t et à l'instant $t - 1$
 - Elle retourne un tableau de 2 dimensions contenant les vecteurs de flux optiques entre ces deux frames en utilisant la fonction **cartToPolar** de OpenCV
 - A partir de ce tableau, nous calculons la norme et l'angle de déplacement de chaque pixels



Estimation du flot optique

Visualisation des résultats

Visualisation de la norme de chaque pixel

- Pour visualiser les résultats de la norme de chaque pixel, nous créons une image dans l'espace de couleur TSV ayant les mêmes dimensions que le frame
- Nous mettons les channels de couleur (T et S) de cette image à 0
- Nous remplissons le channel de luminosité (V) avec la valeur de la norme précédemment calculée
 - Nous convertissons ces valeurs pour qu'elles se situent dans l'intervalle [0, 255]
- Ainsi, plus un pixel est lumineux, plus la valeur de la norme est élevée
- Nous obtenons ainsi le résultat suivant :



Estimation du flot optique

Visualisation des résultats

Visualisation de la norme de chaque pixel



Estimation du flot optique

Visualisation des résultats

Visualisation de la norme + orientation de chaque pixel

- Pour visualiser les résultats de la norme et de l'orientation de chaque pixel, nous créons une image dans l'espace de couleur TSV ayant les mêmes dimensions que le frame
- Nous mettons le channel de couleur (S) de cette image à 255
- Nous remplissons le channel de couleur (T) de cette image avec les valeurs de l'orientation précédemment calculée que nous convertissons en degré
 - Nous convertissons ces valeurs pour qu'elles se situent dans l'intervalle [0, 255]
- Nous remplissons le channel de luminosité (V) avec la valeur de la norme précédemment calculée
 - Nous convertissons ces valeurs pour qu'elles se situent dans l'intervalle [0, 255]
- Ainsi :
 - plus un pixel est lumineux, plus la valeur de la norme est élevée
 - L'orientation correspond à la valeur de teinte du pixel
- Nous obtenons ainsi le résultat suivant :

Estimation du flot optique

Visualisation des résultats

Visualisation de la norme + orientation de chaque pixel



1 Introduction

2 Estimation du flot optique

- Calcul du flot optique
- Visualisation des résultats

3 Segmentation des objets en mouvement

- Segmentation des objets qui se déplacent le plus vite
- Segmentation à différentes vitesses
- Segmentation en fonction de la norme et de l'orientation

4 Conclusion



Segmentation des objets en mouvement

Il s'agit d'effectuer une segmentation des objets de la scène en se basant sur leur mouvement (norme et orientation):

- les objets de la scène se déplacent à vitesses différentes et à différents endroits
 - leurs normes du flot optique sont donc différentes
 - leurs orientations sont également différentes
- la segmentation peut être effectuer en utilisant les normes ou les orientations du flot optique



Segmentation des objets en mouvement

Segmentation des objets en mouvement

Il s'agit d'effectuer une segmentation des objets de la scène en se basant sur leur mouvement (norme et orientation):

- les objets de la scène se déplacent à vitesses différentes et à différents endroits
 - leurs normes du flot optique sont donc différentes
 - leurs orientations sont également différentes
- la segmentation peut être effectuer en utilisant les normes ou les orientations du flot optique

Différentes approches

Pour effectuer la segmentation, nous utilisant les approches suivantes:

- Segmentation des objects qui se déplacent le plus vite en fonction de la norme
- Segmentation des objets à différentes vitesse en fonction de la norme
- Segmentation en fonction de la norme et de l'orientation



Segmentation des objects en mouvement

Segmentation des objects qui se déplacent le plus vite

Objectifs

- Visualiser les objets de l'image se déplaçant le plus vite
 - En utilisant la norme du flot optique de chaque pixels
- Améliorer les résultats en utilisant les opérations morphologiques (ouverture et fermeture)
- Utiliser l'espace de couleur HSV pour représenter les résultats (channel H)



Segmentation des objects en mouvement

Segmentation des objects qui se déplacent le plus vite

Objectifs

- Visualiser les objets de l'image se déplaçant le plus vite
 - En utilisant la norme du flot optique de chaque pixels
- Améliorer les résultats en utilisant les opérations morphologiques (ouverture et fermeture)
- Utiliser l'espace de couleur HSV pour représenter les résultats (channel H)

Techniques utilisées

- Seuillage
- k-means



segmentation des objects en mouvement

Segmentation des objects qui se déplacent le plus vite (Seuillage)

Principes (Seuillage)

- Utiliser un seuil et faire varier la valeur pour améliorer les résultats (0 - 255)
- Utiliser plusieurs valeurs de noyaux pour les opérations morphologiques



segmentation des objects en mouvement

Segmentation des objects qui se déplacent le plus vite (Seuillage)

Seuil : 40

Kernel : 7×7



segmentation des objects en mouvement

Segmentation des objects qui se déplacent le plus vite (Seuillage)

Seuil : 60

Kernel : 7×7

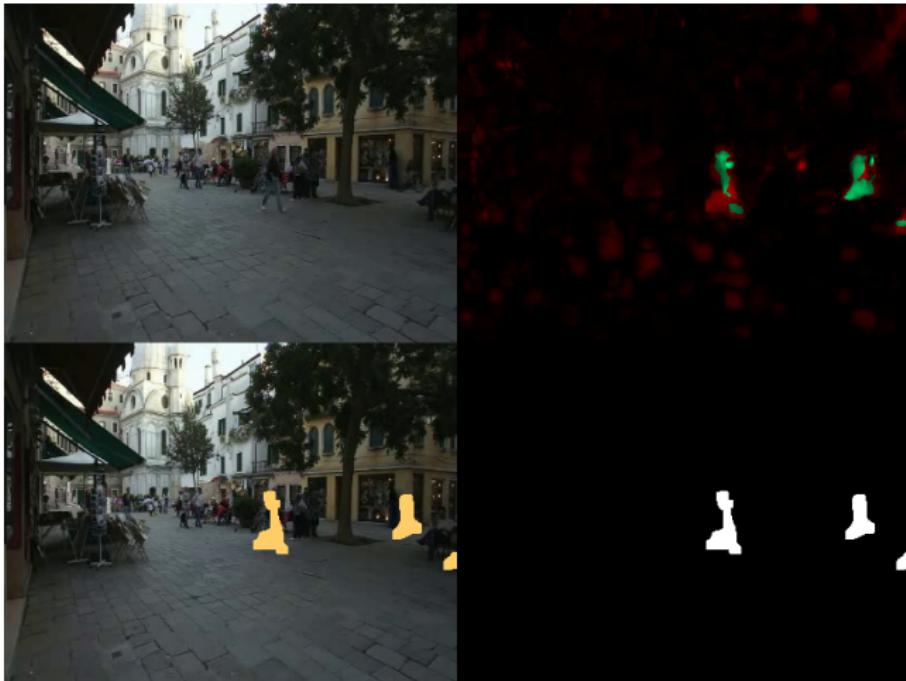


segmentation des objects en mouvement

Segmentation des objects qui se déplacent le plus vite (Seuillage)

Seuil : 80

Kernel : 7×7



segmentation des objects en mouvement

Segmentation des objects qui se déplacent le plus vite (Seuillage)

Seuil : 80

Kernel : 11×11



segmentation des objects en mouvement

Segmentation des objects qui se déplacent le plus vite (Seuillage)

Conclusion (Seuillage)

- La valeur de seuil est très importante
- La valeur du noyau est importante pour les opérations morphologiques



Segmentation des objects en mouvement

Segmentation des objects qui se déplacent le plus vite (K-Means)

Principes (K-Means)

- Utiliser plusieurs valeurs de **K**
 - Les objets qui se déplacent plus rapidement sont ceux appartenant au cluster dont le centre a la valeur la plus élevée
- Utiliser plusieurs valeurs de noyaux pour les opérations morphologiques

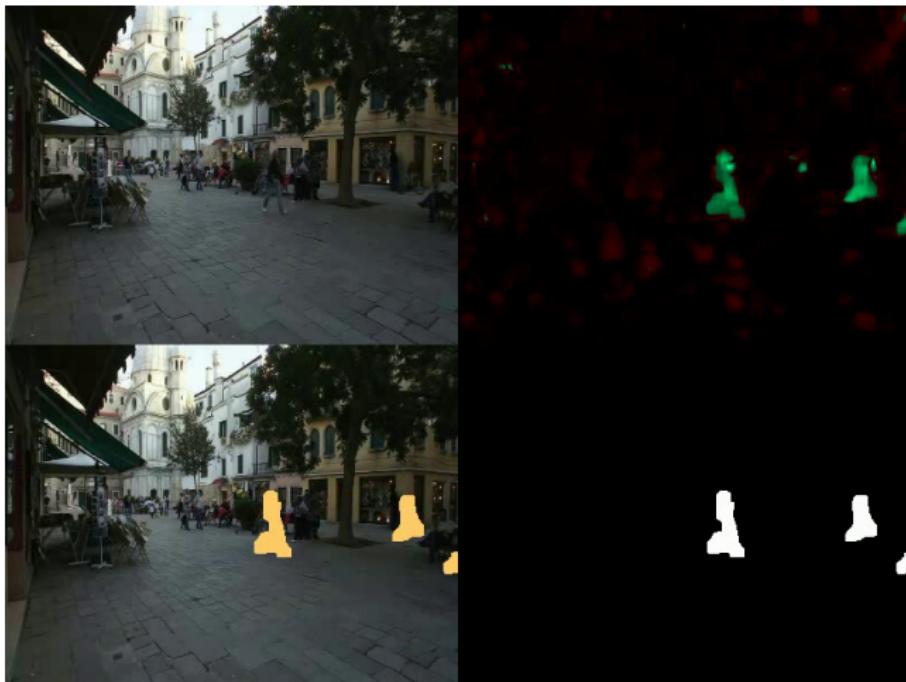


Segmentation des objects en mouvement

Segmentation des objects qui se déplacent le plus vite (K-Means)

K : 2

Kernel : 7×7

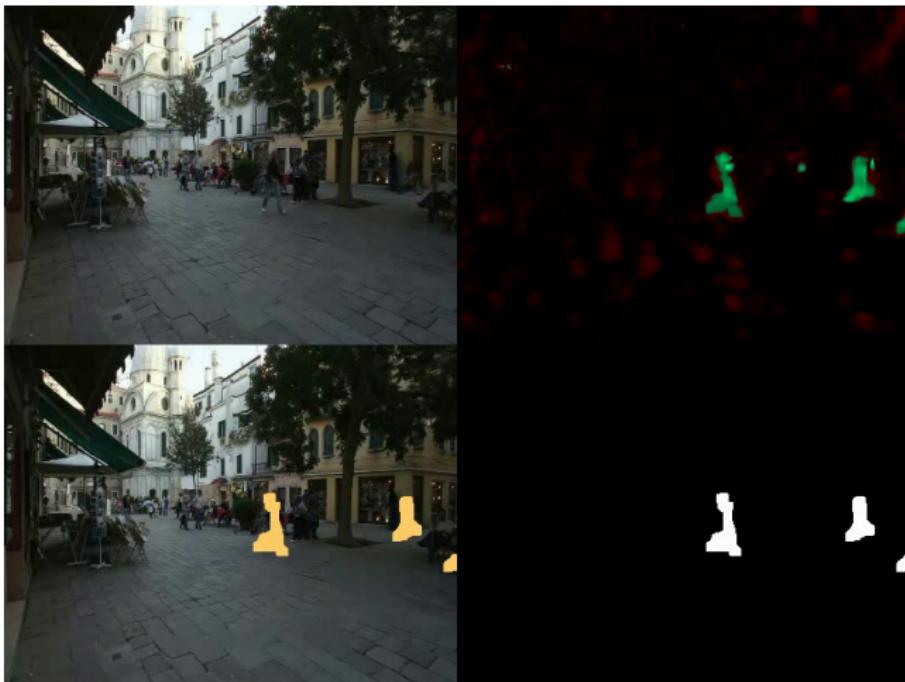


Segmentation des objects en mouvement

Segmentation des objects qui se déplacent le plus vite (K-Means)

K : 3

Kernel : 7×7



Segmentation des objects en mouvement

Segmentation des objects qui se déplacent le plus vite (K-Means)

K : 3

Kernel : 11×11

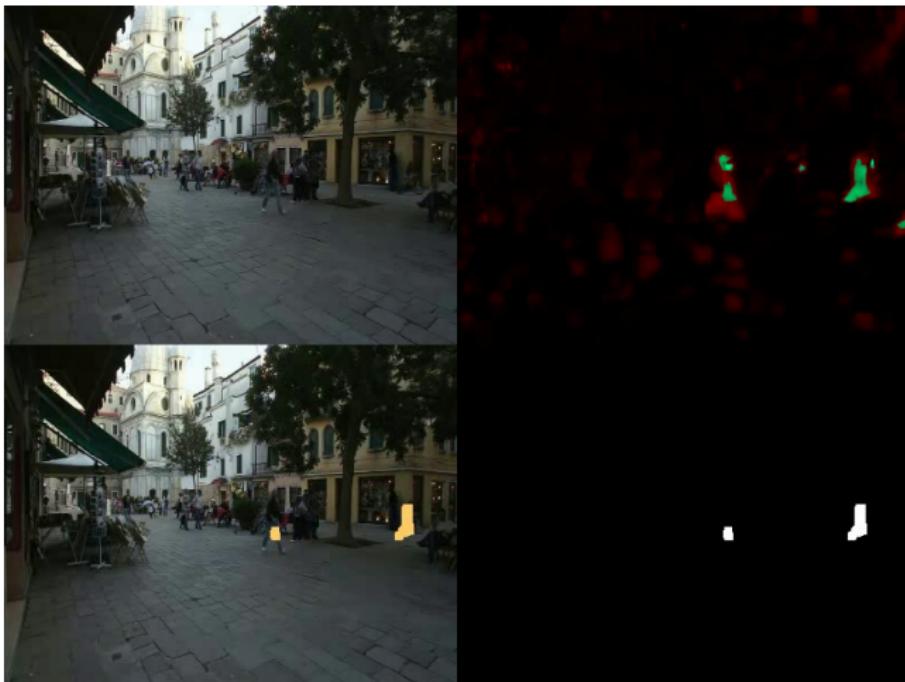


Segmentation des objects en mouvement

Segmentation des objects qui se déplacent le plus vite (K-Means)

K : 5

Kernel : 7×7



Segmentation des objects en mouvement

Segmentation des objects qui se déplacent le plus vite (K-Means)

Conclusion (K-means)

- La valeur de K est très importante
- La valeur du noyau est importante pour les opérations morphologiques



Segmentation des objets en mouvement

Segmentation à différentes vitesses

Objectifs

- Visualiser les objets qui se déplacent en fonction de leurs vitesses
 - En utilisant la norme du flot optique de chaque pixels
- Améliorer les résultats en utilisant les opérations morphologiques(ouverture et fermeture)
- Utiliser l'espace de couleur Lab pour représenter les résultats (channels a et b)

Techniques utilisées

- Seuillage
- k-means

segmentation des objets en mouvement

Segmentation à différentes vitesses (Seuillage)

Principes

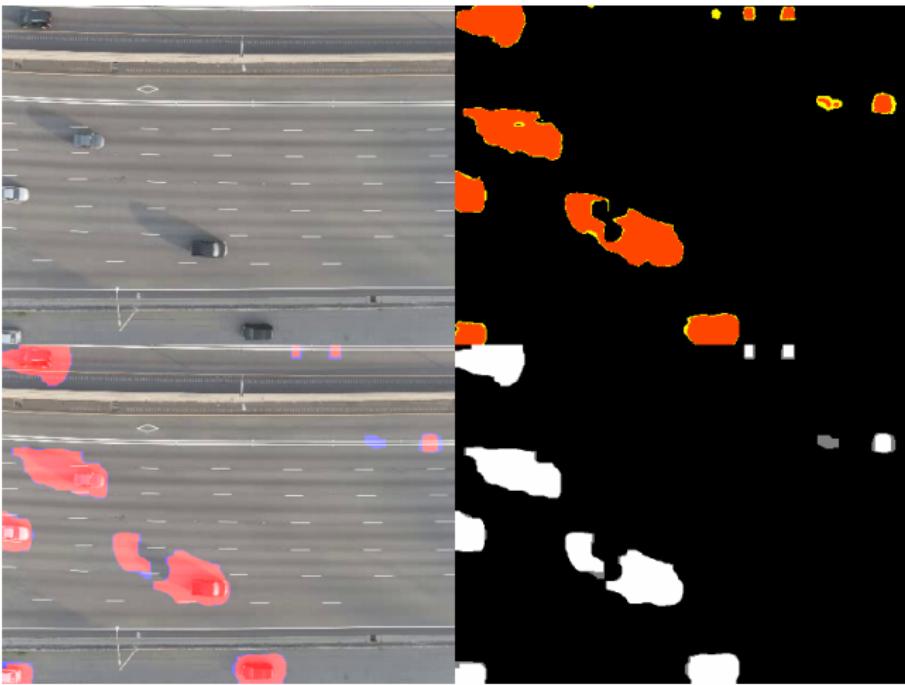
- Utiliser deux valeurs seuils ($seuil_1$ et $seuil_2$)
 - Pour identifier les objets se déplaçant très rapidement et ceux se déplaçant moyennement rapidement
- Utiliser plusieurs valeurs de noyaux pour les opérations morphologiques



segmentation des objets en mouvement

Segmentation à différentes vitesses (Seuillage)

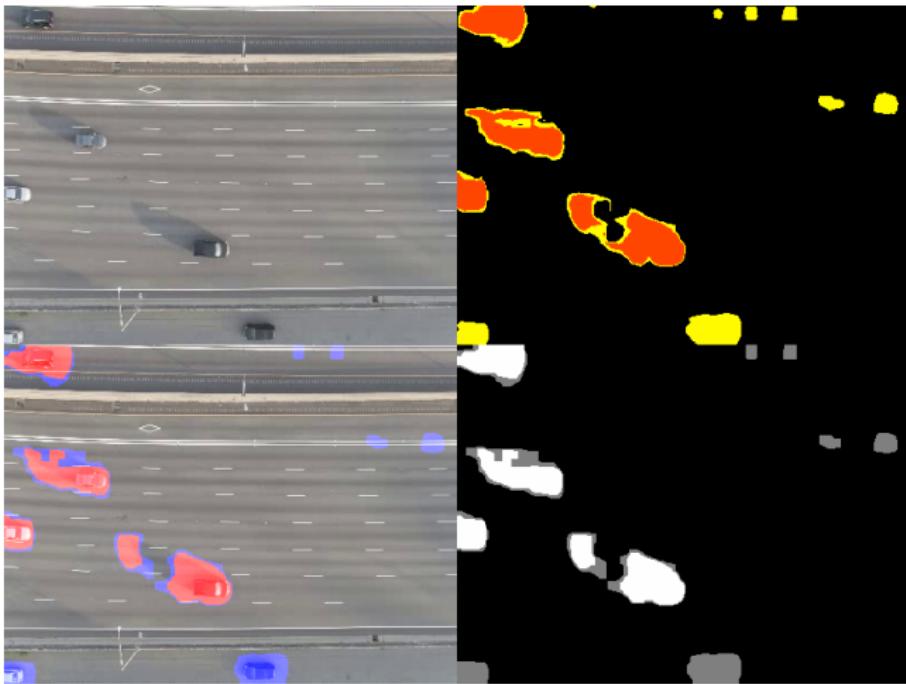
$seuil_1 : 50 — seuil_2 : 70$
Kernel : 7×7



segmentation des objets en mouvement

Segmentation à différentes vitesses (Seuillage)

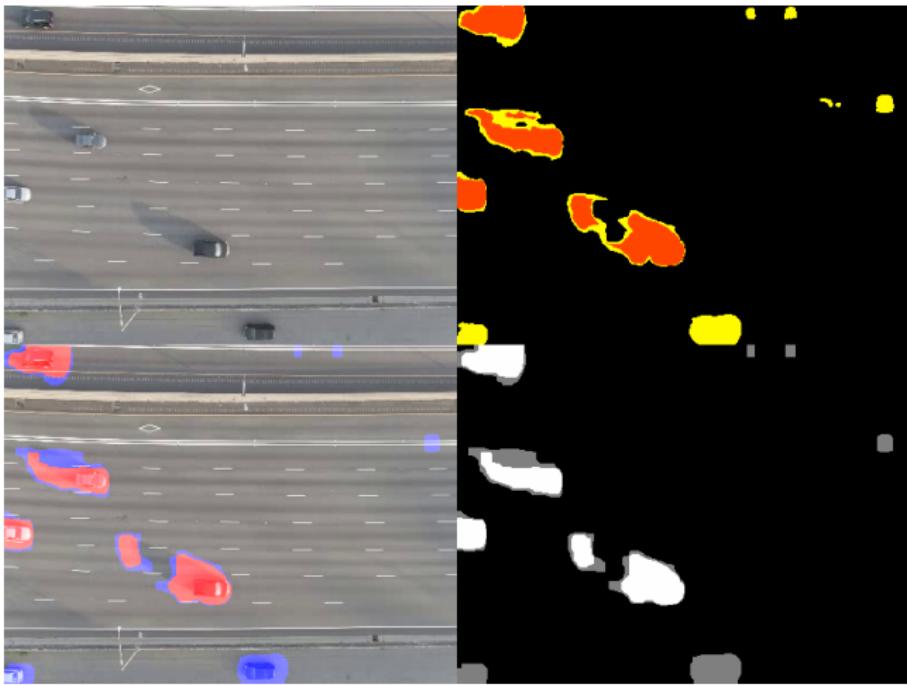
$seuil_1 : 50$ — $seuil_2 : 130$
Kernel : 7×7



segmentation des objets en mouvement

Segmentation à différentes vitesses (Seuillage)

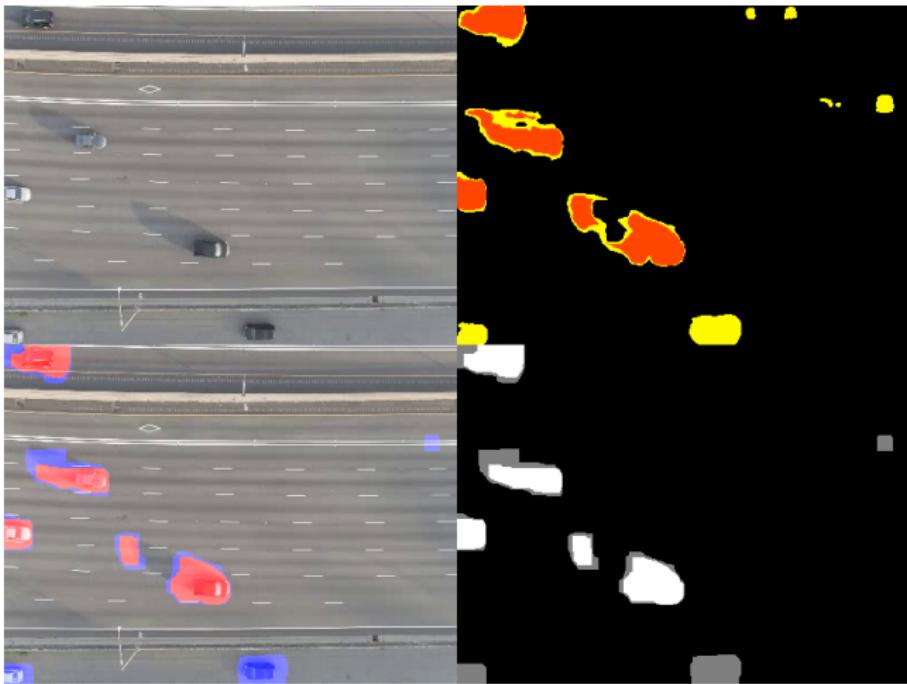
$seuil_1 : 70 — seuil_2 : 150$
Kernel : 7×7



segmentation des objets en mouvement

Segmentation à différentes vitesses (Seuillage)

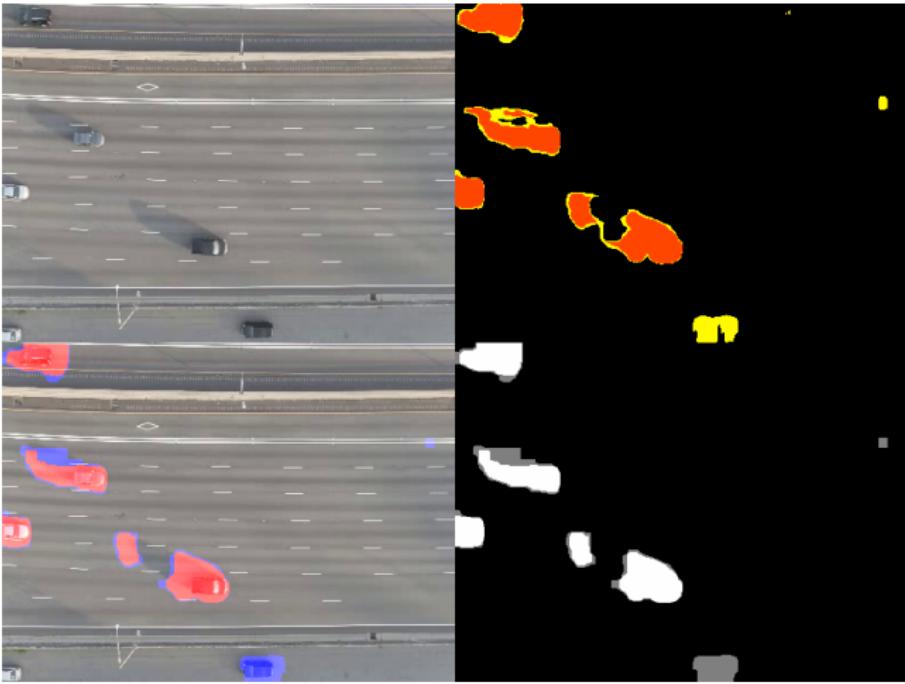
$seuil_1 : 70$ — $seuil_2 : 150$
Kernel : 11×11



segmentation des objets en mouvement

Segmentation à différentes vitesses (Seuillage)

$seuil_1 : 100 — seuil_2 : 150$
Kernel : 7×7



segmentation des objets en mouvement

Segmentation à différentes vitesses (Seuillage)

Conclusion (Seuillage)

- Les valeurs des seuils sont très importantes
- La valeur du noyau est importante pour les opérations morphologiques



segmentation des objets en mouvement

Segmentation à différentes vitesses (K-Means)

Principes

- Utiliser plusieurs valeurs de K (Minimum 3)
 - Les objets qui se déplacent plus rapidement sont ceux appartenant au cluster dont le centre a la valeur la plus élevée
 - Plus la valeur du centre diminue, plus les objets appartenant au cluster sont lents
- Utiliser plusieurs valeurs de noyaux pour les opérations morphologiques

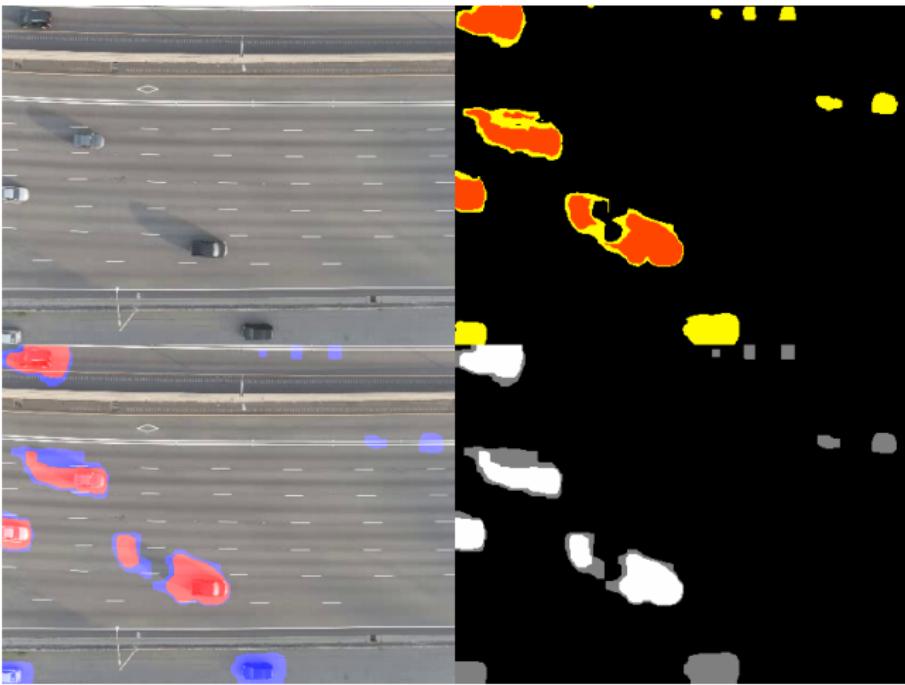


segmentation des objets en mouvement

Segmentation à différentes vitesses (K-Means)

K : 3

Kernel : 7×7

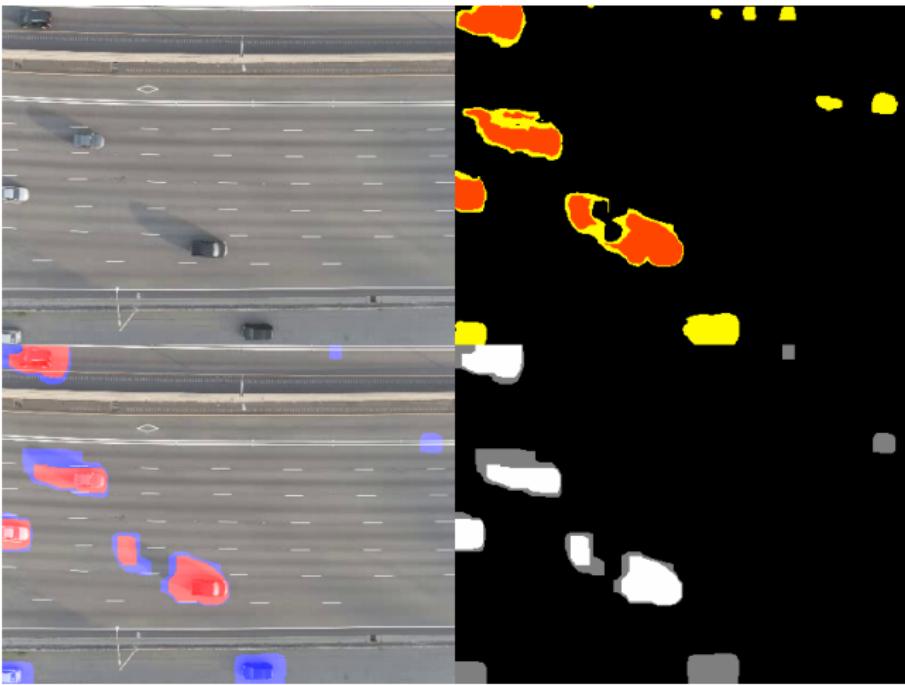


segmentation des objets en mouvement

Segmentation à différentes vitesses (K-Means)

K : 3

Kernel : 11×11

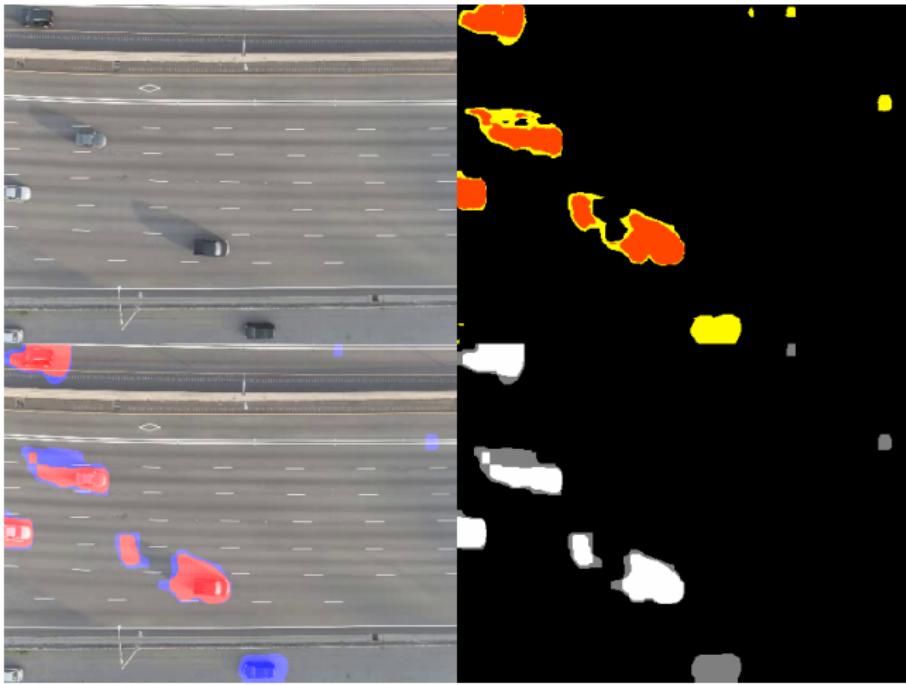


segmentation des objets en mouvement

Segmentation à différentes vitesses (K-Means)

K : 4

Kernel : 7×7

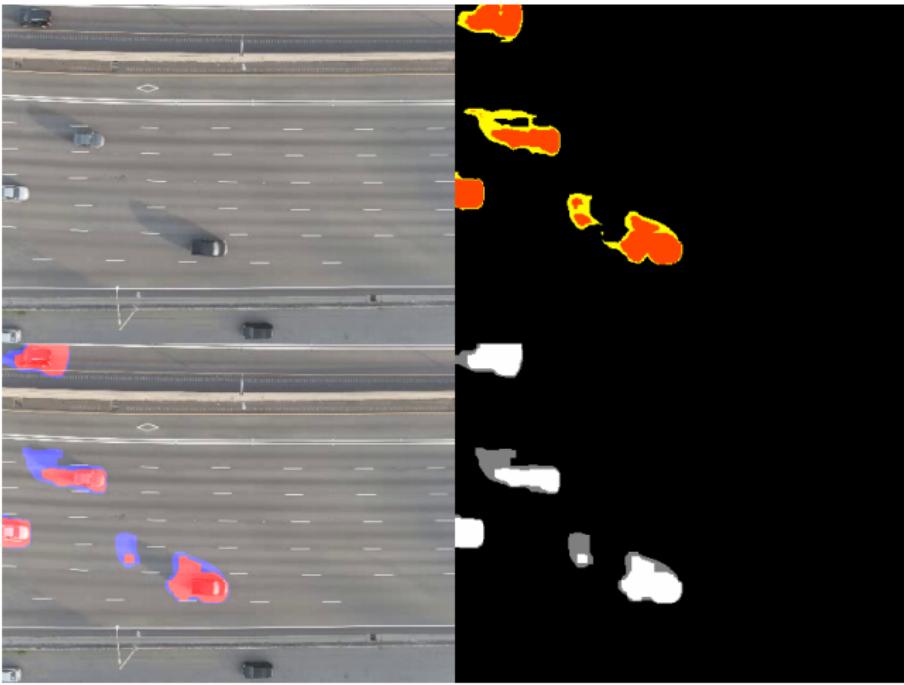


segmentation des objets en mouvement

Segmentation à différentes vitesses (K-Means)

K : 5

Kernel : 7×7



segmentation des objets en mouvement

Segmentation à différentes vitesses (K-Means)

Conclusion (K-Means)

- Les valeurs des K sont très importantes
- La valeur du noyau est importante pour les opérations morphologiques



Segmentation des objets en mouvement

Segmentation en fonction de la norme et de l'orientation

Objectifs

- Visualiser les objets qui se déplacent en fonction de leurs vitesses et de leurs directions
 - En utilisant la norme du flot optique de chaque pixel
 - En utilisant l'angle de déplacement de chaque pixel

Segmentation des objets en mouvement

Segmentation en fonction de la norme et de l'orientation

Objectifs

- Visualiser les objets qui se déplacent en fonction de leurs vitesses et de leurs directions
 - En utilisant la norme du flot optique de chaque pixel
 - En utilisant l'angle de déplacement de chaque pixel
- Nous utilisons la norme pour identifier les objets qui se déplacent le plus vite
 - Nous avons utilisé K-Means

Segmentation des objets en mouvement

Segmentation en fonction de la norme et de l'orientation

Objectifs

- Visualiser les objets qui se déplacent en fonction de leurs vitesses et de leurs directions
 - En utilisant la norme du flot optique de chaque pixel
 - En utilisant l'angle de déplacement de chaque pixel
- Nous utilisons la norme pour identifier les objets qui se déplacent le plus vite
 - Nous avons utilisé K-Means
- Nous utilisons l'angle pour identifier la direction du pixel
 - Nous avons utilisé le seuillage (avec 4 orientations différentes :)
 - Entre 0 dégré et 90 dégré : Les pixels ont la couleur Rouge
 - Entre 90 dégré et 180 dégré : Les pixels ont la couleur Verte
 - Entre 180 dégré et 270 dégré : Les pixels ont la couleur Bleu
 - Entre 270 dégré et 360 dégré : Les pixels ont la couleur Jaune

Segmentation des objets en mouvement

Segmentation en fonction de la norme et de l'orientation

Objectifs

- Visualiser les objets qui se déplacent en fonction de leurs vitesses et de leurs directions
 - En utilisant la norme du flot optique de chaque pixel
 - En utilisant l'angle de déplacement de chaque pixel
- Nous utilisons la norme pour identifier les objets qui se déplacent le plus vite
 - Nous avons utilisé K-Means
- Nous utilisons l'angle pour identifier la direction du pixel
 - Nous avons utilisé le seuillage (avec 4 orientations différentes :)
 - Entre 0 dégré et 90 dégré : Les pixels ont la couleur Rouge
 - Entre 90 dégré et 180 dégré : Les pixels ont la couleur Verte
 - Entre 180 dégré et 270 dégré : Les pixels ont la couleur Bleu
 - Entre 270 dégré et 360 dégré : Les pixels ont la couleur Jaune
- Améliorer les résultats en utilisant les opérations morphologiques(ouverture et fermeture)
 - Avec un noyau de 7×7
- Utiliser l'espace de couleur HSV pour représenter les résultats
 - H pour l'orientation
 - V pour la vitesse

Segmentation des objects en mouvement

Segmentation en fonction de la norme et de l'orientation

K : 2

Kernel : 7×7



Segmentation des objets en mouvement

Segmentation en fonction de la norme et de l'orientation

K : 2

Kernel : 7×7

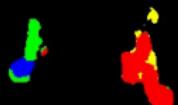


Segmentation des objects en mouvement

Segmentation en fonction de la norme et de l'orientation

K : 3

Kernel : 7×7



1 Introduction

2 Estimation du flot optique

- Calcul du flot optique
- Visualisation des résultats

3 Segmentation des objets en mouvement

- Segmentation des objets qui se déplacent le plus vite
- Segmentation à différentes vitesses
- Segmentation en fonction de la norme et de l'orientation

4 Conclusion



Conclusion

- Nous avons utilisé le seuillage et K-Means



Conclusion

- Nous avons utilisé le seuillage et K-Means
- Pour le seuillage, le choix des valeurs de seuil est important
 - Toutefois, le choix des valeurs de seuil dépend de la vidéo et des objectifs de segmentation



Conclusion

- Nous avons utilisé le seuillage et K-Means
- Pour le seuillage, le choix des valeurs de seuil est important
 - Toutefois, le choix des valeurs de seuil dépend de la vidéo et des objectifs de segmentation
- Pour K-Means, le choix des valeurs de K est important



Conclusion

- Nous avons utilisé le seuillage et K-Means
- Pour le seuillage, le choix des valeurs de seuil est important
 - Toutefois, le choix des valeurs de seuil dépend de la vidéo et des objectifs de segmentation
- Pour K-Means, le choix des valeurs de K est important
- De façon générale, les méthodes qui utilisent K-Means produisent moins d'erreur de segmentation



Conclusion

- Nous avons utilisé le seuillage et K-Means
- Pour le seuillage, le choix des valeurs de seuil est important
 - Toutefois, le choix des valeurs de seuil dépend de la vidéo et des objectifs de segmentation
- Pour K-Means, le choix des valeurs de K est important
- De façon générale, les méthodes qui utilisent K-Means produisent moins d'erreur de segmentation
- Le choix du noyau pour les opérations morphologiques dépendent également des objectifs de segmentation



Merci pour votre attention

