

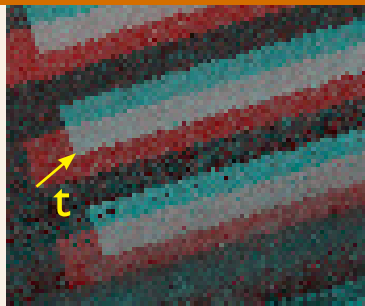
Problématique

DONNÉES :

Mesures issues des acquisitions LIDAR terrestres avec Stéréopolis Images ortho-LIDAR géoréférencées avec une résolution de 4 cm

PROBLÈME :

Géoréférencement incorrect dû à une dérive des capteurs de positionnement du véhicule (centrale inertielle et GPS mobile)



OBJECTIF :

Evaluer les différentes méthodes d'appariement afin de déterminer la solution optimale à implémenter et ainsi automatiser le recalage de la trajectoire, processus actuellement manuel

HYPOTHÈSE :

Recherche d'une translation unique entre deux images

Méthodes d'appariement et détermination de la translation moyenne

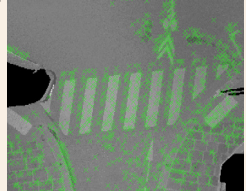
SIFT

Scale Invariant Feature Transform

Paramètre : résolution de l'image (octave)

- + robuste aux facteur d'échelle et rotation
- détecte peu de points, relativement lent

Détection de points d'intérêt et appariement



HARRIS

Algorithme de détection de points d'intérêt

Paramètre : seuil de détection des points

- + détecte beaucoup de points, rapide
- nécessite un filtrage des masques

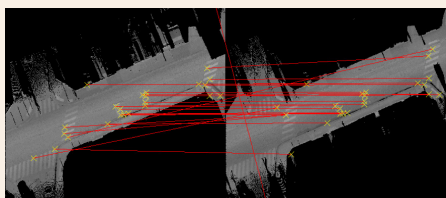
Filtrage des masque



Ann Lowe

Appariement des points SIFT dans l'espace

Paramètres : fichiers de points binaires en entrée



Correlation

Appariement des points de Harris

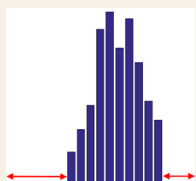
Paramètres : stratégie (point-point ou point-pixel), taille de la fenêtre de corrélation, rayon de recherche

Calcul de la translation

Translation avec filtrage basique

Filtrage avec une bande passante fixe centrée sur la médiane

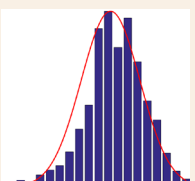
- + rapide
- bande passante parfois inadaptée



Translation avec filtrage statistique

Filtrage basé sur l'écart-type car répartition pseudo gaussienne

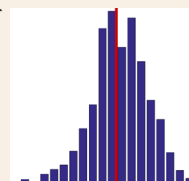
- + précis
- lent, inefficace si peu de couples



Translation avec prédicteur

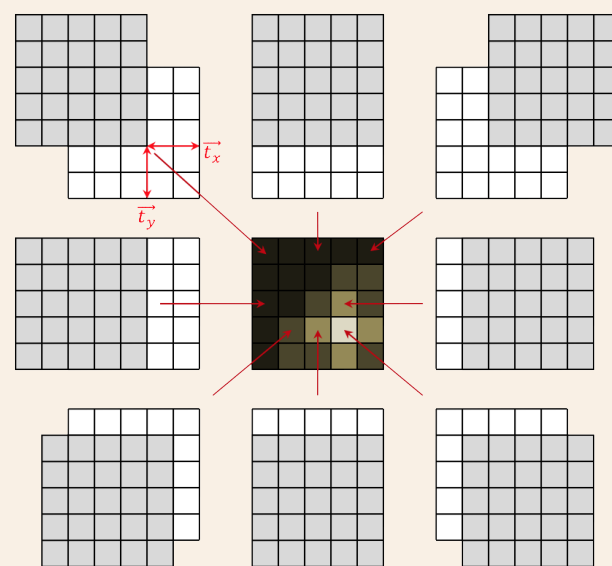
Utilisation de la corrélation image entière pour fournir un prédicteur

- + rapide, précis
- faux si le prédicteur est erroné



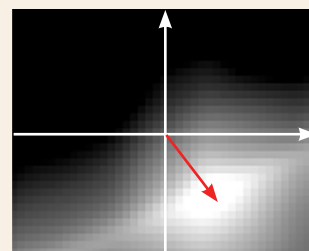
Corrélation Image Entière

Calculer le score de corrélation entre deux images en tradant l'une par rapport à l'autre :



La translation retenue correspond au vecteur du score de corrélation maximum entre l'origine et le pixel le plus blanc.

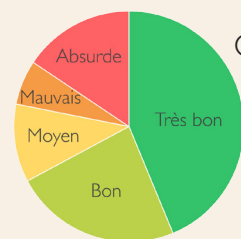
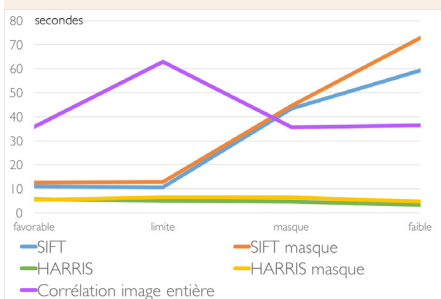
$$\vec{t} = p_{\max} - p_0$$



Analyse des résultats

Critères de performance retenus :

- précision / mesure manuelle
- vitesse d'exécution d'ensemble
- robustesse des méthodes



Quelques chiffres :

Sur plus de 130 cas et 15 paires d'images

44 % des translations calculées sont très satisfaisantes

Plus de 2/3 des calculs sont précis au pixel près

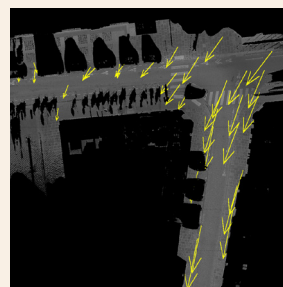
1 résultat sur 6 est absurde et doit être corrigé

SIFT	sans masque	
	avec masque	
HARRIS	sans masque	
	avec masque	
correlation image entière		

Cas problématique :

Une paire d'images met en échec les méthodes de calcul de translation. Les pointés manuels (en jaune) remettent en cause le modèle de la translation unique.

Une analyse de la situation révèle la configuration particulière du lieu. Le véhicule rentre dans un canyon urbain (la perte de signaux GPS peut expliquer la dérive de la trajectoire) ⇒ subdiviser l'image



Conclusion

- La précision des calculs est équivalente au pointé manuel jusqu'alors en vigueur
- Harris est plus robuste et rapide que Sift et que la corrélation sur l'image entière
- Le modèle de la translation unique entre des couples d'images est parfois inexact
- Nécessité d'introduire un certain nombre de contrôles pour passer en opérationnel

Intégration dans un processus global de traitement :

