



Ecole doctorale régionale Sciences Pour l'Ingénieur Lille Nord-de-France - 072



Titre : *Localisation et cartographie 3D pour l'évaluation de l'état des routes par filtrage non linéaire à partir de données télémétriques*

Financement prévu : Dispositif AUF/CNRS Libanais / Université Libanaise 100 %

Cofinancement éventuel :

(Co)-Directeur de thèse : Prof. Jean-Charles Noyer (Lisic) et Prof. Ghaleb Faour (CNRS Libanais de Manssourieh)

E-mail : jean-charles.noyer@univ-littoral.fr , gfaour@cnrs.edu.lb

Encadrants : Régis Lherbier (MCF-Lisic)

E-mail : regis.lherbier@univ-littoral.fr

Laboratoire : LISIC (Laboratoire d'Informatique Signal et Image de la Côte d'Opale, EA 4491)

Equipe : Specifi (Systèmes de Perception et Fusion d'Informations)

Descriptif :

Bien que 95% des routes au Liban soient praticables pour les automobiles, le réseau routier est de mauvaise qualité. En effet, 18% sont en bon état, 46.4% en assez bon état, 28% en mauvais état et 7.7% sont dans un état critique. La connaissance de l'état du réseau routier au Liban est donc une problématique importante pour être capable de déployer une politique rationnelle d'entretien, de réfection des routes et d'amélioration de la circulation. Les objectifs principaux s'expriment en termes de sécurité routière mais aussi de diminution de la pollution sonore. Ce sujet de thèse s'inscrit dans ce cadre puisqu'il propose de fournir un modèle géométrique et topologique de la route et d'extraire des informations sémantiques telles que la caractérisation de la voie, la caractérisation de la chaussée (zone de roulement, planités longitudinale et transversale...) et la présence de zones potentiellement dangereuses. Il sera également important de visualiser et de localiser les informations obtenues. Ces différentes caractéristiques seront obtenues à partir d'informations télémétriques provenant de télémètres laser (type Lidar Velodyne© 16 nappes) associés à une caméra, installés sur un véhicule. Outre la géolocalisation, l'utilisation d'un GPS permettra de connaître, à chaque instant d'acquisition, les paramètres dynamiques du véhicule porteur. En cas de perte du signal GPS, la localisation se poursuivra grâce à une estimation de la trajectoire du véhicule. Pour cela, la détection et le suivi des différents objets de l'environnement (fixes et mobiles) seront obtenus par fusion de l'ensemble des données basée sur des méthodes de Monte Carlo séquentielles (filtres particuliers). La définition et l'intégration de modèles des objets suivis seront également nécessaires pour garantir une détection précise à la fois des paramètres dynamiques du véhicule mais aussi des informations fournies par le système.

Les problématiques applicatives et novatrices de ce sujet peuvent être exposées en 3 aspects :

- 1) Traitements des mesures issues des capteurs télémétriques
 - Recalage spatial et temporel des mesures pour garantir une bonne précision des informations fournies
 - Segmentation pour l'extraction d'informations pertinentes induite par la grande quantité des impacts
- 2) Traitements des mesures issues des capteurs télémétriques :
 - Estimation du mouvement du véhicule porteur par des méthodes filtrage non-linéaires (filtrage particulière) à partir des modèles dynamiques des objets fixes
 - Estimation des paramètres dynamiques des objets en mouvement pour discriminer les objets fixes et mobiles dans les acquisitions suivantes
- 3) Extraction des informations sémantiques de la route :
 - Détection de la route et Reconstruction 3D du profil de la route (sens longitudinal et transversal)
 - Géolocalisation précise des défauts (trous, macrotexture, objets dangereux...)
 - Visualisation des informations sur les images 2D

En général, la position des capteurs est à l'avant ou à l'arrière du véhicule, assez proche de la route et avec une incidence orthogonale. Pour cette étude, les deux lidars seront placés sur le toit du véhicule pour avoir une estimation des défauts avec les mesures à l'avant du véhicule, confirmée par les mesures à l'arrière du véhicule. Comme la vitesse du véhicule est connue, les défauts seront prédits dans les acquisitions futures.



Université Lille Nord de France
Pôle de Recherche
et d'Enseignement Supérieur

Mots clés :