BUILDING EXTRACTION FROM FUSED LiDAR AND HYPERSPECTRAL DATA USING RANDOM FOREST ALGORITHM

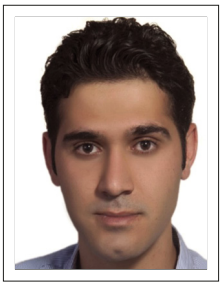
Saeid Parsian[1] and Meisam Amani[2]

[1] Department of Surveying Engineering, Tafresh University, Tafresh, Iran
[2] C-CORE, Memorial University of Newfoundland, St. John's, Newfoundland, Canada

*In this study, the fusion of Light Detection and Ranging (LiDAR) and hyperspectral data was used to propose a method for building detection. The number of hyperspectral bands was first reduced from 144 to 8 layers using the Linear Discriminant Analysis (LDA) algorithm to remove highly redundant bands and reduce computational costs. Then, these layers were integrated with 4 layers of heights and intensities obtained from the LiDAR data. The fused layers (12 layers) were applied to a Random Forest (RF) algorithm to extract the boundaries of buildings. Finally, two morphological operators were applied to remove the holes on the buildings' roofs and repair their boundaries. A comparison was also performed between the results obtained by the proposed method and the reference study in this field [*Debes et al. *2014]. The proposed method demonstrated a better accuracy for building detection in a much shorter time compared to the reference method. The values of 97% and 96% were obtained for producer and user accuracies, respectively. Overall, the method presented in this study proved to have a high potential for building extraction.*

Saeid Parsian

*Dans le présent article, nous avons utilisé la fusion des données de la détection et de la télémétrie par ondes lumineuses (LiDAR) avec les données hyperspectrales afin de proposer une méthode pour la détection des édifices. Le nombre de bandes hyperspectrales a d'abord été réduit de 144 couches à 8 couches en utilisant l'algorithme d'analyse discriminante linéaire (ADL) pour enlever les bandes hautement redondantes et réduire les coûts de calcul. Puis, ces couches ont été intégrées à quatre couches de hauteurs et d'intensités obtenues des données LiDAR. Les couches fusionnées (12 couches) ont été appliquées à un algorithme de forêts aléatoires (FA) pour extraire les limites des édifices. Finalement, deux opérateurs morphologiques ont été appliqués pour enlever les ouvertures dans les toits des édifices et réparer leurs limites. Une comparaison a également été effectuée entre les résultats obtenus au moyen de la méthode proposée et l'étude de référence dans ce domaine [*Debes et al. *2014]. La précision de la méthode proposée s'est avérée meilleure pour la détection des édifices en beaucoup moins de temps comparativement à la méthode de référence. Les valeurs de 97 % et de 96 % ont été obtenues pour la précision du producteur et de l'utilisateur respectivement. Dans l'ensemble, la méthode décrite dans le présent article s'est avérée avoir un potentiel élevé pour l'extraction des édifices.*



Meisam Amani
meisam.amani69@gmail.com

1. Introduction

Accurate, consistent and up-to-date maps of urban areas are critical for various important applications, such as environmental monitoring, telecommunication, surveillance and urban planning [*Jensen and Cowen* 1999]. Classification of urban areas using the traditional methods, such as land surveying, is costly and time-consuming and needs labour-intensive work. However, remote sensing methods are time and cost-efficient, and reduce the number of human errors, such as thse arising from reading an instrument or digitizing the existing land cover / land use maps, by applying several accurate professional software packages to process and classify aerial and satellite images [*Mayer* 1999; *Gruen et al.* 2012]. In recent years, automatic extraction of urban objects, such as buildings, from aerial and satellite images has gained increasing attention, and different methods have been proposed to improve the accuracy of building detection and classification [*Mayer* 1999; *Seo* 2003; *Gruen et al.* 2012; *Debes et al.* 2014]. However, many problems still exist in automatic building detection and classification because buildings appear in different types and shapes depending on the culture and region [*Seo* 2003].

Different types of aerial and satellite sensors providing various types of information can be