



Tài nguyên và Môi trường

ISSN 1859 - 1477
Số 5 (379): 3/2022

NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENT MAGAZINE

TẠP CHÍ LÝ LUẬN, CHÍNH TRỊ, KHOA HỌC VÀ NGHIỆP VỤ CỦA BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG



**BỘ TRƯỞNG TRẦN HỒNG HÀ LÀM VIỆC VỚI
GIÁM ĐỐC ĐIỀU HÀNH BAN THƯ KÝ ỦY HỘI SÔNG MÊ CÔNG QUỐC TẾ**



Tạp chí
TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

Tổng Biên tập

TS. ĐÀO XUÂN HUNG

Phó Tổng Biên tập

ThS. TRẦN THỊ CẨM THÚY

ThS. KIỀU ĐĂNG TUYẾT

Tòa soạn

Tầng 5, Lô E2, KĐT Cầu Giấy
Duong Đình Nghệ, Cầu Giấy, Hà Nội
Điện thoại: 024. 3773 3419
Fax: 024. 3773 8517

Văn phòng Thường trú tại TP. Hồ Chí Minh
Phòng A604, tầng 6, Tòa nhà liên cơ
Bộ TN&MT, số 200 Lý Chính Thắng,
phường 9, quận 3, TP. Hồ Chí Minh
Điện thoại: 028. 6290 5668
Fax: 028. 3899 0978

Phát hành - Quảng cáo

Điện thoại: 024. 3773 8517

Email

tnmtdientu@gmail.com

ISSN 1859 - 1477

Website

http://www.tainguyenvamoitruong.vn

Số 5 (379)

Kỳ 1 tháng 3 năm 2022

Giấy phép xuất bản

Số 480/GP-BTTTT, Bộ Thông tin
và Truyền thông cấp ngày 27/7/2021

Ảnh bìa: Bộ trưởng Trần Hồng Hà
làm việc với Giám đốc điều hành
Ban Thư ký Ủy hội sông Mê Công
quốc tế

Bìa: Khương Trung

Giá bán: 20.000 đồng

MỤC LỤC

VẤN ĐỀ - SỰ KIỆN

- 2 **PV:** Bộ trưởng Trần Hồng Hà làm việc với Giám đốc điều hành Ban Thư ký Ủy hội sông Mê Công quốc tế
- 3 **PV:** Ứng dụng các giải pháp truyền thông mới để lan tỏa thông điệp Ngày Nước Thế giới, Ngày Khí tượng thế giới và Giờ Trái đất năm 2022
- 4 **Hương Trà:** Chiến lược địa chất, khoáng sản và công nghiệp khai khoáng đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045

ĐIỂN HÌNH TIÊN TIẾN NGÀNH TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

- 6 **Lê Chi:** 20 năm công tác phân giới cắm mốc biên giới đất liền Việt Nam - Campuchia
- 8 Những nhà khoa học nữ đam mê nghiên cứu khoa học môi trường

NGHIÊN CỨU - TRAO ĐỔI

- 11 **TS. Tạ Đình Thi, TS. Nguyễn Lê Tuấn, ThS. Nguyễn Ngọc Sơn, ThS. Nguyễn Chí Công:** Bài 2: Chủ trương phát triển kinh tế biển và quy hoạch không gian biển quốc gia ở Việt Nam
- 14 **Kiều Đăng:** Qua đấu giá 4 lô đất thuộc Khu đô thị mới Thủ Thiêm: Một số đề xuất hoàn thiện pháp luật đất đai
- 18 **TS. Nguyễn Hồng Nam, ThS. Nguyễn Hoàng Long:** Kiến nghị sửa đổi Luật Đất đai tử thực tiễn giải quyết, xét xử tại tòa án
- 21 **Nguyễn Thị Hữu Phương, Nguyễn Minh Thắng:** Khả năng ứng dụng của dữ liệu Lidar trong phân loại lớp phủ bề mặt khu vực đô thị
- 24 **Dương Thị Lịm, Trần Thu Thủy, Bùi Thị Thư, Bùi Thị Thúy Hằng:** Đặc điểm của vi nhựa trong môi trường nước tại khu vực Cửa Hới, tỉnh Thanh Hóa

CHÍNH SÁCH - CUỘC SỐNG

- 27 **TS. Hoàng Ngọc Lâm:** Hiện trạng xây dựng hạ tầng dữ liệu không gian địa lý quốc gia
- 29 **PGS.TS. Huỳnh Thị Lan Hương:** Phát thải ròng bằng "0" - Mục tiêu không thể trì hoãn
- 31 **Thanh Phương:** Ứng dụng công nghệ thông tin, xây dựng Chính phủ điện tử, chuyển đổi số ngành Tài nguyên và Môi trường
- 33 **GS.TS. Nguyễn Việt Anh:** Ứng dụng công nghệ để sử dụng hiệu quả, tiết kiệm tài nguyên nước
- 35 **Nguyễn Linh:** Tiếp tục hiện đại hóa mạng lưới quan trắc khí tượng thủy văn
- 37 **Trịnh Đình Tuấn:** Dấu ấn công tác điều tra địa chất xạ hiếm - Ghi nhận ở một Liên đoàn địa chất
- 39 **Minh Trí:** Thống nhất phương án quản lý chất thải phát sinh tự do từ dịch Covid-19
- 42 **Nguyễn Hoàng Nam:** Một số giải pháp công tác phòng chống thiên tai, ứng phó biến đổi khí hậu tại Thừa Thiên Huế
- 44 **Nguyễn Hoàng Trung:** Quảng Bình: Chú trọng công tác bảo vệ và khai thác nguồn tài nguyên nước bền vững
- 47 **Ngô Thu Liễu:** Khánh Hòa: Tạo đà cho kinh tế biển phát triển
- 49 **Ngọc Đặng:** Lai Châu: Tăng cường bảo vệ môi trường để phát triển bền vững
- 51 **Mai Nguyễn:** Cao Bằng: Phát huy nguồn lực khoáng sản để phát triển bền vững
- 53 **Trần Linh:** Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội tiếp tục nâng tầm chất lượng giáo dục - uy tín trong dạy và học
- 55 **Việt Anh:** Hướng đến môi trường không khói thuốc lá trong bối cảnh Covid-19

NHÌN RA THẾ GIỚI

- 57 **Thu Các:** Kinh nghiệm bảo vệ môi trường của Nhật Bản
- 59 **Sỹ Tùng:** Tạp chí Tài nguyên và Môi trường trong 2008 cây chương trình "Chùm

Khả năng ứng dụng của dữ liệu Lidar trong phân loại lớp phủ bề mặt khu vực đô thị

○ NGUYỄN THỊ HỮU PHƯƠNG

Bộ môn Công nghệ phần mềm, Khoa Công nghệ thông tin,
Trường Đại học Mở - Địa chất

NGUYỄN MINH THẮNG

Vụ Khoáng sản, Tổng cục Địa chất và Khoáng sản

Tóm tắt

Các nhà hoạch định đô thị và cảnh quan đang ngày càng nhận thức được tiềm năng của công nghệ LiDAR trong nghiên cứu lớp phủ bề mặt đô thị. Với tầm bay thấp và số điểm thu nhận được rất lớn, LiDAR đang là công nghệ viễn thám có ứng dụng cao. Thêm vào đó, dữ liệu LiDAR có độ phân giải cao hơn ảnh viễn thám, LiDAR có thông tin về chiều cao và cấu trúc của các khu vực địa lý có diện tích lớn và nhỏ theo cả cách thức kinh tế và hiệu quả về thời gian. Trong môi trường đô thị nơi độ phức tạp của cấu trúc cao, LiDAR được xem là một bộ dữ liệu quan trọng và hữu ích để thu nhận tốt hơn về đặc trưng của cả hai loại đối tượng trên lớp phủ. Bài báo đề cập đến khả năng ứng dụng của dữ liệu LiDAR trong phân loại lớp phủ bề mặt khu vực đô thị.

Mở đầu

Công nghệ LiDAR (Light Detection and Ranging) là công nghệ tiên tiến trong lĩnh vực Trắc địa - bản đồ. LiDAR có khả năng thu thập thông tin về đối tượng bằng cách phát tia laser tới mục tiêu và thu nhận tia phản xạ. Sự khác biệt về thời gian đi và về của tia laser cùng với thông tin từ tia phản xạ ta có thể thu được các thông tin về đối tượng và tạo ra mô hình số 3 chiều của nó. Với những ưu điểm vượt trội của mình trong lĩnh vực nghiên cứu khí quyển và bề mặt Trái đất, LiDAR ngày càng được sử dụng rộng rãi [1]. Ở mỗi thời điểm phát xung laser, hệ thống định vị vệ tinh GNSS và INS sẽ xác định vị trí không gian của điểm phát, góc định hướng trong không gian của tia quét sẽ được xác định từ máy phát laser. Một tia laser phát đi, sẽ có một hay nhiều tín hiệu phản hồi. LiDAR thực hiện quét bề mặt Trái đất với mật độ điểm dày đặc, kết quả cho ra dữ liệu đám mây điểm được tham chiếu địa lý biểu thị chi tiết bề mặt vùng quét. Đám mây điểm là tập hợp các điểm dữ liệu tương tự thế giới thực theo ba chiều. Mỗi điểm được xác định bởi vị trí và màu sắc của chính nó, các điểm trong đám mây điểm được đặc trưng bởi tọa độ (x, y) và độ cao (z) [2]. Tùy theo mục đích sử dụng cụ thể, số lượng điểm và lớp điểm được sử dụng là khác nhau. Tuy nhiên, đám mây điểm thô không phải là sản phẩm cuối cùng. Để truy xuất thông tin từ đám mây điểm các bước xử lý được áp dụng như phân loại (Classification), lọc (Filtering) và mô hình hóa (Modelling). Hệ thống

LiDAR với khả năng quét thu được hàng trăm hoặc thậm chí hàng nghìn điểm chỉ với một xung laser duy nhất [4].

Lớp phủ bề mặt phản ánh rất rõ ràng những điều kiện và trạng thái tự nhiên của bề mặt Trái đất. Với đô thị được đặc trưng bởi việc sử dụng đa chức năng mạnh mẽ các không gian có sẵn, trong đó việc bảo tồn các không gian xanh mở có tầm quan trọng đặc biệt [5]. Lớp phủ bề mặt là thông tin quan trọng để có những nghiên cứu chính xác hơn về điều kiện tự nhiên và sự phân bố đô thị. Mặc dù, thảm thực vật và đối tượng bề mặt cung cấp một phần không nhỏ cho các dịch vụ hệ sinh thái, cảnh quan đô thị là ví dụ để hiểu cách con người tương tác với môi trường và quản lý hệ sinh thái bền vững [6]. Lớp phủ bề mặt đã trở nên ngày càng đa dạng và phức tạp ở các khu vực đô thị, đặc biệt là ở các khu vực đang phát triển và đổi mới đô thị nhanh chóng [7]. Để nghiên cứu về lớp phủ và đặc trưng lớp phủ, cần nhận dạng và phân loại đối tượng trên bề mặt để từ đó dễ dàng thu thập thông tin và sử dụng vào bài toán cụ thể.

Hiện nay, viễn thám được coi như là công cụ hiệu quả để theo dõi và quản lý lớp phủ bề mặt Trái đất nói chung và khu vực đô thị nói riêng. Tuy nhiên, do sự phân bố phức tạp của môi trường đô thị và yêu cầu về độ chính xác cũng như độ phân giải tốt hơn, cần thiết phải có công nghệ khắc phục được nhược điểm của viễn thám như cần cải thiện được độ phân

giải không gian để có thể cung cấp cho nghiên cứu về lớp phủ bề mặt khu vực đô thị với những khu vực có diện tích nhỏ và khả năng cập nhật dữ liệu.

Trong khi đó, độ mạnh của dữ liệu LiDAR là thông tin độ cao của đối tượng. Cùng với đó là khả năng kết hợp và tổng hợp giữa các loại thông tin khác nhau như vị trí, độ cao, giá trị phản xạ, giá trị cường độ. Bên cạnh quá trình phân loại lớp phủ mặt đất, việc nghiên cứu và sử dụng dữ liệu LiDAR trong việc nhận dạng, trích xuất và phân tích đối tượng khu vực đô thị đã được chứng minh. Kết quả đầu ra của quá trình xử lý dữ liệu LiDAR là bộ dữ liệu nhiều sản phẩm như DTM, DSM, DEM, bản đồ 3D, bản đồ chuyên đề,... đóng góp cho các quá trình kiểm soát và giám sát lớp phủ bề mặt đô thị. Các thông tin sử dụng khi nghiên cứu lớp phủ bề mặt đô thị trong các bộ dữ liệu viễn thám khác như hàng không, radar,... không có sự đồng bộ trong nguồn dữ liệu thô và phương pháp sản xuất. Do đó, sử dụng dữ liệu LiDAR trong phân loại lớp phủ bề mặt khu vực đô thị để tạo mô hình mô phỏng lớp phủ bề mặt sẽ giúp cho quá trình thu thập và cập nhật dữ liệu sẽ trở nên nhanh chóng và dễ dàng hơn cho các nhà quản lý [7].

Thử nghiệm

Dữ liệu thử nghiệm

Bộ dữ liệu thử nghiệm cho phương pháp đề xuất tại khu vực nội thành của TP. Hà Nội, dữ liệu được thu thập bởi công nghệ LiDAR hàng không, trên một diện tích 7 km², thời gian thu nhận là 10/2018. Thông tin về metadata của bộ dữ liệu được thể hiện trong Bảng 1.

Kết quả thử nghiệm

Thực hiện phân loại ĐMĐ LiDAR khu vực nghiên cứu với thuật toán EM - D. Kết quả phân loại

Bảng 1. Thông tin về bộ dữ liệu

STT	Thuộc tính	Giá trị thuộc tính	Diễn giải
1	Độ cao bay chụp	1500 m	Độ cao của máy mang thiết bị quét laser
2	Góc quét	±20°	Ở 0°, xung laser nằm ngay bên dưới máy bay ở nadir. Ở mức -90°, xung laser nằm ở phía bên trái của máy bay, trong khi ở mức +90°, xung laser nằm ở phía bên phải của máy bay theo hướng bay
3	Point per m ²	3.44	Số điểm trung bình trên m ²
4	Point density	0.25m	Số lượng phép đo trên một khu vực mà bề mặt trái đất được lấy mẫu
5	Intensity (min, max)	0,65535	Cường độ phản xạ của tia laser tạo ra điểm đó
6	Z (min, max)	324.24 1996.68	Độ cao của điểm
7	Point count	903,223	Tổng số điểm trong ĐMĐ

được so sánh với thuật toán EM của nhóm tác giả Zhengyang Hui và cộng sự trong tài liệu [8] và MCC (2020).

Điểm sau loại bỏ nhiễu được trích chọn với các đặc trưng: Độ cao, cường độ phản xạ. ĐMĐ sau khi được phân loại thành ground và non-ground với EM-D, nhóm điểm non-ground tiếp tục được phân loại với MCC-D với các lớp nhà, thực vật thấp, thực vật cao, mặt nước.

Điểm được phân loại với thuật toán EM-D để phân thành hai lớp ground với 283.412 điểm và số điểm non-ground là 619.811 điểm. Kết quả phân loại với EM-D và MCC-D được thể hiện trong Hình 2 và Bảng 3.

Bảng 2. Phân bố của các điểm sau phân loại

	1- Chưa gắn nhãn	2 - Ground	3 - Thực vật thấp	5 - Thực vật cao	6 - Nhà
Số điểm	10.479	283.412	183.366	91.683	334.283

Hình 1. Kết quả phân loại với EM - D

point and cluster			mcc	EM cluster label
x	y	z		
1397838	5124277	727.11	1	1
1397839	5124277	727.61	1	1
1397839	5124277	726.53	1	1
1397839	5124277	727.73	1	1
1397840	5124277	726.75	1	1
1397840	5124276	727.16	1	1
1397841	5124276	726.57	1	1
1397841	5124276	727.54	1	1
1397840	5124276	726.84	1	1
1397840	5124276	726.63	1	1
1397839	5124276	727.5	1	1
1397838	5124277	726.87	1	1
1397839	5124275	726.72	1	1
1397827	5124280	726.81	1	1

Bảng 3. So sánh kết quả phân loại của EM – D với MCC và EM

	Precision	Recal	F1	Độ hội tụ
EM-D và MCC-D	93,56%	92,50%	0,93	0,000023
MCC (2020)	90,30%	90,60%	0,90	0,001
EM [8]	89,70%	89,20%	0,89	0,004

Đánh giá độ chính xác của kết quả phân loại với thuật toán EM[8] và MCC (2020) qua độ đo Precision, Recal, F1 thể hiện trong Bảng 3.

Theo Bảng 3, có thể nhận thấy, thuật toán EM - D và MCC - D có kết quả phân loại có độ chính xác phân loại tốt hơn thuật toán EM[8] và MCC. Với kết quả này, những thông tin về các đối tượng trên lớp phủ bề mặt là hoàn toàn đáng tin cậy và tạo DEM/DSM, mô hình mô phỏng để nghiên cứu về lớp phủ.

Hình 2. Mô hình DEM



Hình 3. Mô hình DSM



Kết luận

Dựa trên kết quả thực nghiệm của phương pháp phân loại đối tượng lớp phủ bề mặt khu vực đô thị sử dụng dữ liệu đám mây điểm LiDAR có thể nhận thấy đây là phương pháp hoàn toàn phù hợp,

khi công tác phân loại được sử dụng hoàn toàn tự động, với độ chính xác đáp ứng được yêu cầu thành lập DEM/DSM, mô hình mô phỏng. Thêm vào đó, bộ dữ liệu thu nhận từ LiDAR cho độ phân giải cao với mật độ điểm quét dày đặc cung cấp thông tin về các đối tượng trên lớp phủ. Phương pháp đề xuất được tiến hành đơn giản, bộ dữ liệu đồng nhất, tránh được những sai sót do sử dụng tài liệu ghi chép hay bản đồ giấy, những sai số phát sinh do con người hay sự không đồng bộ của máy móc và con người.

Qua đó có thể nhận thấy, phương pháp đề xuất trong bài toán phân loại lớp phủ bề mặt khu vực đô thị là có ưu điểm và đáp ứng được yêu cầu của bài toán. Với kết quả thu được, công tác phân loại lớp phủ bề mặt khu vực đô thị sẽ được tiến hành nhanh, có sự đồng nhất trong dữ liệu và hoàn toàn có thể ứng dụng cho các bài toán khác như quy hoạch hay tạo bộ dữ liệu đầu vào cho DSS trong quy hoạch đất đai.

Lời cảm ơn

Cảm ơn Trường Đại học Mở - Địa chất đã tài trợ cho bài báo này.

Tài liệu tham khảo

1. Pinliang Dong, Qi Chen, LiDAR remote sensing and applications, Boca Raton: CRC Press, 2018;
2. Jie Shan, Charles K. Toth, Topographic laser ranging and scanning, CRC Press, 2008;
3. Patrick Chazette, Julien Totems, Laurent Hespel, Jean - Sptepane Bailly, Principle and physics of the LiDAR Measurement, *Optical Remote Sensing of Land Surfaces*, ISTE Press Ltd Published by Elsevier Ltd, 2016;
4. T. Fuj2, Laser remote sensing, CRC Press, 2005;
5. Yan Shi, Zhixin Qi, Xiaoping Liu, Ning Niu, Hui Zhang, Urban Land Use and Land Cover Classification Using Multisource Remote Sensing Images and Social Media Data, *Journal of Remote Sensing*, vol. 11, no. 22, 2019;
6. William Anderson (Schoolworkhelper Editorial Team), Urban Land Use, *SchoolWorkHelper*, 2019;
7. Rajni Jain, S S Raju, Decision Support System in Agriculture using uantitative Analysis, *Agrotech Publishing Academy*, 2015;
8. Zhenyang Hui et al, Automatic DTM extraction from airborne LiDAR based on EM, *Optics and laser Technology*, 2018. ■