

PHƯƠNG PHÁP PHÂN LOẠI LỚP PHỦ BỀ MẶT SỬ DỤNG ẢNH CƯỜNG ĐỘ PHẢN HỒI TỪ DỮ LIỆU LIDAR KẾT HỢP VỚI ẢNH VIỄN THÁM

ThS. ĐẶNG THANH TÙNG^[1]
TS. NGUYỄN QUANG MINH^[2]
CN. VÕ NGỌC HẢI^[3]
KS. NGUYỄN THỊ HUỆ^[4]

Tóm tắt:

Gần đây dữ liệu bay quét Lidar đã trở thành nguồn dữ liệu đầu vào khá thông dụng trên thế giới và ở Việt Nam. Ảnh cường độ phản hồi từ dữ liệu Lidar cung cấp lượng thông tin về lớp phủ bề mặt trong giải phổ hồng ngoại sóng ngắn với độ phân giải không gian cao có thể được sử dụng cùng với các dữ liệu khác chiết tách từ dữ liệu Lidar như DEM, DSM, ảnh máy bay chụp đồng thời và ảnh vũ trụ độ phân giải cao để phân loại lớp phủ bề mặt ở độ phân giải dưới 1m. Báo cáo giới thiệu các phương pháp thường dùng trong bài toán phân loại như phương pháp cây quyết định, phương pháp hướng đối tượng, phương pháp xác suất cực đại, phương pháp khoảng cách tối thiểu và phương pháp mạng neuron. Trong phần thử nghiệm, các phương pháp này được áp dụng cho 4 tổ hợp khác nhau của các nguồn dữ liệu đầu vào nêu trên cho khu vực thuộc TP Bắc Giang. Kết quả được đánh giá thông qua ma trận sai số cho thấy khả năng phân tích tốt nhất có thể chiết tách được 8 nhóm lớp phủ bề mặt là cỏ và cây bụi, cây cao, đất trống ẩm, đất trống khô, mặt đường nhựa, nhà mái ngói, nhà mái bê tông với độ chính xác 85-90% khi sử dụng phương pháp mạng neuron với tổ hợp tất cả các dữ liệu đầu vào trong thử nghiệm. Kết quả nghiên cứu mở ra khả năng xây dựng nhanh thông tin về lớp phủ bề mặt từ dữ liệu của các dự án bay quét Lidar bổ sung cho hệ thống dữ liệu nền địa lý tỷ lệ lớn.

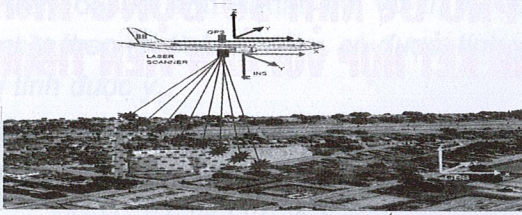
I. GIỚI THIỆU DỮ LIỆU LIDAR VÀ ẢNH CƯỜNG ĐỘ PHẢN HỒI

Công nghệ đo quét Lidar (Light Detection And Ranging) đã trở thành một loại hình công nghệ được áp dụng phổ biến trong việc thu thập các dữ liệu địa hình. Công nghệ này sử dụng các bộ cảm biến chủ động để đo khoảng thời gian giữa xung laser được phát ra bởi bộ phát tín hiệu và xung phản hồi tới máy thu. Dựa trên khoảng thời gian này được kết hợp với góc quét để tính ra vị trí trong không gian (tọa độ và độ cao) của điểm phản hồi xung laser. Ngoài thông tin về vị trí điểm còn có dữ liệu về cường độ của xung phản hồi, cho ta một

số thông tin về chất liệu của bề mặt phản xạ. So với một số công nghệ truyền thống sử dụng trong thu thập dữ liệu địa hình thì công nghệ Lidar cung cấp dữ liệu với độ chính xác cao hơn, nhanh hơn, thực hiện bay quét cả ngày lẫn đêm, có khả năng xử lý tự động cao, chỉ đòi hỏi khống chế ở mặt đất ít hơn. Công nghệ Lidar đã được ứng dụng rộng rãi trong thành lập mô hình số độ cao DEM, mô hình số bề mặt DSM, bản đồ 3D đô thị, phân vùng lũ lụt, tính toán sinh khối của rừng, thành lập bản đồ địa hình và giám sát các thay đổi dọc theo các tuyến hành lang như đường bộ, đường sắt, đường dây tải điện...

^{[1][3][4]}Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

^[2]Trường Đại học Mỏ Địa chất



Hình 1: Nguyên lý quét Lidar [7]

Cấu hình tối thiểu của một hệ thống Lidar bao gồm một máy thu GPS đặt trên máy bay, một máy thu đặt tại trạm cố định mặt đất (trạm base), một thiết bị đo quán tính (IMU) - Inertial Measurement Unit và bộ thu phát laser (LRF) - Laser Range Finder. Hầu hết các hệ thống Lidar hiện nay đều có gắn thêm máy ảnh số cỡ trung bình. Một số hệ thống còn lắp đặt thêm máy quay video để theo dõi vùng chụp. Bảng 1 là các thông số kỹ thuật của 1 hệ thống bay quét Lidar điển hình.

Đám mây dữ liệu điểm Lidar có thể chứa nhiều thông tin hơn là một mô hình bề mặt 2.5D mà tại mỗi vị trí điểm có tọa độ X và Y chỉ có duy nhất một giá trị độ cao Z. Trong dữ liệu Lidar tại mỗi vị trí điểm có tọa độ X và Y có thể có nhiều giá trị độ cao Z khác nhau. Một số thuộc tính ảnh hưởng tới các thuật toán lọc và mô hình hóa là:

- * Mật độ điểm;
- * Thu nhận nhiều xung phản hồi;
- * Cường độ xung phản hồi.

Mật độ điểm phụ thuộc vào độ cao bay quét và vào một số yếu tố của hệ thống như tốc độ máy bay, góc quét, tần số xung và tần số quét. Mật độ điểm được thiết kế và điều chỉnh phù hợp với từng ứng dụng. Cho các ứng dụng liên quan đến mô hình hóa, chẳng hạn mô hình 3D thành phố hay khảo sát đường dây tải điện yêu cầu về mật độ điểm rất khác, cao hơn nhiều so với nhiệm vụ thành lập DEM với khoảng cách mắt lưới 5 - 10m.

Thuộc tính thứ hai, với mỗi xung phát đi

có đa xung phản hồi. Điều này có thể là quan trọng trong các thuật toán lọc điểm và mô hình hóa liên quan tới thực phủ, tách bề mặt đất với bề mặt của tán cây hay tính toán thể tích tán cây trong các ứng dụng liên quan đến quản lý rừng. Hiện tượng đa xung có thể còn được ghi nhận tại các cạnh của nhà, cho ta thấy sự thay đổi rất nhanh về độ cao của các điểm Lidar.

Thuộc tính thứ ba là cường độ phản hồi của xung Lidar cung cấp các thông tin về bức xạ của bề mặt khảo sát. Sự phản hồi này có thể được xem như một "bức ảnh" trong một kênh phổ rất hẹp. Cường độ phản hồi này có thể được dùng trong các thuật toán phân loại lớp phủ bề mặt. (Xem bảng 1)

II. PHƯƠNG PHÁP PHÂN LOẠI LỚP PHỦ MẶT ĐẤT DÙNG ẢNH CƯỜNG ĐỘ PHẢN HỒI

Khả năng ứng dụng ảnh cường độ phản hồi Lidar trong phân loại lớp phủ bề mặt

Thông thường, việc phân loại xác định lớp phủ mặt đất được sử dụng chủ yếu bằng ảnh viễn thám đa phổ. Về mặt dung lượng thông tin, ảnh cường độ phản hồi của Lidar chỉ tương đương với một kênh ảnh nếu so sánh với ảnh viễn thám đa phổ. Tuy nhiên, với bước sóng của đa số các hệ thống Lidar thông dụng nằm trong khoảng từ 1054nm đến 1550nm thì ảnh cường độ phản hồi của Lidar sẽ là sự bổ sung hữu hiệu cho các ảnh viễn thám thông thường vì đa số các hệ thống thu ảnh viễn thám độ phân giải cao hiện nay như IKONOS, Quickbird, v.v. đều không có các kênh ảnh ở bước sóng nói trên.

So sánh với ảnh viễn thám, ảnh cường độ phản hồi Lidar có một số ưu điểm nhất định. Chùm tia Lidar cho phép quét xuyên qua các tán cây đồng nghĩa với việc ảnh cường độ phản hồi tạo ra từ dữ liệu đám mây điểm (point cloud) chứa đựng cả những thông tin về bề mặt vật chất ở dưới tán cây. Với mỗi xung phát ra có thể có tới 5 tín hiệu phản

Bảng 1: Bảng các thông số kỹ thuật của hệ thống Lidar điển hình

Thông số kỹ thuật	Giá trị điển hình
Bước sóng laser λ	1064 nm hoặc 1550 nm, cận hồng ngoại
Tần số xung	50 - 400 kHz
Năng lượng xung	100s μ J
Độ rộng của xung	5 - 10 ns
Độ phân kỳ của tia laser	0.25 - 2.0 mrad
Góc quét (hay Trường nhìn FOV)	40° - 75°
Tần số quét	25 - 100 Hz
Tần số thu tín hiệu GPS	1 - 10 Hz
Tần số đo INS	200 - 300 Hz
Độ cao bay quét	80 - 3.500 (tối đa 6.000 m)
Kích thước của tia quét trên mặt đất	0.25 - 2.0 m (với độ cao bay 1.000 m)
Số lượng xung phản hồi	1 - 4 hoặc sóng liên tục
Khoảng cách giữa các điểm quét	0.5 - 2.0 m
Độ chính xác về độ cao	5 - 30 cm (với độ cao bay 1.000 - 3.000 m)
Độ chính xác về mặt bằng	1/11.000 - 1/2.000 của độ cao bay quét

hồi. Các tín hiệu phản hồi này có thể thuộc các tầng khác nhau của thực phủ như: tán lá, cành cây hay mặt đất phía dưới tán cây; hoặc mép mái nhà và bề mặt mặt đất. Do vậy dữ liệu cường độ phản hồi của Lidar có thể ứng dụng trong nghiên cứu rừng và sự phát triển của rừng.

Với tầm bay thấp và số lượng điểm đo lớn, dữ liệu Lidar cho phép đạt được độ phân giải cao hơn so với các ảnh viễn thám. Nếu mật độ điểm quét lớn, có thể đạt được ảnh cường độ phản hồi với độ phân giải lên tới 0.2m trong khi các hệ thống viễn thám thương mại cao nhất hiện nay mới cho độ phân giải mặt đất tới 0.5m với ảnh toàn sắc và 2m với ảnh phổ.

Ảnh cường độ phản hồi của Lidar chủ yếu được sử dụng để phân loại xác định lớp phủ mặt đất. Dữ liệu Lidar có thể được sử dụng như một nguồn dữ liệu độc lập trong xác định các lớp phủ trên bề mặt đất [3]. Dữ liệu Lidar bao gồm dữ liệu độ cao và dữ liệu ảnh cường độ là nguồn dữ liệu hữu ích sử dụng cho phân loại lớp phủ. Tuy nhiên, vì ảnh cường độ chỉ có một kênh ảnh duy nhất nên

trong những trường hợp hiện trạng lớp phủ phức tạp, việc phân loại sẽ gặp nhiều khó khăn [9].

Do nhược điểm trên, dữ liệu Lidar thường được kết hợp với các loại dữ liệu viễn thám khác như dữ liệu ảnh phổ, dữ liệu viễn thám Radar. Trong một số nghiên cứu, nguồn dữ liệu bổ sung cho ảnh cường độ và dữ liệu độ cao từ Lidar thường là ảnh hàng không và các tác giả trên thế giới thường sử dụng kỹ thuật đo ảnh để hỗ trợ cho giải đoán các đối tượng trên mặt đất từ dữ liệu Lidar [4].

II.1. Sự phụ thuộc của cường độ phản hồi của tín hiệu Lidar vào lớp phủ mặt đất

Các đối tượng trên mặt đất có cấu tạo vật chất khác nhau và có các tính chất phổ không giống nhau. Hình 2 thể hiện hệ số phản xạ của các bề mặt vật chất trên dải phổ dài. Thông thường nguồn ánh sáng laser dùng trong các hệ thống Lidar nằm trong dải hồng ngoại của sóng điện từ bao gồm các dải năng lượng từ hồng ngoại (infrared) cho đến hồng ngoại sóng ngắn (short-wave length infrared) với bước sóng từ 900nm đến 1550nm.

Bảng 2 trình bày về hệ số phản xạ của một số loại lớp phủ mặt đất đối với tín hiệu Lidar ở bước sóng $\lambda = 900\text{nm}$. Có thể thấy rằng một số đối tượng mặt đất sẽ có độ phản xạ tương đương như nhau trên cùng một ảnh cường độ phản hồi của Lidar dẫn đến việc phân loại các lớp phủ nếu chỉ dựa trên ảnh cường độ phản hồi sẽ gặp khó khăn. Hình 3-3 là các đồ thị biểu diễn sự phản xạ của một số đối tượng vật chất cơ bản thuộc các khu vực đô thị và các khu vực ngoài đô thị đối với sóng điện từ ở các vùng khác nhau [1, 2]. (Xem hình 2, bảng 2)

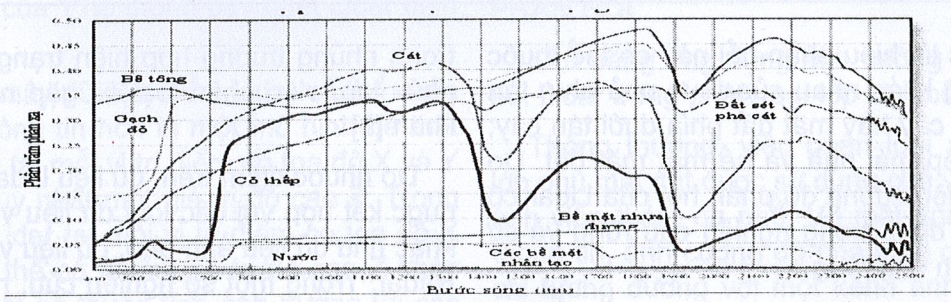
II.2. Phương pháp phân loại lớp phủ mặt đất từ dữ liệu Lidar

Có nhiều phương pháp có thể áp dụng cho phân loại lớp phủ bề mặt dữ liệu Lidar

Phân loại theo cây quyết định (decision tree)

Do dữ liệu cường độ phản hồi của Lidar thường được phân loại kết hợp với dữ liệu độ cao, trong đó chủ yếu các đối tượng được phân loại dựa vào độ chênh cao giữa dữ liệu DEM và bề mặt DSM bao gồm cả các đối tượng nổi trên mặt đất như nhà cửa, các công trình xây dựng có chiều cao, cây cối, v.v [5]. Việc phân loại các đối tượng theo

Hình 2: Hệ số phản xạ của một số đối tượng vật chất khu vực đô thị



Bảng 2: Hệ số phản xạ của một số đối tượng vật chất

Loại vật chất	Hệ số phản xạ ($\lambda = 900 \text{ nm}$)
Gỗ (khô, sạch)	0.94
Lá ngô	0.9
Cây lá rụng	0.6
Thực vật có quả hình nón (họ tùng, bách)	0.3
Tường sơn trắng	0.85
Đá vôi, đất sét	0.75
Crôm	0.6
Đồng	0.9
Bạc kim	0.45 - 0.6
Cát khô	0.57
Cát ướt	0.41
Cát bãi biển, vùng trồng trên sa mạc	0.5
Bê tông nhẵn	0.24
Nhựa đường trộn đá	0.17

phương pháp cây quyết định sẽ cho phép lọc riêng các loại đối tượng có độ cao so với địa hình và các đối tượng không có độ cao như đường, bề mặt thảm thực vật thấp như cỏ và đất trống, mặt nước v.v.

Phân loại theo hướng đối tượng

Vì dữ liệu Lidar là dữ liệu theo dạng điểm và có kèm theo cả dữ liệu độ cao nên có thể xác định một số đối tượng trên mặt đất dựa vào hình khối như nhà và các công trình xây dựng nổi, cây cối.

Phân loại theo các phương pháp phân loại phổ biến

Các phương pháp phân loại lớp phủ mặt đất phổ biến như phương pháp xác suất cực đại, khoảng cách tối thiểu cũng có thể được sử dụng đối với dữ liệu Lidar cường độ phản hồi kết hợp với dữ liệu độ chênh cao giữa hai bề mặt DSM và DEM.

Phân loại theo phương pháp mạng neuron

Phương pháp phân loại sử dụng feed-forward neuron network có thể được sử dụng cho phân loại lớp phủ, trong đó các giá trị đầu ra của các neuron phải có giá trị 0 và 1 còn giá trị đầu vào là những giá trị độ xám của các kênh ảnh. [6]

Đầu vào trong những lớp ẩn tới mỗi nút là tổng những giá trị của những thành phần véc tơ đầu vào với các giá trị trọng số tương ứng của nó.

$$input_j = \sum_i w_{ji} out_i$$

Trong đó: w_{ji} là trọng số kết nối nút i tới nút j và out_i đầu ra từ nút i .

Đầu ra của một nút j có giá trị là

$$out_j = f(input_j)$$

Hàm f biểu thị hàm kích hoạt của mỗi nút. Hàm f được sử dụng thường xuyên nhất như là hàm kích hoạt Sigmoid:

$$f(x) = \frac{1}{1 + \exp(-x)}$$

III.3. Số lượng lớp phủ mặt đất phân loại từ dữ liệu Lidar

Trong một số nghiên cứu về phân loại lớp phủ bằng dữ liệu Lidar cường độ phản hồi và dữ liệu độ cao, số lượng lớp phủ cho phép phân loại đường thường từ 4 đến 8 loại. Trong nghiên cứu của Singh [8], từ dữ liệu Lidar cường độ phản hồi có thể phân loại được thành 4 lớp bao gồm: đất trống, mặt nước, rừng và bề mặt không thấm nước. Trong trường hợp sử dụng cả dữ liệu độ cao và một số loại dữ liệu khác thì kết quả chính xác nhất có thể đạt được bằng phân loại với 7 lớp phủ bao gồm mặt nước, cỏ, cây cao, mặt đường, nhà, đất trống, và cây bụi [9].

III. THỬ NGHIỆM

III.1. Dữ liệu dùng trong thử nghiệm

Khu vực thực nghiệm có diện tích khoảng 1km x 1km tại vùng ngoại ô TP Bắc Giang với nhiều loại địa vật đa dạng như khu dân cư, khu vực đất nông nghiệp, sông Thương và nhiều ao hồ, cây cối.

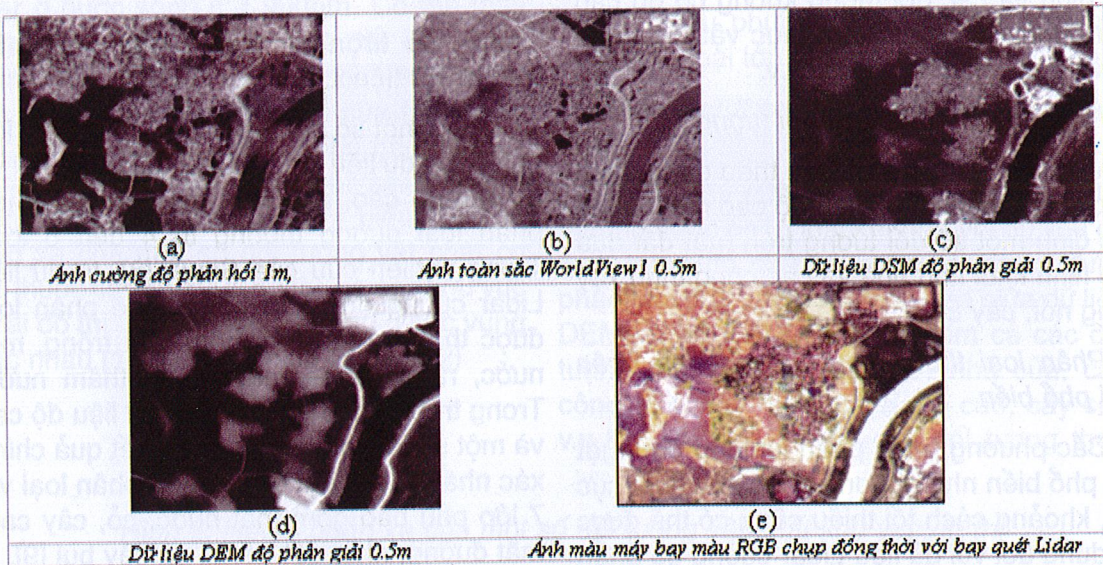
Dữ liệu đưa vào thử nghiệm bao gồm ảnh Lidar cường độ phản hồi của khu vực TP Bắc Giang có độ phân giải 1m, ảnh toàn sắc World View 1 chụp gần như cùng thời điểm có độ phân giải mặt đất là 0.5m, bề mặt DEM và DSM với độ phân giải 0.5m và ảnh máy bay màu có độ phân giải 0.25m (xem hình 3).

III.2. Quá trình thử nghiệm

Quá trình thực nghiệm được tiến hành trên phần mềm ENVI 4.7.

Tiến hành tách dữ liệu thành 2 khu vực dựa trên độ cao riêng lớn hơn và nhỏ hơn 1m với mục đích tăng khả năng phân tách của dữ liệu trong nhóm. Dùng kết quả này (hình 4 (a)) như mask khi tiến hành phân loại với mỗi khu vực.

Hình 3: Các dữ liệu dùng trong thực nghiệm phân loại lớp phủ bề mặt



* Khu vực 1 (độ cao <math><1\text{m}</math>) được phân loại thành 5 loại lớp phủ: Cỏ-cây bụi, đất trống ẩm, đất trống khô, mặt nước, mặt đường

* Khu vực 2 (độ cao >math>>1\text{m}</math>) được phân loại thành 3 loại lớp phủ: Cây, nhà mái ngói, nhà mái bê tông

* Đối với mỗi khu vực dùng 4 tổ hợp dữ liệu đầu vào như sau:

* Nhóm A: Dữ liệu cường độ phản hồi và độ cao Lidar (bao gồm 2 kênh ảnh)

* Nhóm B: Dữ liệu cường độ phản hồi và độ cao Lidar + ảnh WV1 (gồm 3 kênh ảnh)

* Nhóm C: Chỉ bao gồm dữ liệu RGB của ảnh máy bay.

* Nhóm D: Sử dụng toàn bộ 6 kênh dữ liệu của tất cả các dữ liệu đầu vào có trong thực nghiệm bao gồm ảnh cường độ và độ cao, ảnh WV1 và dữ liệu RGB ảnh máy bay.. (Xem hình 4)

Tiến hành thử nghiệm phân loại dữ liệu bằng 3 phương pháp: khoảng cách tối thiểu, xác suất cực đại và phân loại bằng Neuron

Network lần lượt với 2 khu vực và 4 tổ hợp dữ liệu đầu vào nêu trên và đánh giá kết quả dựa trên ma trận sai số phân loại. Việc thu thập mẫu và điểm kiểm tra được thực hiện kết hợp giữa đoán đọc trên ảnh và khảo sát thực địa. Hình 4 (b) minh họa lấy mẫu mái ngói khi phân tích nhóm độ cao >math>>1\text{m}</math>.

III.3. Phân tích kết quả

Kết quả phân loại các ma trận sai số cho thấy phương pháp phân loại bằng mạng neuron cho các lớp phủ mặt đất với độ chính xác cao hơn so với các phương pháp được sử dụng nhiều hiện nay như phân loại bằng khoảng cách tối thiểu, phân loại bằng xác suất cực đại. Tổ hợp dữ liệu D gồm 4 loại dữ liệu cho kết quả phân loại tốt nhất. (Xem hình 5)

IV. KẾT LUẬN

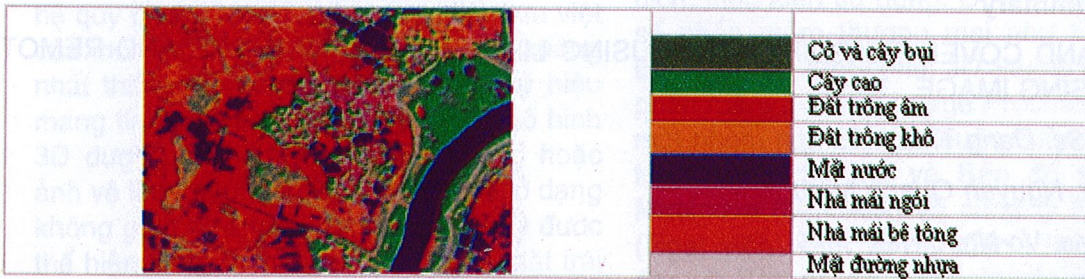
Từ những kết quả nghiên cứu trên, có thể rút ra một vài kết luận như sau:

1. Ảnh cường độ phản hồi có thể sử dụng phân loại lớp phủ mặt đất, tuy nhiên, để kết quả đảm bảo độ chính xác cho lớp phủ sau

Hình 4: Phân khu vực theo chiều cao riêng của lớp phủ và lấy mẫu phân loại



Hình 5: Tổng hợp kết quả phân loại lớp phủ cho khu vực thực nghiệm



phân loại thì cần phải sử dụng kết hợp với dữ liệu viễn thám và dữ liệu ảnh màu chụp trong quá trình thu dữ liệu Lidar.

2. Phương pháp mạng neuron cho các lớp phủ mặt đất với độ chính xác cao hơn so với các phương pháp được sử dụng nhiều hiện nay như phân loại bằng khoảng cách tối thiểu, phân loại bằng xác suất cực đại.

3. Kết quả nghiên cứu mở ra khả năng xây dựng nhanh thông tin về lớp phủ bề mặt từ dữ liệu của các dự án bay quét Lidar bổ sung cho hệ thống dữ liệu nền địa lý tỷ lệ lớn.

4. Ảnh cường độ phản hồi cho phép nâng cao độ chính xác phân loại bản đồ lớp phủ, đặc biệt là đối với các đối tượng lớp phủ không cho phép phân loại bằng ảnh viễn thám như các dữ liệu lớp phủ nằm dưới tán cây cao.○

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Armand, K. 1991. Guarding the water environment with GIS. London: Taylor and Francis.

[2]. Barretta, E. , & Curtis, L. 1992. Introduction to Environmental Remote Sensing. 3rd Edition. London: Chapman & Hall.

[3]. Chust, G. 2008. Coastal and estuarine habitat mapping using LiDAR height, intensity and multispectral imagery. Estuarine, Coastal and Shelf Science , 633-643.

[4]. Díez, A., Arozarena, A., Ormeo, S., Aguirre, J., Rodríguez, R., & Sáenz, A. 2008. Fusion and Optimization of LIDAR and Photogrammetric Technologies and Methodologies for Cartographic Production. ISPRS Congress Beijing (p. 349ff). Beijing:.

- [5]. Garcia-Gutierrez, J., Goncalves-Secob, L., & Riquelme-Santosa, J. 2009. Decision trees on lidar to classify land uses and covers. IAPRS Conference on Laserscanning09 (pp. 323-328). ISPRS. Paris.
- [6]. Kanellopoulos, I. 1997. Strategies and best practice for neural network image classification, International Journal of Remote Sensing, Volume 18, Issue 4.
- [7]. Lohani, B. 2008, posting date. Airborne Altimetric LiDAR Tutorial: Principle, Data collection, Processing and Applications. [Online.]
- [8]. Singh, K. K., Vogler, J. B., & Meentemeyer, R. 2010. Estimation of land-use in an urbanized landscape using lidar intensity data: a regional scale approach. ASPRS/CaGIS 2010 Fall Specialty Conference. Florida.
- [9]. Tymkow, B. 2008. Land Cover Classification Using Airborne Laser Scanning Data and Photographs. XX1st ISPRS Congress, (p. 185ff). Beijing.○

Summary

LAND COVER CLASSIFICATION USING LIDAR INTENSITY IMAGE AND REMOTE SENSING IMAGE

MSc. Dang Thanh Tung

Dr. Nguyen Quang Minh

Bac. Vo Ngoc Hai

Eng. Nguyen Thi Hue

Recently, Lidar data becomes popular data source for creation of spatial database. Lidar intensity image reveal information about land cover in the sort wave infrared spectral range with high spatial resolution can be used in combination with other Lidar data such as DEM, DSM, simultaneously take airphoto and high resolution satellite image for land cover classification at sub meter resolution. The article introduce common methods for classification namely: decision tree; object oriented; maximum likelihood, nearest neighborhood, neuron network. These methods are experimented with 4 different combination of above mentioned input data sources for test area in Bac Giang city. Classification evaluation using error matrix shows that in the best case we can distinguish 8 land cover classes: grass and bush; high tree; dry vacant land; wet vacant land; asphalt road; tiled roof; concrete roof with accuracy around 85-90% when applying neuron network method using all the available input data. The research result opens up opportunity to quick establishment of land cover layer from Lidar data to add to large scale geodatabase.○