

THÔNG TIN TÓM TẮT VỀ NHỮNG KẾT LUẬN MỚI CỦA LUẬN ÁN TIỀN SĨ

Tên đề tài luận án: *"Nghiên cứu công nghệ viễn thám và GIS trong dự báo sự biến động bề mặt không thấm khu vực Thành phố Hồ Chí Minh"*

Ngành: Kỹ thuật trắc địa - bản đồ

Mã số: 9520503

Họ và tên nghiên cứu sinh: Phạm Văn Tùng

Khóa đào tạo: 2017 - 2020

Họ và tên cán bộ hướng dẫn: 1. PGS.TS Nguyễn Văn Trung
2. PGS.TS Vũ Xuân Cường

Tên cơ sở đào tạo: Trường Đại học Mỏ - Địa chất

TÓM TẮT NHỮNG KẾT LUẬN MỚI CỦA LUẬN ÁN

1. Luận án đã nghiên cứu, phân tích và lựa chọn được 7 lớp thông tin đầu vào cho mô hình dự báo sự biến động bề mặt không thấm từ dữ liệu viễn thám và GIS phù hợp với điều kiện khu vực nghiên cứu, bao gồm: mật độ che phủ của thực vật, nhiệt độ bề mặt, độ cao, khoảng cách đến công trình đặc biệt, mật độ dân cư, khoảng cách tới đường giao thông và khoảng cách tới thủy hệ.

2. Đã thử nghiệm với 04 phương pháp phân loại lớp phủ/sử dụng đất, bao gồm phương pháp xác suất cực đại và 03 kỹ thuật học máy (RF, SVM, CART) để phân tích, đánh giá và lựa chọn phương pháp có độ chính xác cao nhất. Kết quả nhận được cho thấy, với khu vực thử nghiệm tại Thành phố Hồ Chí Minh, thuật toán RF cho độ chính xác cao nhất khi phân loại lớp phủ/sử dụng đất, thể hiện qua so sánh độ chính xác tổng thể và chỉ số Kappa. Từ kết quả này, thuật toán RF được lựa chọn để phân loại lớp phủ/sử dụng đất khu vực nghiên cứu bằng ảnh vệ tinh Landsat giai đoạn 2010 - 2020, làm cơ sở để mô hình hóa lớp phủ/sử dụng đất năm 2025 và 2030 khu vực Thành phố Hồ Chí Minh

3. Đã đề xuất và lựa chọn được mô hình toán học Cellular Automata (CA) kết hợp mạng nơ ron nhân tạo (ANN) giúp dự báo xu thế biến động bề mặt không thấm khu vực Thành phố Hồ Chí Minh với độ chính xác cao, trong đó hệ số tương quan khi so sánh kết quả mô hình hóa và kết quả phân loại lớp phủ/sử dụng đất năm 2020 đạt 0.715

4. Kết quả nhận được trong nghiên cứu góp phần hoàn thiện cơ sở khoa học và minh chứng tính hiệu quả của phương pháp ứng dụng dữ liệu viễn thám, GIS và phương pháp mô hình hóa trong dự báo biến động bề mặt không thấm khu vực đô thị. Ngoài ra,

kết quả của luận án là một công cụ hiệu quả, cung cấp thông tin khách quan và chính xác giúp các nhà quản lý trong công tác quy hoạch, phát triển bền vững khu vực đô thị ở Thành phố Hồ Chí Minh. Mô hình này có thể áp dụng cho các khu vực khác có điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội tương tự.

SUMMARY OF NEW CONTRIBUTIONS OF THE PH.D. THESIS

Thesis topic: *"Research and application of remote sensing and GIS technology for impervious surface change prediction in Ho Chi Minh City area"*

Major: Surveying and Mapping Engineering

Code: 9520503

Name of Ph.D. student: Pham Van Tung

Training course: 2017-2020

Supervisor: 1. Assoc. Prof., Dr. Nguyen Van Trung
2. Assoc. Prof., Dr. Vu Xuan Cuong

Institution: Hanoi University of Mining and Geology

ABSTRACT OF NEW FINDINGS IN THE THESIS

1. The thesis conducted research, analysis, and selection of 7 input data layers for the impervious surface dynamics prediction model from remote sensing and GIS data, suitable for the research area's specific conditions. These layers include vegetation cover density, surface temperature, elevation, distance to significant infrastructure, population density, proximity to road networks, and proximity to water bodies.

2. The research tested four land cover classification methods, including the Maximum Likelihood classification and three machine learning techniques (Random Forest - RF, Support Vector Machine - SVM, and Classification and Regression Trees - CART), to analyze, assess, and select the most accurate method. The results indicated that, for the test area in Ho Chi Minh City, the RF algorithm achieved the highest accuracy when classifying land cover, as demonstrated by overall accuracy and Kappa statistics. Based on these results, the RF algorithm was chosen for land cover classification in the research area using Landsat satellite imagery from 2010 to 2020, serving as the basis for modeling land cover for the years 2025 and 2030 in Ho Chi Minh City.

3. A Cellular Automata (CA) model combined with an Artificial Neural Network (ANN) has been proposed and chosen to forecast the trends in impervious surface dynamics in Ho Chi Minh City with high accuracy. The correlation coefficient when comparing the modeling results with the land cover classification results for the year 2020 achieved 0.715.

4. The results obtained in this research contribute to the advancement of scientific knowledge and provide evidence of the effectiveness of using remote sensing data, GIS,

and modeling methods in predicting impervious surface dynamics in urban areas. Furthermore, the outcomes of this thesis represent an efficient tool that offers objective and accurate information for urban planners and decision-makers in the sustainable development and planning of urban areas in Ho Chi Minh City. This model can also be applied to other regions with similar natural, economic, and social conditions.