

XÂY DỰNG CƠ SỞ DỮ LIỆU NỀN THÔNG TIN ĐỊA LÝ TỪ SẢN PHẨM CỦA CÔNG NGHỆ LIDAR TÍCH HỢP VỚI MÁY ẢNH SỐ

KS. ĐÀO THỊ NGA

Hệ thống thông tin địa lý (Geographic Information System - GIS) là một hệ thống thu nhận, lưu trữ, phân tích, quản trị, hiển thị và cập nhật dữ liệu gắn liền với vị trí không gian của các đối tượng trên Trái đất. Chính vì vậy, GIS có phạm vi ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực như: kinh tế - xã hội, an ninh quốc phòng, nghiên cứu khoa học, quản lý và quy hoạch sử dụng hợp lý tài nguyên, bảo vệ môi trường... Cơ sở dữ liệu (CSDL) nền địa lý là hợp phần trọng tâm trong hệ thống thông tin địa lý. CSDL nền địa lý là một sản phẩm được xây dựng từ dữ liệu của tập hợp các đối tượng địa lý (bao gồm hai loại chủ yếu đó là dữ liệu thuộc tính và dữ liệu không gian) có khả năng mã hóa, cập nhật và trao đổi qua các dịch vụ truyền tin hiện đại, định dạng mở, không phụ thuộc vào phần mềm gia công dữ liệu.

Để đáp ứng tốc độ phát triển nhanh chóng và áp dụng rộng rãi của công nghệ thông tin và công nghệ GIS, việc xây dựng một CSDL nền địa lý chuẩn, thống nhất cho các ngành trong cả nước là rất cần thiết.

Trong bài báo này chúng tôi giới thiệu giải pháp công nghệ xây dựng cơ sở dữ liệu nền thông tin địa lý từ sản phẩm của công nghệ LiDAR tích hợp với máy ảnh số.

1. Tính năng của việc tích hợp công nghệ LiDAR với máy ảnh số:

Công nghệ LiDAR là công nghệ quét Laser từ máy bay - là một công nghệ mới đang phát triển nhanh. Dữ liệu do hệ thống khảo sát được thu thập trực tiếp ở dạng số

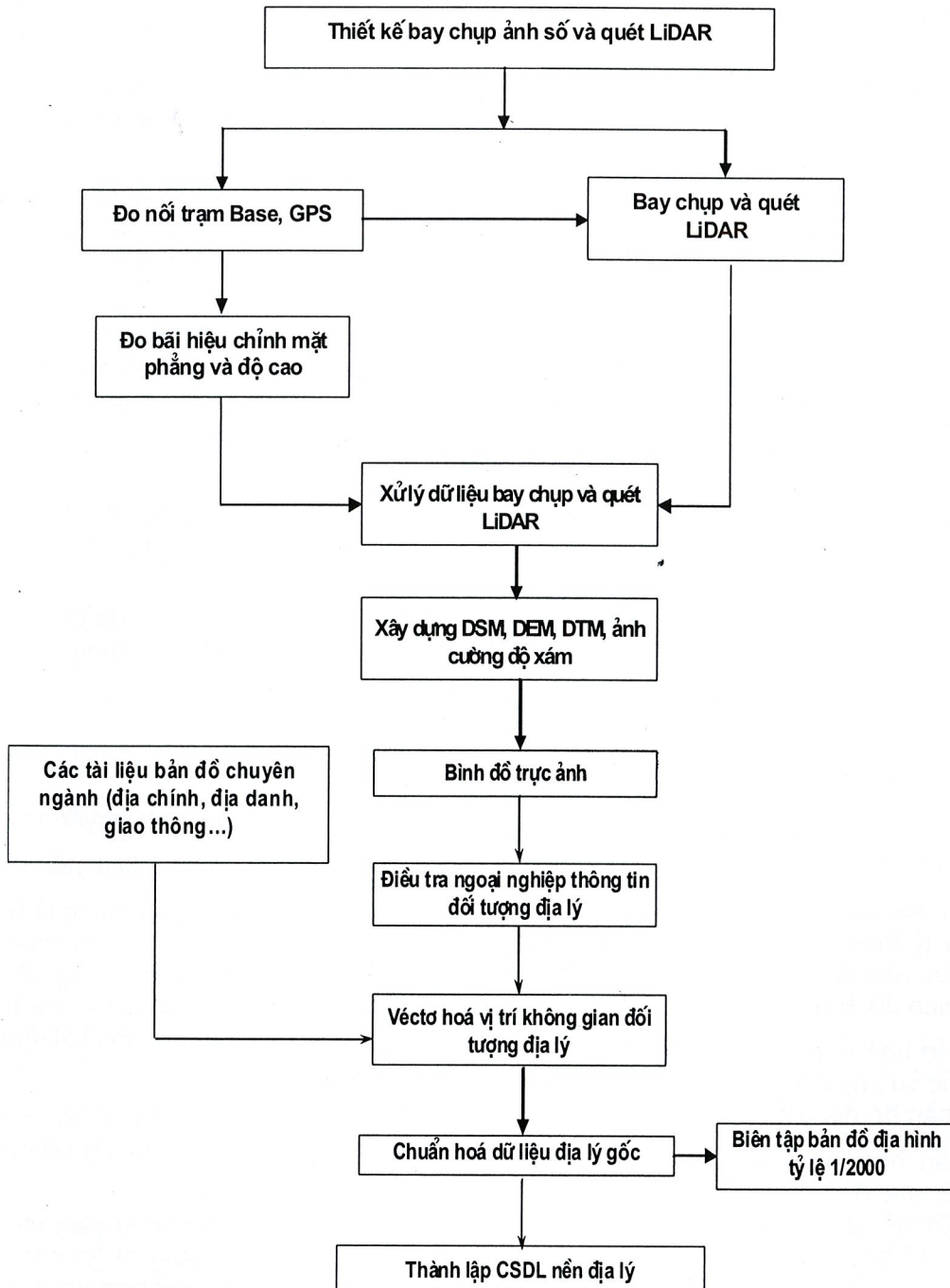
nên rất thuận lợi cho các công đoạn tiếp theo. Công nghệ LiDAR ít phụ thuộc vào điều kiện thời tiết, cung cấp sản phẩm trong thời gian ngắn.

Việc tích hợp công nghệ LiDAR với máy ảnh số cho phép phát huy các mặt mạnh của cả hai công nghệ và tạo ra các sản phẩm có độ chính xác cao hơn và hoàn chỉnh hơn, mở ra nhiều lĩnh vực ứng dụng. Công nghệ LiDAR cho phép tính tọa độ mặt bằng và độ cao của các điểm địa vật mới mặt độ dày đặc, phân bố bán ngẫu nhiên và chứa nhiều thông tin của các bề mặt hình học như bề mặt mặt đất, bề mặt tán cây hoặc bề mặt mái của các công trình xây dựng. Tuy nhiên các thông tin thuộc tính, thông tin hình ảnh đặc trưng của định hình, các đường đứt gãy, các đường bờ, đường viền lại không được thể hiện rõ ràng và sắc nét trên dữ liệu LiDAR. Song các thông tin này lại được thể hiện rất rõ trên ảnh đặc biệt là khi đo ảnh lập thể.

Rõ ràng hai công nghệ này cung cấp các thông tin bổ sung cho nhau, tuy nhiên để có được hiệu quả tốt nhất thì dữ liệu điểm đo LiDAR và dữ liệu ảnh phải được định hướng, nắn chỉnh chính xác và đưa về cùng một khung quy chiếu.

2. Giải pháp công nghệ xây dựng cơ sở dữ liệu nền thông tin địa lý từ sản phẩm của công nghệ LiDAR tích hợp với máy ảnh số

2.1. Quy trình công nghệ xây dựng cơ sở dữ liệu nền thông tin địa lý từ sản phẩm của LiDAR:



Các công đoạn chủ yếu của quy trình:

* Thiết kế bay chụp ảnh số và quét LiDAR.

+ Thiết kế điểm trạm Base tại khu vực bay chụp đảm bảo độ chính xác:

- Về mặt phẳng: tương đương điểm Địa chính cơ sở

- Về độ cao: tương đương điểm thủy chuẩn hạng IV

+ Thiết kế bãi hiệu chỉnh mặt phẳng và độ cao

* Bay chụp và quét LiDAR đồng thời đo đạc ngoại nghiệp.

* Xử lý dữ liệu bay chụp và quét LiDAR:

+ Xử lý dữ liệu thô, kiểm tra độ gói phủ của dữ liệu

+ Xử lý số liệu GPS, IMU

+ Xử lý nguyên tố định hướng ngoài

+ Xử lý dữ liệu Laser

+ Nắn ảnh trực giao chính xác

* Tạo DSM, DEM, DTM, ảnh cường độ xám

* Lập bình độ trực ảnh

* Điều tra ngoại nghiệp thông tin đối tượng địa lý theo các văn bản qui định kỹ thuật CSDL nền địa lý, lập bản chỉ dẫn thực địa trên bình đồ ảnh in trên giấy.

* Véc tơ hóa vị trí không gian đối tượng địa lý phục vụ xây dựng CSDL nền địa lý và biên tập bản đồ địa hình truyền thống.

* Chuẩn hóa dữ liệu địa lý gốc: nhằm phục vụ 2 mục đích là đáp ứng yêu cầu xây dựng CSDL nền địa lý và biên tập bản đồ địa hình dạng số bao gồm:

+ Dữ liệu được tổ chức theo các nhóm, lớp đối tượng quy định trong danh mục đối tượng địa lý

+ Chuẩn hóa về hình học và thuộc tính cho các đối tượng (như: Lớp, màu, lực nét, kiểu ký hiệu) được mô tả trong danh mục đối

tượng địa lý.

+ Gán thuộc tính cho đối tượng.

* Thành lập CSDL nền địa lý: Thực hiện việc chuyển đổi khuôn dạng dữ liệu và đóng gói bộ CSDL nền phủ kín phạm vi địa lý bao gồm:

+ Tạo lập một CSDL địa lý cho một khu vực bao gồm các thông số mô tả về lưới chiếu, độ chính xác biểu thị đối tượng, miền giá trị, ...

+ Thiết kế từng gói dữ liệu theo cấu trúc quy định trong lược đồ đã thiết kế, cấu trúc các trường thông tin thuộc tính tương ứng, các cấu trúc bảng thống kê thuộc tính đi kèm.

+ Xây dựng các nguyên tắc kiểm soát tiêu chuẩn hình học của dữ liệu cho một số lớp bằng các phần mềm GIS.

+ Nhập dữ liệu vào các gói đã thiết kế và kiểm soát chất lượng dữ liệu theo yêu cầu đưa ra.

+ Lập báo cáo.

+ Xây dựng METADATA.

* Biên tập bản đồ địa hình truyền thống.

2.2. Giải pháp xây dựng CSDL nền địa lý:

Mức độ thu nhận thông tin thuộc tính cho CSDL nền địa lý tuân theo danh mục đối tượng địa lý và các văn bản hướng dẫn áp dụng chuẩn thông tin địa lý Quốc gia trong xây dựng CSDL nền địa lý do Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành.

Phương pháp thu nhận thông tin về vị trí của đối tượng địa lý theo phương pháp trực tiếp tại thực địa. Cụ thể:

* Xác định thuộc tính không gian của đối tượng địa lý theo khả năng nhận dạng đối tượng địa lý tại thực địa kết hợp với bình đồ trực ảnh.

* Phân loại đối tượng địa lý dựa vào kết quả điều tra thông tin thực địa và đo bù cho những khu vực hình ảnh không đủ điều kiện để xác định đối tượng.

Thông tin thu nhận được tổ chức thành sản phẩm dữ liệu địa lý gốc trong môi trường Microstation với khuôn dạng Dgn cho từng nhóm đối tượng theo chủ đề quy định trong Danh mục đối tượng địa lý. Mỗi nhóm đối tượng có thể bao gồm một hoặc một vài file dữ liệu tùy thuộc vào mô hình cấu trúc dữ liệu đồng thời dễ dàng tạo ra sản phẩm bản đồ địa hình dạng số.

Độ chính xác và mức độ thu nhận thông tin phải đảm bảo các tiêu chí đánh giá chất lượng quy định cho CSDL nền địa lý. Tổ chức thực hiện xây dựng CSDL nền địa lý theo các giải pháp kỹ thuật sau:

2.2.1. Xác định đối tượng địa lý:

* Về yếu tố địa lý, vị trí, độ lớn đối tượng: Thông qua hình ảnh trên bình đồ trực ảnh, đo đạc trực tiếp ngoài thực địa, véc tơ hóa trên nền bình đồ ảnh số.

* Về thuộc tính chủ đề, phân loại thông tin: thông tin định tính, định lượng... Thu nhận thông tin qua thông tin giải đoán ảnh, thông tin từ các nguồn tư liệu tin cậy hiện có kết hợp điều tra bổ sung ngoài nghiệp.

* Về thuộc tính thời gian: Ghi nhận lại thời điểm cập nhật hoặc xây dựng dữ liệu.

2.2.2. Tổ chức dữ liệu địa lý gốc và chuẩn hóa:

Dữ liệu địa lý gốc được tổ chức theo chủ đề quy định trong cấu trúc dữ liệu. Quá trình thi công không ấn định số file dữ liệu nhưng sản phẩm dữ liệu địa lý gốc phải thống nhất về cách thức thể hiện đối tượng: Phân nhóm, lớp và các thuộc tính đồ họa kèm theo của mỗi loại đối tượng địa lý.

Sử dụng một số phần mềm ứng dụng chạy trong môi trường Microstation như các chức năng tự động soát sửa lỗi (MRF-CLEAN, MRFFLAG, MRFJOINT .v.v) và các phần mềm chuyên dụng như Etmagis để kiểm soát chất lượng dữ liệu và chuẩn hóa.

2.2.3. Thành lập CSDL nền địa lý: bao gồm chuyển đổi khuôn dạng và đóng gói

sản phẩm CSDL nền địa lý:

Để hình thành các gói dữ liệu địa lý, kiểm soát chất lượng dữ liệu và đóng gói sản phẩm giao nộp theo qui định, cần chuyển tương ứng 1:1 nội dung dữ liệu địa lý gốc từ môi trường đồ họa (.dgn) sang môi trường GIS(.mdb). Công việc này phải cho phép kiểm soát và bảo lưu được các tiêu chuẩn phân loại đối tượng địa lý và thông tin định tính định lượng đi kèm để tổ chức theo các chức năng của phần mềm GIS.

Phần mềm chuyển đổi khuôn dạng phổ biến là FME hoặc các phần mềm cho phép bảo toàn được chất lượng thông tin đã được chuẩn hoá trong môi trường đồ họa.

Phần mềm để đóng gói sản phẩm GIS có thể là ARCGIS hoặc các phần mềm cho phép tạo ra các khuôn dạng sản phẩm theo các văn bản hướng dẫn áp dụng Qui chuẩn trong xây dựng CSDL nền địa lý do Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành.

Kết luận: Mặc dù công nghệ LiDAR mới được ứng dụng tại Việt Nam, song công nghệ này đã được khai thác và ứng dụng rất rộng rãi trong nhiều lĩnh vực đặc biệt là đã đáp ứng yêu cầu thành lập cơ sở dữ liệu nền địa lý phục vụ xây dựng hệ thống thông tin địa lý chuẩn thống nhất trên cả nước đáp ứng cho mọi nhu cầu sử dụng thông tin của xã hội.○

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Nguyễn Tuấn Anh, Tăng Quốc Cường, Đặng Thái Hùng, Lê Minh (2007), Ứng dụng hệ thống tích hợp máy ảnh số cỡ trung bình với LiDAR tại Việt Nam. Đặc san Viễn thám và Địa tin học.

[2]. Cục Đo đạc và Bản đồ Việt Nam (2009), Thiết kế kỹ thuật-dự toán thành lập CSDL nền thông tin địa lý ở tỷ lệ 1/2.000 các khu vực TP. Bắc Ninh, TP. Bắc Giang, TX. Hưng Yên.

[3]. <http://www.diendanxaydung.vn/archive/index.php?t-5961.html>.

[4]. <http://rsc.gov.vn>.○