

NGHIÊN CỨU, ỨNG DỤNG CÁC CÔNG NGHỆ THU THẬP DỮ LIỆU KHÔNG GIAN ĐỊA LÝ PHỤC VỤ XÂY DỰNG CƠ SỞ DỮ LIỆU ĐA MỤC TIÊU.

ThS. Dương Văn Hải, ThS Bùi Huy Hoàng,

TS Cáp Xuân Tú, KS. Trần Đức Thuận

Tổng công ty Tài nguyên và Môi trường Việt Nam

Tóm tắt:

Xây dựng cơ sở dữ liệu (CSDL) đa mục tiêu từ sản phẩm của các công nghệ thu thập dữ liệu không gian địa lý là xu hướng phát triển mới trên thế giới. Tích hợp các dữ liệu trong một cơ sở dữ liệu tổng hợp phục vụ chung cho các ngành là sự tối ưu hóa việc khai thác dữ liệu, đáp ứng nhu cầu sản phẩm đa dạng của thị trường.

Nghiên cứu các công nghệ thu thập dữ liệu không gian địa lý, phân tích khả năng thực hiện tích hợp dữ liệu, xây dựng quy trình thành lập, báo cáo kết quả thực nghiệm và chỉ ra các ứng dụng của CSDL đa mục tiêu là những nội dung chính được giới thiệu trong bài viết này nhằm cải tiến phương pháp khai thác dữ liệu truyền thống, phù hợp thời đại cách mạng công nghiệp lần thứ 4.

MỞ ĐẦU

Hiện nay, khoa học công nghệ nói chung và công nghệ thu thập dữ liệu địa không gian địa lý nói riêng đang phát triển hết sức mạnh mẽ. Nhiều công nghệ mới và hiện đại được ứng dụng vào thực tế sản xuất. Các dữ liệu từ công nghệ mới (LiDAR, Ảnh số, UAV, Viễn thám...) bao gồm đám mây điểm (Poincloud), ảnh trực giao (ortho photo), mô hình số bề mặt (DEM), mô hình số mặt đất (DTM), ảnh cường độ (Intensity) đảm bảo sự vượt trội về độ chính xác của dữ liệu không những về không gian mà còn thời gian (tính thời sự của dữ liệu).

Trong thực tiễn ngày nay, hệ thống dữ liệu truyền thống bao gồm CSDL nền thông tin địa lý, CSDL đất đai, bản đồ địa hình, địa chính và các bản đồ và CSDL chuyên đề khác có khối lượng rất đồ sộ, nhưng đang được khai thác riêng rẽ, phân tán, thiếu hiệu quả, chưa phát huy hết khả năng sử dụng của từng loại sản phẩm. Các dự án về khảo sát và thành lập bản đồ hay DTM được đầu tư khảo sát bằng các công nghệ mới tốn rất nhiều kinh phí, nhưng các sản phẩm thường chỉ phục vụ cho một mục đích

duy nhất, các sản phẩm đầu vào và sản phẩm trung gian chưa được khai thác gia tăng giá trị của nó, đây là vấn đề đặc biệt lãng phí.

Ngày nay, với hạ tầng công nghệ thông tin hiện đại, khả năng kết hợp dữ liệu để khai thác tối ưu là một là một nhu cầu cấp bách trong thực tế. Vấn đề đặt ra là xây dựng một cơ sở dữ liệu đa mục tiêu, bao gồm tất cả các loại dữ liệu của các công nghệ hiện có để phục vụ khai thác chung dữ liệu cho tất cả các ngành, các đơn vị là nhiệm vụ cấp thiết và rất thời sự. Tổng hợp các dữ liệu trong một cơ sở dữ liệu tổng hợp phục vụ chung cho các ngành là sự tối ưu hóa việc khai thác dữ liệu, đáp ứng nhu cầu sản phẩm đa dạng của thị trường.

Tổng công ty Tài nguyên và Môi trường Việt Nam trong định hướng chiến lược phát triển luôn coi trọng việc phát triển khoa học công nghệ đo đạc và bản đồ phù hợp với điều kiện trong nước đồng thời tiếp cận với trình độ tiên tiến của thế giới. Để nâng cao năng lực, vị thế, mở rộng hợp tác trong nước và quốc tế, khai thác tối đa giá trị của các sản phẩm ảnh, CSDL nền thông tin địa lý, bản đồ địa hình, địa chính đã có, cần bổ sung thêm các sản phẩm đa dạng khác để xây dựng một CSDL đa mục tiêu phục vụ đa ngành, đa lĩnh vực. Như vậy, cần thiết phải nghiên cứu, thiết kế, xây dựng một CSDL đa mục tiêu.

Xây dựng CSDL đa mục tiêu là xây dựng khung về tổ chức, khai thác và cập nhật dữ liệu với nhiều nguồn gốc dữ liệu độc lập, dựa trên nền tảng công nghệ thông tin hiện đại. CSDL đa mục tiêu là tổng hợp theo hệ thống các dữ liệu thành phần, nhưng các dữ liệu không hòa trộn và được bảo tồn cấu trúc nguyên trạng. Các dữ liệu thành phần gồm: CSDL nền thông tin địa lý, bình đồ ảnh, DEM, bản đồ địa hình; CSDL đất đai, bản đồ địa chính; các dữ liệu bản đồ chuyên đề khác; đám mây điểm thu nhận bằng công nghệ LiDAR hàng không và mặt đất, ảnh cường độ; các loại ảnh viễn thám; các đám mây điểm ảnh và video thu nhận từ hệ thống bay không người lái UAS, dữ liệu quét phi địa hình mô tả bên trong một số đối tượng chính.

PHẦN I: TỔNG QUAN VỀ CÁC CÔNG NGHỆ THU THẬP DỮ LIỆU KHÔNG GIAN ĐỊA LÝ

Trên thế giới, hàng loạt các công nghệ mới trong lĩnh vực thu thập dữ liệu không gian địa lý đã và đang được phát triển và ứng dụng tiêu biểu như: Công nghệ LiDAR tích hợp chụp ảnh hàng không của Leica, Optech, Riegl, Trimble; công nghệ chụp ảnh bằng thiết bị gắn trên ô tô và xây dựng đám mây điểm ảnh của Earthmine, Google;

công nghệ tích hợp chụp ảnh và quét Laser gắn trên phương tiện di chuyển của Leica Geosystems như: Leica Pegasus Two, Leica Pegasus Backpack, Leica Pegasus Stream; công nghệ tích hợp chụp ảnh và quét Laser 3D theo trạm của Trimble, FARO; công nghệ chụp ảnh và quay video từ các hệ thống bay không người lái UAS; các công nghệ thu thập dữ liệu không gian truyền thống như công nghệ Viễn thám, công nghệ đo vẽ ảnh số với máy chụp ảnh số hàng không, công nghệ ứng dụng GNSS, các thiết bị trắc địa và địa không gian đều được cải tiến, nâng cấp rất hiện đại. Tuy nhiên, mỗi công nghệ có ưu thế, tính năng, đặc điểm riêng và tạo ra các sản phẩm có tính chất, cách thức mô tả, định dạng dữ liệu, quản lý, khai thác dữ liệu rất khác nhau. Mỗi công nghệ thường chỉ được hướng tới một số loại sản phẩm với mục đích và đối tượng phục vụ riêng. Vậy nên, nhiều nước trên thế giới (như Anh, Hàn Quốc, ...) đã tiến hành tổng hợp sản phẩm của nhiều công nghệ trong một cơ sở dữ liệu để khai thác, chia sẻ tối đa dữ liệu không gian theo các mục đích khác nhau [3].

Đồng hành với sự phát triển công nghệ thì nhu cầu khai thác dữ liệu không gian phục vụ phát triển kinh tế, xã hội và con người cũng ngày càng đòi hỏi cao hơn. Các sản phẩm như Bản đồ địa hình, địa chính truyền thống đã dần không thỏa mãn đủ các yêu cầu mô tả và khai thác dữ liệu trong thực tế hiện đại. Dữ liệu bề mặt trái đất theo xu hướng tất yếu trong thời đại công nghệ thông tin là phải hướng đến sự mô tả chi tiết đối tượng, bao gồm đủ yếu tố không gian 3D và các thuộc tính cụ thể hơn. Các ứng dụng thực tiễn ngày càng có nhiều yêu cầu phải thỏa mãn đầy đủ các công cụ vận hành, khả năng tác nghiệp kỹ thuật cho người quản lý, khai thác dữ liệu với các chức năng như quan sát trực quan, cập nhật, xử lý, đo vẽ, thiết kế, in ấn, trích xuất và lưu trữ dữ liệu theo các mục đích đa ngành.

Quá trình nghiên cứu nhóm tác giả đã sử dụng các kỹ thuật: GIS, công nghệ đo vẽ ảnh số, công nghệ LIDAR hàng không, công nghệ UAV, công nghệ Lidar mặt đất, các phần mềm thu thập và thành lập bản đồ 2D/3D, bản đồ Webmap, GIS,...

Trong khuôn khổ bài viết chúng tôi tóm lược giới thiệu một số công nghệ đang được ứng dụng trong sản xuất như sau:

1- Công nghệ thu thập dữ liệu trực tiếp tại thực địa:

Đo đạc trực tiếp ngoài thực địa là sử dụng các máy toàn đạc điện tử, đo động GNSS RTK để đo các đối tượng địa hình, địa vật, cây cối, đường dây, công trình xây dựng, giao thông thành lập bản đồ tỷ lệ lớn truyền thống. Thực tế phương pháp này thi

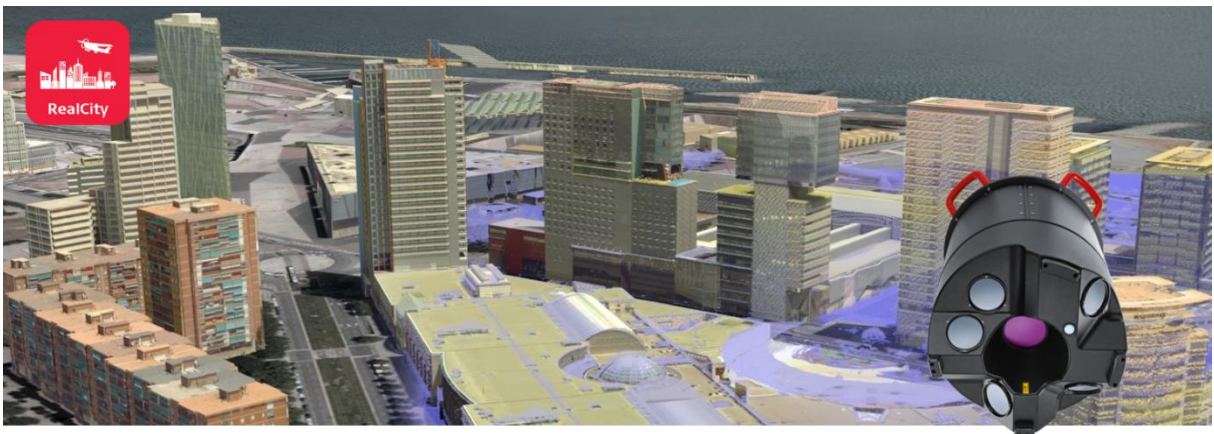
công chậm và rất tốn kém công sức, nên chỉ áp dụng bổ sung vùng diện tích nhỏ và dùng phục vụ bổ trợ cho các phương pháp khác. Các sản phẩm có sẵn từ phương pháp truyền thống này như bản đồ địa chính, địa hình và các CSDL đi kèm thường ở tỷ lệ bản đồ lớn, có độ chính xác cao.

2- Công nghệ đo ảnh viễn thám:

Nguyên lý cơ bản của ảnh viễn thám đó là đặc trưng phản xạ hay bức xạ của các đối tượng tự nhiên tương ứng với từng giải phổ khác nhau. Các ảnh có độ phân giải cao (<10m) như: IKONOS (1,4m), Quickbird (0,7; 2.8m), SPOT 5 (2,5; 5; 10m), là ảnh đa phổ (3 – 10 kênh phổ). Ảnh vệ tinh quang học đa phổ có thể được nắn trực giao sử dụng mô hình số địa hình và dùng làm ảnh phủ bề mặt trong thành lập bản đồ 3D. Ảnh viễn thám chứa nhiều thông tin, có phạm vi cảnh rộng và ngày càng có các ảnh độ phân giải cao, do đó nó được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực.

3- Công nghệ Lidar tích hợp chụp ảnh hàng không:

Đây là công nghệ hàng đầu thế giới trong việc thu thập, xử lý dữ liệu không gian địa lý với độ chính xác cao, chất lượng đáp ứng được mọi yêu cầu. Công nghệ này sự kết hợp giữa phép đo trực tiếp độ cao (quét Lidar) và đo vẽ ảnh hàng không để xác định vị trí mặt phẳng của các điểm địa hình, địa vật. Sự phát triển của khoa học và công nghệ đã mở ra khả năng tích hợp hai công nghệ nói trên nhằm mang lại hiệu quả lớn hơn cho việc thu nhận dữ liệu không gian địa lý, đặc biệt ở khu vực lớn, yêu cầu độ chính xác cao.



Hình 1: Hệ thống Citymapper – Leica [4]

- Hệ thống Citymapper: bao gồm máy ảnh đa phổ RCD 30, ống kính thẳng đứng CH 82 và 4 ống kính xiên CH 81, Tiêu cự: 80 mm, kích thước pixel: $5.2\mu\text{m}$, kích thước CCD 10.320×7.752 pixels, giải phổ: Đỏ, xanh lá cây, xanh da trời và cận hồng ngoại (RGB và NIR).

- Thiết bị Lidar tích hợp trong hệ thống này là cảm biến Lidar Hyperion có thể nhận tín hiệu phản hồi lên tới 15 xung, Độ chính xác độ cao: $< 5 \text{ cm } 1 \sigma$, độ chính xác mặt phẳng: $< 13 \text{ cm } 1 \sigma$.

- Bộ đo quán tính IMU LCI – 100C.

- Hệ thống giá đỡ ổn định PAV100 với bộ cảm biến con quay hồi chuyển luôn ổn định cân bằng hệ thống Lidar – máy ảnh trong suốt quá trình thu nhận dữ liệu.

Hệ thống Citymapper là công nghệ hàng đầu trên thế giới, ứng dụng hiệu quả cho việc lập mô hình 3D thành phố trong môi trường đô thị phức tạp.

Ngoài ra Tổng công ty đã sử dụng trong sản xuất hệ thống Lidar tích hợp máy ảnh kỹ thuật số Harrier 56 (CHLB Đức) kết hợp máy quét Lidar LMS-Q560 (Rieg1) với máy ảnh Rollei AIC P45.

Các sản phẩm: Đám mây điểm Lidar, Ảnh nấn trực giao (orthophoto), mô hình số bề mặt DSM, mô hình số địa hình DTM, mô hình lưới kết cấu 3D (Textured Mesh).

4- Công nghệ Lidar mặt đất:

Máy quét laser mặt đất là hệ thống mà máy quét được đặt trên giá đỡ ba chân tại một điểm cố định. Để tham chiếu dữ liệu đám mây điểm thu được về một hệ thống tọa độ nhất định thì điểm cố định phải là điểm đã biết tọa độ (X, Y, Z). Cấu tạo bao gồm các hợp phần chính sau:

- Thiết bị phát tạo chùm tia laser.

- Tấm gương lệch để hướng chùm tia laser về phía đối tượng hay khu vực quét.

- Hệ thống máy thu quang học thứ cấp để xác định tín hiệu laser phản xạ.

Ngày nay, các thiết bị quét laser mặt đất chủ yếu được chế tạo để có thể quét được ở chế độ toàn cảnh tại một vị trí đứng máy. Bán kính quét với trục đứng từ 270° đến trên 300° , trục ngang 360° .

Một số máy mà Tổng công ty đang sử dụng trong sản xuất như:

+ SPS ZOOM 300 hoạt động 300m, Độ chính xác $\pm 6\text{mm}$ (ở khoảng cách 50m); $\pm 10\text{mm}$ ở khoảng cách 100m, 40.000 điểm/giây.

+ LASER FARO FOCUS3DS hoạt động 120m, Độ chính xác $\pm 2\text{mm}$ @ 25m. [5]

Các sản phẩm: Đám mây điểm Lidar, mô hình số địa hình DTM.

5- Công nghệ chụp ảnh bằng thiết bị bay không người lái UAV

+ **Hệ thống máy bay:** UAV được chia ra làm 2 loại chính theo cấu tạo là máy bay cánh cố định (cánh bằng) (Fixed Wing UAV) và máy bay lên thẳng nhiều động cơ xoay (Rotary Wing UAV).

+ **Hệ thống chụp và điều khiển, xử lý ảnh:** Máy ảnh kỹ thuật số, trạm điều khiển mặt đất, trạm xử lý ảnh UAV tạo mô hình số mặt đất.

+ **Một số phần mềm chuyên xử lý ảnh UAV phổ biến ở Việt Nam:**
Trimble Business Center và Inpho UASMaster, Agisoft PhotoScan, Pix4d mapper

+ **Hệ thống Avian RTK/PPK của Hãng UAVER (Đài loan)** [3]



Hình 2: Máy quét laser 3D mặt đất GeoMax Zoom 300 và UAV Avian RTK/PPK

- Trần bay tối đa: 5000 m; Tốc độ bay: : 63- 81 km/h; Thời gian hoạt động: 60 phút, Khoảng cách hoạt động: 40 km; Khoảng cách điều khiển: 5 km
- Máy ảnh: Sony Alfa 7R 35 mm; 36 MP, Độ phân giải: 3 cm.
- Sai số lý thuyết mặt phẳng là 0.015 m, về độ cao là 0.045 m ở độ cao bay 200m

Hệ thống AVIAN RTK/PPK đảm bảo độ chính xác lập bản đồ địa hình 1/1000; 1/2000 khoảng cao đều đường bình độ 1 m.

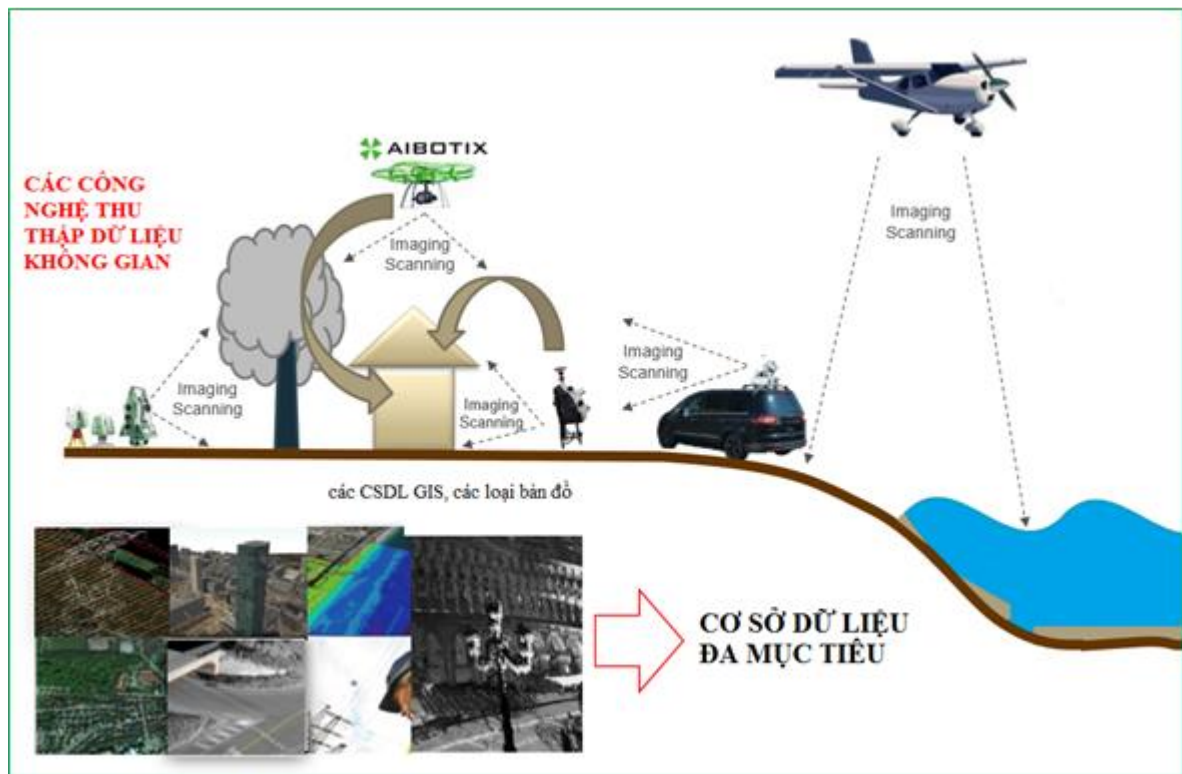
+ **Thiết bị Phantom 4:** dùng trong việc thu thập dữ liệu tầm thấp và diện tích nhỏ, xem ra rất thích hợp trong bay bù, bay bổ xung vùng thay đổi nhỏ, vùng khó tiếp cận bằng phương pháp khác.

+ **Quét Lidar trên thiết bị không người lái UAV:**

Các sản phẩm: Ảnh nấn trực giao (orthophoto), Mô hình số địa hình DSM/DTM, Mô hình 3D Textured mesh.

6- Các công nghệ thu thập dữ liệu khác:

- Công nghệ tích hợp quét laser mặt đất với ảnh số.
- Công nghệ quét Lidar mặt đất trên các phương tiện giao thông (mobile mapping)
- Công nghệ ảnh 360/ Street view

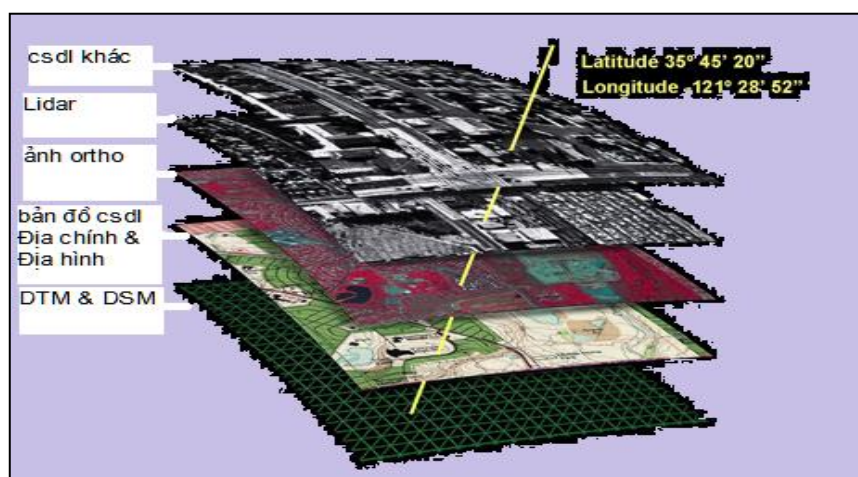


Hình 3: Hệ thống các công nghệ thu thập dữ liệu không gian địa lý. [3]

PHẦN II: GIẢI PHÁP XÂY DỰNG CSDL ĐA MỤC TIÊU, KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM VÀ KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG

1- Nghiên cứu khả năng tích hợp các loại dữ liệu không gian thành CSDL đa mục tiêu.

Hiện nay nhiều phần mềm cho phép đọc nhiều khuôn dạng dữ liệu, hiển thị tích hợp tọa độ không gian địa lý theo độ chính xác mà các công nghệ thu thập được (như hệ thống phần mềm của Hexagon, Global Mapper, ArcGIS...)



Hình 4: Mô tả tích hợp các loại dữ liệu không gian địa lý [3]

+ Phân chia các nhóm dữ liệu cần phân tích để tích hợp:

- Nhóm dữ liệu từ các công nghệ thu thập dữ liệu không gian địa lý:

Dữ liệu dạng ảnh (Raster: ảnh RGB, ảnh Ortho, Intensity,...), Dữ liệu dạng số hóa (Vector: shape, line, polygon, text, point, pointcloud).

- Nhóm Bản đồ và các dữ liệu đã có: Các khuôn dạng bản đồ trên các phần mềm bản đồ chuyên dụng như: dgn, dwg, ...
- Nhóm CSDL: Sử dụng các chuẩn CSDL ngành như csdl nền địa hình, địa chính ...

+ Khả năng tích hợp của dữ liệu:

- Các dữ liệu đều có tọa độ theo hệ thống điểm không chế nhà nước, đây là cơ sở cho khả năng tích hợp về tọa độ không gian địa lý. Dữ liệu được chồng xếp dưới các lớp thông tin và theo thứ tự ưu tiên nhất định.
- Các hệ CSDL đều theo chuẩn ban hành nên việc lựa chọn tích hợp để truy vấn độc lập với mỗi CSDL hay tổng hợp thông tin cũng dễ dàng.

2- Xây dựng quy trình công nghệ thành lập CSDL đa mục tiêu.

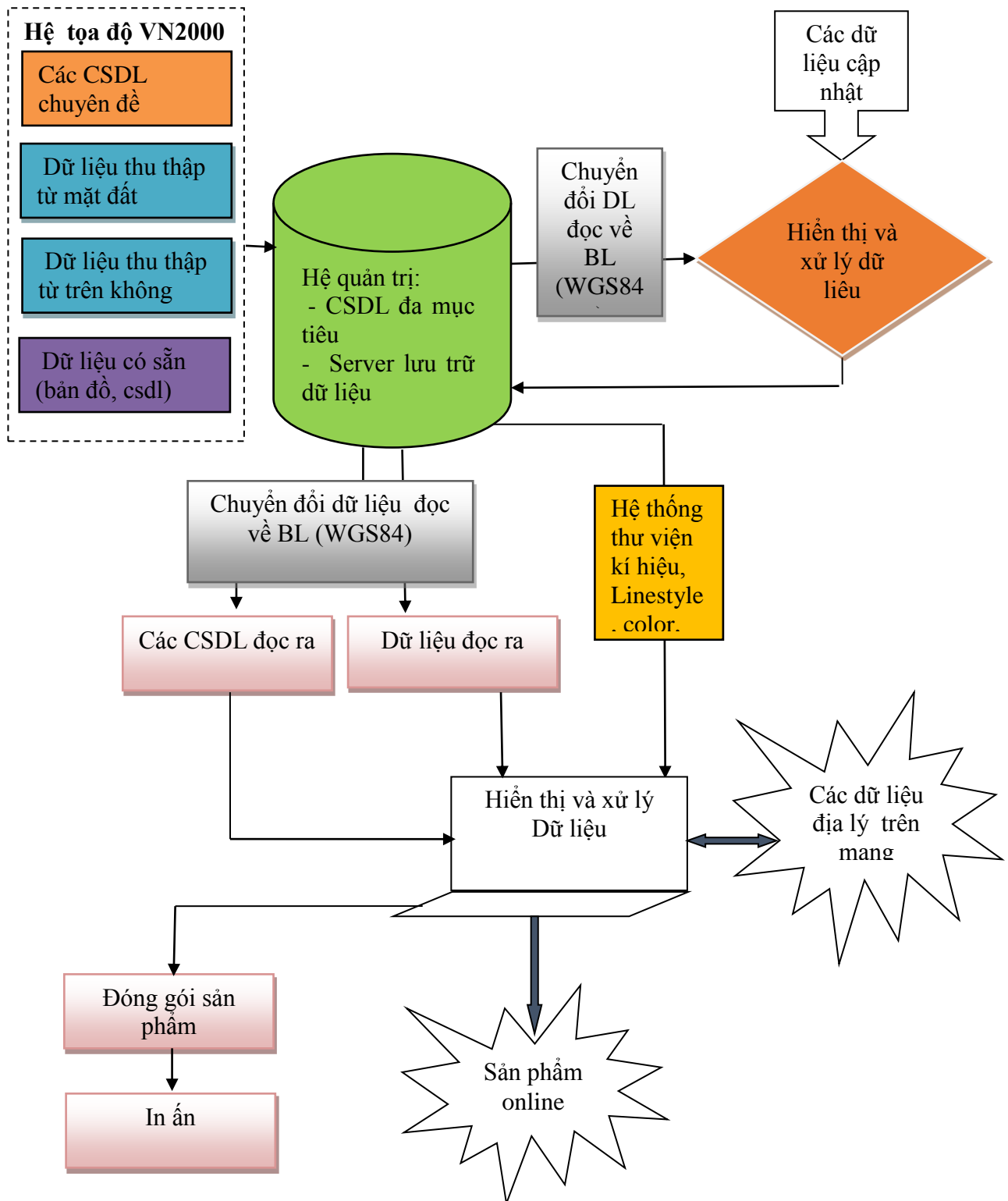
+ Tiêu chí xây dựng công nghệ thành lập CSDL đa mục tiêu gồm:

- Tích hợp và thống kê các CSDL có trong khu vực.
- Tích hợp và thống kê các dữ liệu và tư liệu không gian địa lý.
- CSDL đa mục tiêu quảng bá trên WebMap, các App trên các phương tiện thông tin di động các thông tin Metadata về dữ liệu và các mẫu dữ liệu có trong khu vực.
- CSDL đa mục tiêu thực hiện cơ chế chia sẻ và cập nhật dữ liệu nhanh chóng.

+ Các dữ liệu và phần mềm tham gia xây dựng quy trình công nghệ để thành lập CSDL đa mục tiêu:

- Dữ liệu đầu vào: Các CSDL chuyên đề, dữ liệu thu thập từ mặt đất, dữ liệu thu thập từ trên không, dữ liệu có sẵn (bản đồ, csdl)...
- Dữ liệu truy xuất: Dữ liệu đồ họa, các CSDL.
- Dữ liệu cập nhật: Dữ liệu đồ họa, các CSDL đọc ra
- Dữ liệu người dùng.
- Hệ quản trị CSDL đa mục tiêu, Server lưu trữ dữ liệu
- Phần mềm chuyển đổi hệ tọa độ.
- Phần mềm hiển thị và cập nhật dữ liệu.
- Phần mềm hiển thị biên tập và xử lý dữ liệu.

- Các phần mềm liên kết Webmap, và dữ liệu online và sản phẩm số ra các khuôn dạng người dùng, Webmap, ...



Hình 5: Sơ đồ quy trình thành lập, khai thác vận hành CSDL đa mục tiêu.

+ Thuyết minh quy trình thành lập, khai thác vận hành CSDL đa mục tiêu:

- Các dữ liệu đầu vào là sản phẩm của các công nghệ đo đạc đã được xử lý về tọa độ theo qui chuẩn qui phạm và mang sai số tồn tại theo qui định. Các đối tượng

cụ thể có thể được đo đạc theo nhiều phương pháp khác nhau và có nhiều số liệu đo tùy vào vùng có phủ nhiều hay ít các nguồn dữ liệu (Ví dụ: trong ngay một công nghệ tích hợp Lidar và máy ảnh số thì một khu bay có rất nhiều sản phẩm như đám mây điểm, Ảnh Ortho, Intensity, DSM, DTM...các sản phẩm này có độ phân giải và độ chính xác khác nhau).

- Hệ quản trị: bao gồm phần cứng là server lưu trữ dữ liệu, phần mềm gồm có hệ quản trị CSDL, phần mềm nén dữ liệu. Dữ liệu đồ họa (Graphic) thông thường có kích thước lớn được nén lại lưu trữ theo hệ thống, các CSDL (Non graphic) được tổ chức tích hợp hoặc truy vấn độc lập theo thứ tự ưu tiên nhất định của người quản trị.
- Dữ liệu truy xuất: Dữ liệu đồ họa, các CSDL được đọc ra với hỗ trợ của phần mềm và các thư viện cùng các hệ qui chuẩn dữ liệu nhằm cho đưa dữ liệu đến người dùng đúng hệ tọa độ và cách thể hiện mong muốn. Các dữ liệu người dùng có thể truy vấn để lựa chọn dữ liệu mà mình cần có trong khu vực.
- Dữ liệu người dùng: Khi người dùng có dữ liệu theo tọa độ và hiển thị của mình, người dùng có thể khai thác dữ liệu phục vụ chuyên môn hoặc kết hợp với các nguồn dữ liệu khác như bản đồ online, google Earth, ...
Người dùng cũng có thể xây dựng sản phẩm truyền thống hoặc bản đồ online, webmap để xuất bản và sử dụng.
- Dữ liệu cập nhật: Dữ liệu đồ họa, các CSDL, luôn được cập nhật theo thời gian và dự án của Tổng công ty, với trang thiết bị hiện có thì vấn đề cập nhật rất nhanh chóng và đây là thế mạnh của CSDL đa mục tiêu để đảm bảo tính thời sự của dữ liệu.

Sản phẩm bản đồ và các yếu tố không gian 3D thì không những phải đảm bảo yếu tố về không gian (xyh) mà còn đảm bảo tính thời gian (t), nhằm phục vụ kịp thời tốc độ phát triển của kinh tế xã hội.

3- Thực nghiệm xây dựng và khai thác vận hành CSDL đa mục tiêu

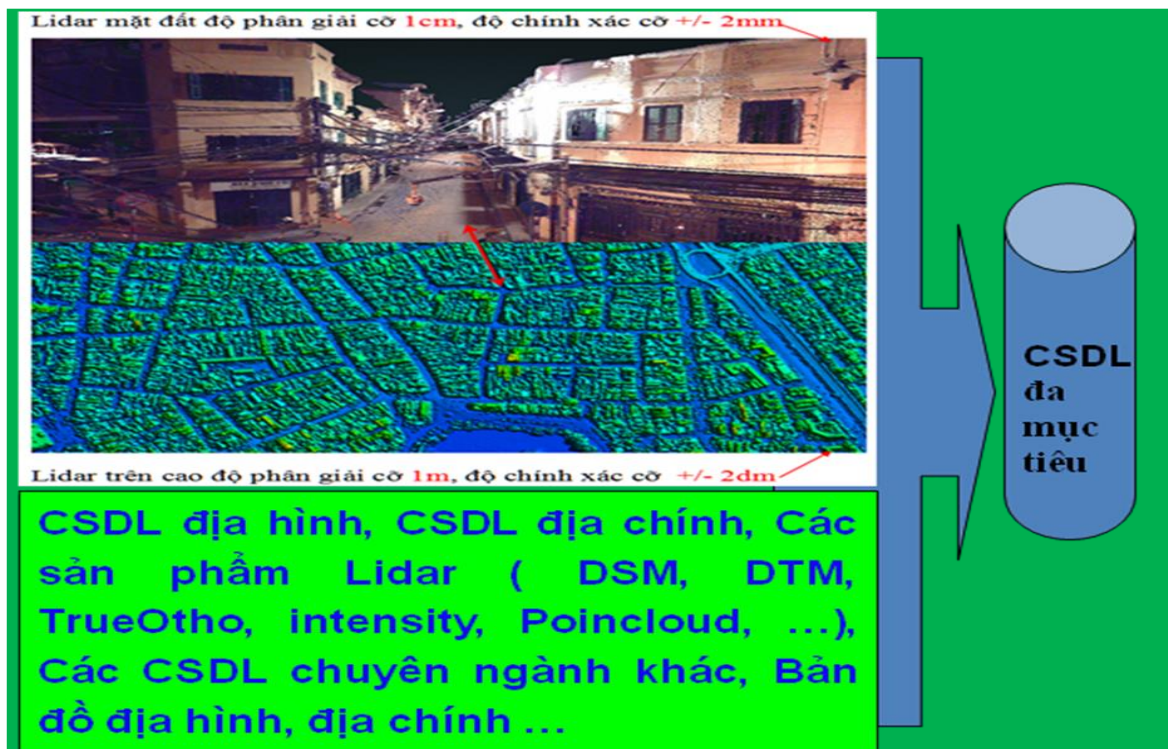
Khu vực được chọn có các dữ liệu mới nhất hiện có, chúng tôi đã khảo sát và thực nghiệm trên tuyến phố Tạ Hiện – Hoàn Kiếm – Hà nội. Khu vực khảo sát gồm có các dữ liệu sau:

- Các sản phẩm của hệ thống Lidar tích hợp máy ảnh số bay quét 5/2016, có độ phân giải điểm mặt đất là 2-3 điểm / m², độ chính xác về độ cao 20 cm.

- Các sản phẩm của Laser Faro focus3d tại thời điểm thử nghiệm 2017, có độ phân giải điểm mặt phổ là 100 điểm / m², độ chính xác về độ cao 0.2 cm.

- Các hệ thống CSDL và bản đồ địa hình, địa chính tỷ lệ 1:2000 mới nhất có trong khu vực (năm 2017).

Cùng các phần mềm hiện có và các phần mềm dùng thử của các hãng phần mềm chuyên ngành trên thế giới, chúng tôi tiến hành thử nghiệm kết hợp các dữ liệu theo nội dung nghiên cứu trên, từ kết quả thử nghiệm đưa ra các khả năng tích hợp, xây dựng quy trình công nghệ thành lập CSDL đa mục tiêu.



Hình 6: Thử nghiệm trên tuyến phố Tạ Hiện – Hoàn Kiếm – Hà nội (đọc, hiển thị, biên tập dữ liệu trên Phần mềm Quick Terrain Modeler)

Trong khuôn khổ của bài viết không thể hiện được hết kết quả của thực nghiệm. Do vậy chúng tôi đã làm Video Clip theo địa chỉ đường Link:

https://www.youtube.com/watch?v=Nm_KI-qOOj8

Với hy vọng thể hiện được ý tưởng của bài viết và phần nào kết quả thực nghiệm.

4- Khả năng ứng dụng của CSDL đa mục tiêu:

Xây dựng CSDL đa mục tiêu là phát huy tối đa giá trị gia tăng của các sản phẩm công nghệ mà từ trước đến nay các dự án của các ngành cũng đã thành lập các CSDL riêng như CSDL địa lý, địa chính, khoáng sản, du lịch ... và các loại dữ liệu như Bản

đồ địa hình, địa chính, Lidar, UAV... chưa có thống kê và tổ chức theo hệ thống, chưa có nguồn quảng bá và tính thương mại trên thị trường.

Nhằm chia sẻ nguồn dữ liệu tổng hợp, chính xác và cập nhật nhất phục vụ đa ngành đa lĩnh vực, và đặt nền móng cho xây dựng hệ thống CSDL phục vụ thành phố thông minh thì CSDL đa mục tiêu có các khả năng ứng dụng nổi bật sau:

4.1. Thành lập các CSDL, bản đồ địa hình, địa chính truyền thống:

- Mô hình DEM; DTM và CSDL địa lý cho các dự án quốc gia, vùng, miền, tỉnh thành tỷ lệ 1/1000-1/10000 và nhỏ hơn.

- Thành lập bản đồ địa chính và CSDL đất đai.

4.2. Thành lập CSDL không gian và bản đồ 3D:

Lĩnh vực bản đồ địa chính 3D, bất động sản 3D. Đặc biệt các dự án cần đến dữ liệu tổng hợp, phân tích không gian địa lý tổng thể, các dự án so sánh biến động bề mặt mặt đất trong một khoảng thời gian do tác động như trượt lở, xói mòn, hoặc thống kê thiệt hại sau thiên tai, thảm họa (động đất, bão lụt, cháy rừng ...).

4.3. Khai thác ứng dụng CSDL đa mục tiêu cho xây dựng cơ bản và quản lý, phát triển kinh tế xã hội:

Xu hướng chung cho các ứng dụng này là sử dụng trực tiếp các sản phẩm (đã xử lý tự động tối ưu) của các công nghệ thu thập mới, nhằm đảm bảo tính khách quan, ít can thiệp thủ công và tính cập nhật của dữ liệu.

+ Quy hoạch và kiến trúc đô thị:

- Lập bản đồ, mô hình số độ cao cho các khu công nghiệp, công trình xây dựng, nhà máy, các dự án xây dựng đô thị, nhà ở cao tầng,..

- Lập bản vẽ 3D về khu phố như chiều cao nhà, các công trình xây mới (cũ), nhà công cộng...

- Hiện trạng về mặt tiền tuyến phố, qua đó giúp qui hoạch mặt tiền tuyến phố và biển quảng cáo ...

- Quản lý và dự báo tốc độ phát triển của thành phố theo quy hoạch chung: cốt nền, chiều cao, mật độ nhà ...

- Hình ảnh 3D và số liệu chính xác về bề mặt thoát nước tự nhiên, cốt đường.

- Truyền thông, di động: đường dây, trạm điện, trạm phát sóng ...

+ Giao thông:

- Lập bản đồ địa hình, bản đồ hiện trạng, mô hình số địa hình DTM dọc theo tuyến khảo sát phục vụ cho các công việc lập thiết kế tuyến đường, tính toán đền bù giải phóng mặt bằng, tính toán khối lượng đào, đắp...

- Các số liệu 3D về các công trình trên tuyến phố như nhà chờ xe buýt, bến, điểm đỗ.

- Các số liệu 3D về cầu, cống, khe, rãnh, vỉa hè, biển báo giao thông, đèn đường.

Với dữ liệu chi tiết đầy đủ có thể có các số liệu về thay đổi theo thời gian của các công trình giao thông, sự xuống cấp của giao thông.

+ Quốc phòng:

- Lập mô hình số bề mặt (DSM) khu vực sân bay, khu vực bố trí trận địa bảo vệ vùng trời của Bộ Quốc phòng phục vụ công tác quản lý, điều hành bay; quản lý độ cao chướng ngại vật hàng không.

- Lập mô hình số độ cao (DEM) độ chính xác cao cho xây dựng chương trình mô phỏng địa hình 3D phục vụ các hoạt động quân sự như: huấn luyện, diễn tập, chiến đấu, đổ bộ...

+ Môi trường và nghiên cứu phát triển:

- Các công viên, cây xanh, điểm tập kết rác ...

- Nghiên cứu sinh khối, diện tích che phủ thực vật, ...

- Nghiên cứu, qui hoạch phát triển, đánh giá tác động môi trường, bảo tồn môi trường sinh thái ...

+ Du lịch và bảo tồn, khảo cổ:

- Số liệu 3D về điểm du lịch, di tích văn hóa, cảnh quan, khu vực khảo cổ.

- Lưu trữ số liệu về kiến trúc, kích thước các công trình cổ như nhà phố cổ, đình, chùa.

- Phục vụ trong phát triển ứng dụng thực tế ảo di tích, danh thắng, thương mại du lịch.

+ Theo dõi, quản lý và đánh giá rủi ro do thảm họa và thiên tai.

- Cung cấp mô hình số độ cao (DEM) độ chính xác cao phục vụ xây dựng các chương trình phòng chống lũ lụt, lập kịch bản ngập lụt, nước biển dâng.

- Thống kê diện tích, tính toán khối lượng do rủi ro thảm họa.

- So sánh hiện trạng trước và sau tai biến môi trường.

+ Công nghệ thông tin, năng lượng, y tế, giáo dục và công nghệ mô phỏng, giải trí, game: Dựa vào bản đồ 3D và dữ liệu tổng hợp thành tiền đề cho xây dựng thành phố thông minh, phát triển các ứng dụng di động (app) liên quan đến không gian, các công nghệ giải trí, game.

+ Các ứng dụng trong lĩnh vực khác như trong an ninh, quốc phòng:

Bản đồ hướng ngắm, mô hình thực tế ảo phục vụ huấn luyện, diễn tập ...

4.4. Phục vụ cho xây dựng đề án thành phố thông minh (Smart City):

Cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4 đang là xu thế có tác động đến phát triển kinh tế – xã hội của nhiều quốc gia. Tại Đông Nam Á cũng đang đón nhận làn sóng dự án thành phố thông minh (Smart City). Một số địa phương trên cả nước như Hà Nội, Thừa Thiên Huế, Lâm Đồng, TP Hồ Chí Minh, Quảng Ninh, Vĩnh Phúc, Bắc Ninh... đã xúc tiến triển khai đề án xây dựng thành phố thông minh. Năm 2016 bắt đầu với việc khẩn trương xây dựng và phê duyệt các đề án, quy hoạch phát triển đô thị thông minh [3]. Nhằm đón đầu xu hướng này việc chuẩn bị dữ liệu của các công nghệ thu thập dữ liệu không gian địa lý như CSDL đa mục tiêu này là hướng phát triển mới của Tổng công ty. Ứng dụng sản phẩm của cơ sở dữ liệu đa mục tiêu trong quản lý, quy hoạch, điều hành đô thị thông minh và các lĩnh vực khác tại Việt Nam là phù hợp với kỷ nguyên cách mạng công nghiệp 4.0.

KẾT LUẬN

Công việc xây dựng cơ sở dữ liệu đa mục tiêu đang được nghiên cứu và triển khai thực hiện tại Tổng công ty Tài nguyên và Môi trường Việt Nam, tiến tới cung cấp cho người sử dụng dữ liệu không gian địa lý được tổ chức, khai thác, cập nhật phù hợp với hạ tầng thông tin hiện đại, phát huy tối đa sức mạnh của công nghệ và nền kinh tế chia sẻ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Chuẩn Quốc tế ISO/TC211, OPENGIS và lược đồ ứng dụng chuẩn GML
- [2]. QCVN 42/2012/ BTNMT kèm thông tư số 02/2012/TT-BTNMT về chuẩn thông tin địa lý cơ sở quốc gia.
- [3]. Các trang Web được sử dụng tham khảo trong bài viết:
 - <http://www.monre.gov.vn/>
 - <http://www.opengeospatial.org/>
 - <http://hexagon.com/>
 - <http://www.bentley.com/>
 - <http://www.uaver.com/>
 - <https://www.ordnancesurvey.co.uk/>
- [4]. Các tài liệu giới thiệu và đào tạo của hệ thống Citymapper - hãng Leica (2017).
- [5]. Faro, Laser Scanners Techsheets Available online: <http://www.faro.com/>

RESEARCHING, APPLICATING TECHNOLOGIES OF GEOGRAPHICAL SPATIAL DATA COLLECTION TO BUILD MULTI-PURPOSE DATABASE

MSc Duong Van Hai, MSc Bui Huy Hoang,

Dr Cap Xuan Tu, Eng. Tran Duc Thuan

Vietnam natural resources and environment corporation

Summary:

Development of multi-purpose database from production of geographical spatial data collection is a new development trend in the world. Integrating geographical spatial data into a general database serving the industry is a great way to optimize your data usage to meet the diverse needs of the market.

Research of geographical spatial data collection technology, analysis of data integration capabilities, development of workflow, report of experiment results, indication of application for multi purpose database are the main contents presented in this paper to improve the methodology of traditional data exploiting, suitable for the 4th industrial revolution era.

Địa chỉ liên lạc:

Tên: Trần Đức Thuận - Số điện thoại: 0913591429 - Email: tranthuan84@gmail.com;