

XÂY DỰNG MÔ HÌNH 3D THÀNH PHỐ TỪ DỮ LIỆU LIDAR BẰNG PHẦN MỀM SCANEX IMAGE PROCESSOR 3.0

KS. HOÀNG THỊ TÂM

Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ

I. Đặt vấn đề

Mô hình 3D thành phố là sản phẩm tích hợp của mô hình số độ cao (DEM), các đối tượng trên bề mặt trái đất được mô hình hoá theo cấu trúc không gian ba chiều và bình đồ ảnh (vệ tinh hoặc hàng không) được đặt trong cùng một hệ quy chiếu. Một trong những điểm ưu việt của mô hình 3D là trên mô hình này không nhất thiết phải sử dụng quá nhiều ký hiệu mang tính chuyên ngành. Nền của mô hình 3D được phủ bằng ảnh hàng không hoặc ảnh vệ tinh độ phân giải cao, hiển thị ở dạng không gian. Địa hình trên mô hình 3D được thể hiện bằng hình ảnh thật của bề mặt trái đất giúp cho người đọc dễ dàng nhận biết nơi cao, nơi thấp, nơi có núi non, sông ngòi...

Mô hình 3D hiển thị ở mọi góc nhìn (hiển thị đa chiều), có thể phóng to thu nhỏ nên mở ra khả năng quan sát và phân tích đối tượng một cách toàn diện theo tất cả các hướng khác nhau với lượng thông tin đầy đủ và trung thực như quan sát tại thực địa. Việc quan sát trên bản đồ mang lại tầm khái quát tốt hơn quát sát tại thực địa do có thể nhìn ở một không gian rộng lớn, bao quát toàn cảnh theo các góc khác nhau để thấy được quan hệ giữa các đối tượng liên quan mà không phụ thuộc vào khả năng nhìn của con người khi quan sát thực địa.

Mô hình 3D là một sản phẩm công nghệ cao hướng tới nhiều ứng dụng trong đó có lĩnh vực quản lý đô thị. Công nghệ phát triển liên tục cung cấp các nguồn dữ liệu đầu vào mới cũng như các công cụ phần mềm hiển thị 3D đầu ra tốt hơn phục vụ cho xây dựng

mô hình 3D. Dữ liệu Lidar là một nguồn dữ liệu đầu vào phong phú cho phép nâng cao mức độ chi tiết của mô hình 3D so với các nguồn dữ liệu trước đây. Từ dữ liệu Lidar và các nguồn dữ liệu mới khác, mô hình 3D được thực hiện theo các quy trình công nghệ và phần mềm khác nhau tùy thuộc vào mục đích, điều kiện sử dụng. Có thể kể đến một số phần mềm thương mại như SketchUp, ESRI ArcGis ArcScene, 3D Studio Max,... và phần mềm ScanEx Image Processor 3.0 do một nhóm nghiên cứu thuộc trường Đại học tổng hợp Trắc địa và Bản đồ Quốc gia Matxcơva (MIIGAİK) và công ty Panorama (Nga) viết. Năm 2010, Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ đã được chuyển giao phần mềm ScanEx Image Processor 3.0. Đến nay, phần mềm này đã được đưa vào khai thác ứng dụng tại Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ.

Bài báo này đưa ra quy trình cũng như các bước xử lý xây dựng mô hình 3D thành phố từ dữ liệu Lidar bằng phần mềm ScanEx Image Processor 3.0.

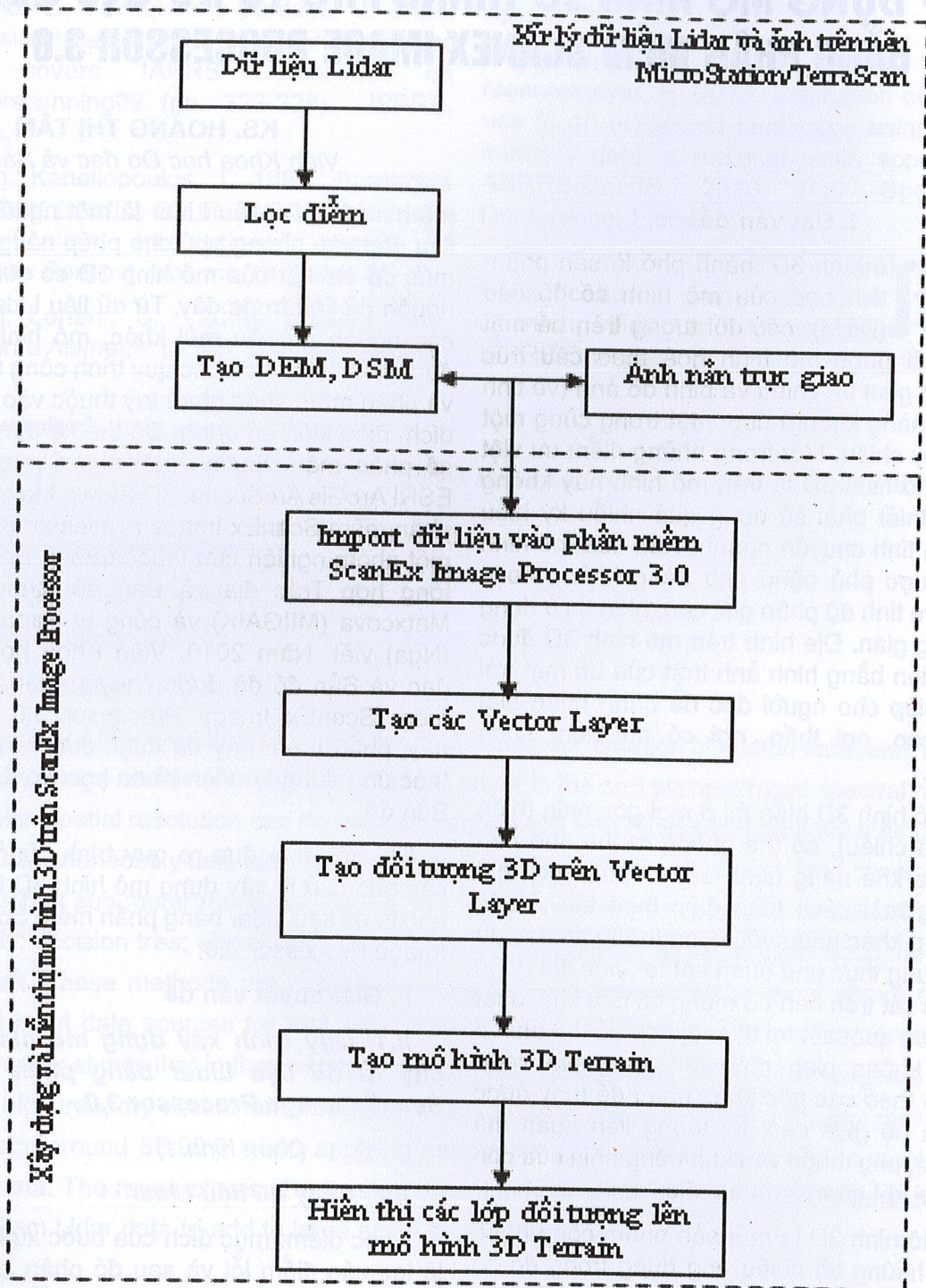
II. Giải quyết vấn đề

II.1. Quy trình xây dựng mô hình 3D city từ dữ liệu Lidar bằng phần mềm ScanEx Image Processor 3.0.

(Xem hình 1)

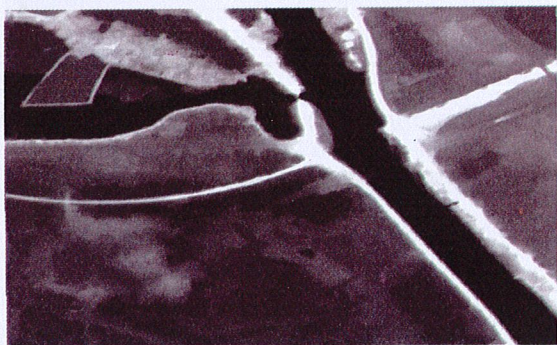
II.2. Xử lý dữ liệu Lidar

- Lọc điểm: mục đích của bước xử lý này là lọc các điểm lỗi và sau đó phân loại dữ liệu điểm về nhóm điểm thuộc bề mặt đất DEM và nhóm điểm thuộc lớp phủ bề mặt DSM.



Hình 1

- Tạo DEM, DSM: tiến hành tạo DSM từ tập hợp điểm đã được lọc lỗi và DEM từ dữ liệu thuộc nhóm điểm mặt đất. Đầu tiên tạo mô hình DSM và DEM dạng TIN bằng lưới tam giác Delaunay và sau đó chuyển đổi sang dạng raster. Độ phân giải raster được chọn phụ thuộc vào mật độ điểm bay chụp Lidar. Trong trường hợp mật độ điểm 0.8m/điểm có thể chọn độ phân giải raster là 0.5m.



Hình 2: Mô hình số độ cao DEM và DSM

II.3. Dụng cụ mô hình 3D trên phần mềm ScanEx Image Processor V3.0

Công cụ tạo mô hình 3D trong phần mềm ScanEx Image Processor V3.0 là một công cụ mạnh mẽ, đảm bảo việc tạo và hiển thị mô hình địa hình 3D. Các bước cụ thể như sau:

1. Tạo các lớp vector

Để có thể tạo được các đối tượng trên mô hình 3D thì phải tạo được các lớp vector. Trên các vector layer này thực hiện việc tạo các đối tượng 3D cho mô hình 3D Terrain như đối tượng Nhà, đường giao thông, cầu,

cây cối, các thiết bị đường phố.... Sau đó các đối tượng này sẽ được hiển thị trên 3D Terrain.

2. Tạo các đối tượng 3D trên lớp Vector

Các lớp vector được đặt trên nền ảnh trực giao đã được nắn. Để thao tác tạo các đối tượng trên vector layer, từ menu Vector → Vector Editor, công cụ thao tác tạo đối tượng sẽ hiện lên. Với các công cụ đó ta có thể thực hiện tạo các khối nhà theo lớp điểm nhà đã được tách ra từ lớp điểm non-ground.

3. Tạo mô hình 3D terrain

Từ command Terrain → Create Terrain. Hộp thoại hiện lên như sau: (Xem hình 3)

Trong hộp thoại Create Terrain tiến hành cài đặt các tham số cho việc tạo mô hình 3D Terrain. Sau khi cài đặt xong các tham số, click vào Create, mô hình 3D Terrain sẽ được tạo ra như hình: (Xem hình 4)

4. Hiển thị các lớp đối tượng lên mô hình 3D

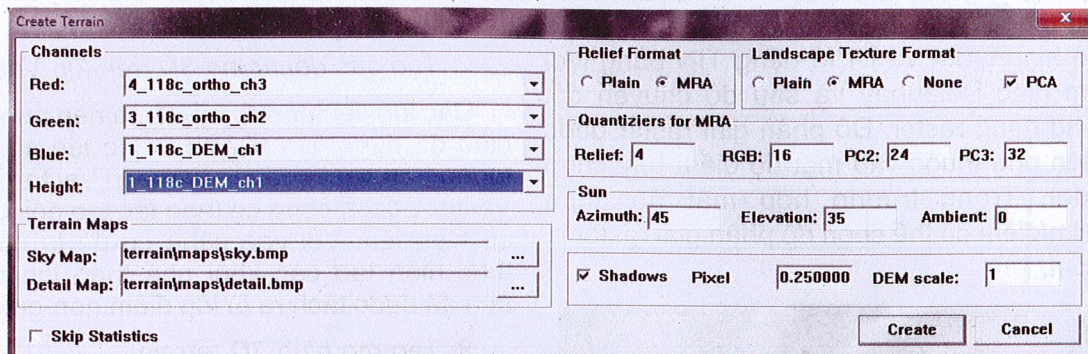
Để tạo ra các đối tượng 3D thì một lớp vector với các đối tượng có hình dáng và dữ liệu thuộc tính, cấu trúc phải được chuẩn bị.

Quá trình hiển thị sẽ tạo ra các đối tượng trong định dạng Mesh, ở định dạng này các đối tượng sẽ được chỉnh sửa, biên tập bằng các thanh công cụ. Đối với các nhà có kiến trúc mái phức tạp thì kiểu kết cấu mái được add vào từ định dạng *.mesh. (Xem hình 5)

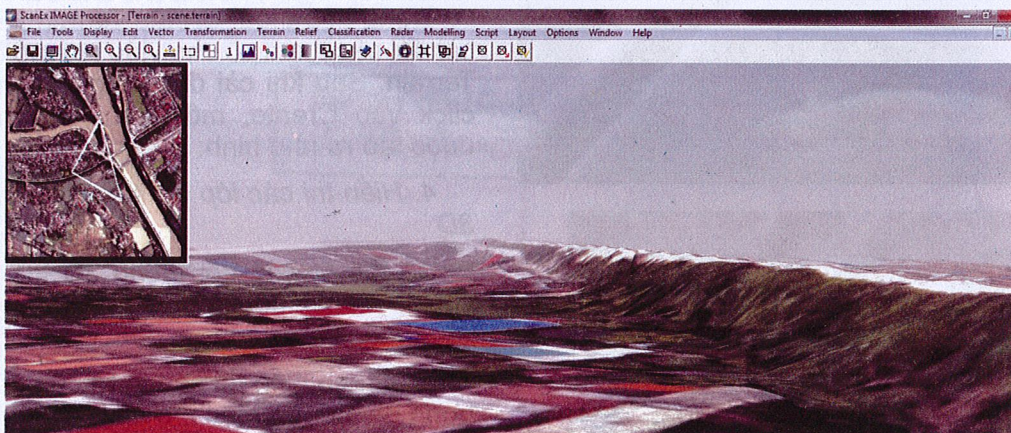
III. Kết luận

Mô hình 3D là sản phẩm công nghệ cao hướng tới nhiều ứng dụng nhất là trong lĩnh vực quản lý đô thị. Công nghệ phát triển liên tục cung cấp các nguồn dữ liệu đầu vào mới cũng như các công cụ phần mềm xây dựng và hiển thị 3D đầu ra tốt hơn phục vụ cho xây dựng mô hình 3D. Dữ liệu Lidar là nguồn dữ liệu đầu vào phong phú cho phép nâng cao mức độ chi tiết của mô hình 3D. Việc lựa chọn dữ liệu Lidar được kết hợp với ảnh hàng không, ảnh mặt đất, bản đồ địa hình làm nguồn dữ liệu đầu vào là phương án phù hợp cho xây dựng mô hình 3D.

Hình 3: Giao diện Create Terrain



Hình 4: Mô hình 3D Terrain cận cảnh



Hình 5: Kết quả tạo và hiển thị các đối tượng 3D



(Xem tiếp trang 53)

- Tuy rằng số liệu phân tích còn mang tính minh họa cho mô hình nhưng khi so sánh đối chiếu với số liệu thống kê diện tích một số loại hình sử dụng đất năm 2005 và 2010 của địa phương có sự tương đương, điều đó nói lên được bước đầu phương pháp đã đạt được độ chính xác tốt. Mô hình đề xuất đã chứng minh được tính khả thi của nó. Phương pháp tích hợp viễn thám và GIS đã tỏ rõ khả năng phát hiện nhanh các biến động sử dụng đất có qui mô diện tích lớn như đất rừng, đất trồng lúa, đất nuôi trồng thủy sản v.v... Trên cơ sở dữ liệu đã được quản lý trong GIS sẽ phục vụ tốt cho các ngành khác và tiết kiệm được nhiều thời gian, công sức và tiền bạc trong ứng dụng.

- Từ số liệu về các loại hình sử dụng đất cơ bản của huyện Ea Súp và những thay đổi của nó, UBND huyện Ea Súp và các ban ngành liên quan nói chung cần có những biện pháp hữu hiệu trong công tác quản lý

bảo vệ rừng, tăng cường công tác khoa học trong việc bảo vệ tính đa dạng sinh học của rừng, Việc lấy từ đất rừng để sử dụng vào các mục đích khác là điều không tránh khỏi tuy nhiên cần có sự đầu tư để đưa các diện tích đất hoang, đất cây bụi vào trồng rừng, bảo vệ để nâng cao chất lượng rừng.○

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Nguyễn Thanh Xuân, Nguyễn Hoàng Đan, Trung tâm viễn thám Viện Quy hoạch và Thiết kế Nông nghiệp (1999), *Ứng dụng Tư liệu Viễn thám và hệ thống tin địa lý trong đánh giá biến động lớp phủ và sử dụng đất ở lưu vực Srêpôk ở Tây Nguyên Việt Nam*;

[2]. Báo cáo Quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế xã hội huyện Ea Súp thời kỳ 2008 – 2020;

[3]. Kết quả thống kê đất đai huyện Ea Súp ở hai thời điểm 2004, 2009.○

XÂY DỰNG MÔ HÌNH 3D...

(Tiếp theo trang 40)

ScanEx Image Processor 3.0 là phần mềm mới, đa chức năng được ứng dụng cho việc xử lý chuyên sâu ảnh vệ tinh và dữ liệu không gian địa lý trong đó có modul xây dựng và hiển thị mô hình 3D. Phần mềm không chỉ hỗ trợ xây dựng mô hình 3D theo từng mức độ chi tiết mà còn hỗ trợ hiển thị 3D rất hiệu quả với các hiệu ứng như camera quan sát theo từng góc độ, bầu trời, mây, sương mù,... tạo hiệu ứng 3D rất trực quan.

Tuy nhiên với phần mềm ScanEx Image Processor 3.0, việc mô hình hoá các đối tượng 3D đòi hỏi công biên tập, số hoá thủ công khá nhiều. Đối với các đối tượng nhà có kiến trúc dạng mái phức tạp, các đối tượng thực vật, phần mềm chưa thể thực hiện một cách tối ưu nhất mà phải cần sự hỗ trợ từ các định dạng file *.mesh.○

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Nguyễn Thị Thục Anh, 2003. Nghiên cứu và thử nghiệm thành lập bản đồ địa hình 3D, Báo cáo đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ. Bộ Tài nguyên và Môi trường.

[2]. Lương Chính Kế, 2005. Thành lập DEM/DTM DSM bằng công nghệ LiDAR. Viện Đo ảnh và Bản đồ, Đại học Bách Khoa Vacsava.

[3]. Cáp Xuân Tú, 2011. Nghiên cứu ứng dụng công nghệ tích hợp lidar và máy ảnh số trong thành lập cơ sở dữ liệu mô hình số độ cao và bình đồ trực ảnh tại Việt Nam. Luận văn Tiến sỹ, Trường Đại học Mỏ - Địa chất. Hà Nội.

[4]. P. Van Oosterom, S. Zljetanova, F. Penninga, E. Fendel. *Advances in 3D Geoinformation System* (2007), Publisher: Springer.

[5]. (O.C). Tse, Gold and Kidner. *3D City Modelling from Lidar Data*, Abs tract. *Airborne Laser Surveying (ALS) or Lidar* (2008).○