

GIẢI PHÁP TẠO MÔ HÌNH ĐỘ CAO SỐ (DEM) TỪ ẢNH ASTER PHỐI HỢP VỚI CÔNG NGHỆ GIS VÀ GPS SOLUTION FOR CREATING DEM OF ASTER IMAGE UTILIZING THE INTEGRATION OF GPS AND GIS TECHNOLOGY

Văn Công Quốc Anh, Lê Văn Trung (*)

Trung tâm Địa Tin Học, Khu CNPM, Đại học Quốc Gia, Tp. Hồ Chí Minh, Việt Nam

(*) Bộ môn Địa tin học, Khoa Kỹ thuật Xây dựng, Đh Bách khoa, Tp. Hồ Chí Minh, Việt Nam

BẢN TÓM TẮT

Việc tính toán, theo dõi tình trạng lũ lụt tại lưu vực sông Kôn-Hà Thanh thuộc tỉnh Bình Định đòi hỏi phải có dữ liệu DEM (Digital Elevation Model), ảnh ASTER có thể cung cấp những thông tin rất quan trọng để xây dựng mô hình độ cao tại các khu vực bị ngập lụt. Tuy nhiên, dữ liệu DEM của ảnh ASTER thì không phù hợp với cao độ thực tế tại Bình Định, bài báo nhằm giới thiệu giải pháp tạo dữ liệu DEM từ ảnh ASTER phối hợp với công nghệ GPS và GIS. Kết quả đã chỉ ra rằng, bằng phương pháp thích hợp, có thể sử dụng dữ liệu DEM của ảnh ASTER để phục vụ cho việc giám sát lũ lụt.

ABSTRACT

DEM (Digital Elevation Model) data of the area of Kon Ha Thanh river, Binh Dinh province plays the very important role for flood monitoring, ASTER images can provide the important information for creating DEM of this area in flood forecast modelling. However, DEM data of ASTER image is not suitable for local elevation in BINH DINH province, this paper introduces how to integrate GPS and GIS for correcting DEM of ASTER image. The results show that suggested technique is easy to get the appropriate DEM for flood monitoring.

1. GIỚI THIỆU

Miền trung Việt Nam là khu vực thường xuyên bị bão lụt, chịu nhiều tổn thất lớn về người và tài sản. Để phòng chống lụt bão, việc xây dựng bản đồ ngập lụt là một công việc hết sức cần thiết. Bản đồ ngập lụt sẽ cung cấp các thông tin như: Bản đồ ngập lụt sẽ cung cấp các thông tin như: Khu vực nào bị ngập? Ngập sâu bao nhiêu? Thời gian ngập kéo dài trong bao lâu?... Bản đồ ngập lụt sẽ hỗ trợ việc thi công quy hoạch phòng tránh trong việc lựa chọn địa điểm để xây dựng các công trình quan trọng và trong trường hợp xảy ra thảm họa, nhà chức trách sẽ tổ chức di tản người dân đến các vị trí an toàn nhất.

Xuất phát từ những thực tế nêu ở trên, Cục phòng chống lụt bão và quản lý đê điều thuộc Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn, đã phối hợp với Cơ quan ERSDAC- Nhật Bản

cùng thực hiện dự án: “**Nghiên cứu xây dựng một phương pháp mới để giám sát và vẽ bản đồ ngập lụt cho những lưu vực sông ngắn, gần núi và giáp biển ở khu vực miền trung Việt Nam**”.

Mục tiêu của dự án là nghiên cứu xây dựng một phương pháp trên cơ sở kết hợp dữ liệu Viễn Thám, công nghệ GPS, dữ liệu GIS và mô hình thủy văn, để tự động thành lập bản đồ ngập lụt, sau đó sử dụng các công cụ của GIS để tiến hành phân tích, giám sát và cảnh báo thiên tai. Khu vực nghiên cứu là lưu vực sông Kôn- Hà Thanh, tỉnh Bình Định.

độ cao là 3m) để nội suy chênh cao giữa hai vị trí. Giá trị chênh cao tính được từ dữ liệu DEM tạo bởi ảnh ASTER và giá trị chênh cao tính từ bản đồ rất khác xa nhau. Số liệu khảo sát cho thấy độ lệch $N^{(1)}$ là khá lớn tại khu vực nghiên cứu của tỉnh Bình Định. Do đó, dữ liệu DEM tạo bởi ảnh ASTER không phù hợp và cần phải hiệu chỉnh theo mặt chuẩn là mặt geoid cục bộ của Việt Nam để cung cấp dữ liệu xây dựng bản đồ ngập lụt.

Bài báo đề xuất giải pháp hiệu chỉnh dữ liệu DEM tạo bởi ảnh ASTER sao cho phù hợp với cao độ thực tế của mặt đất, đáp ứng việc thành lập bản đồ ngập lụt cho khu vực tỉnh Bình Định.

3. GIẢI PHÁP ĐỀ XUẤT

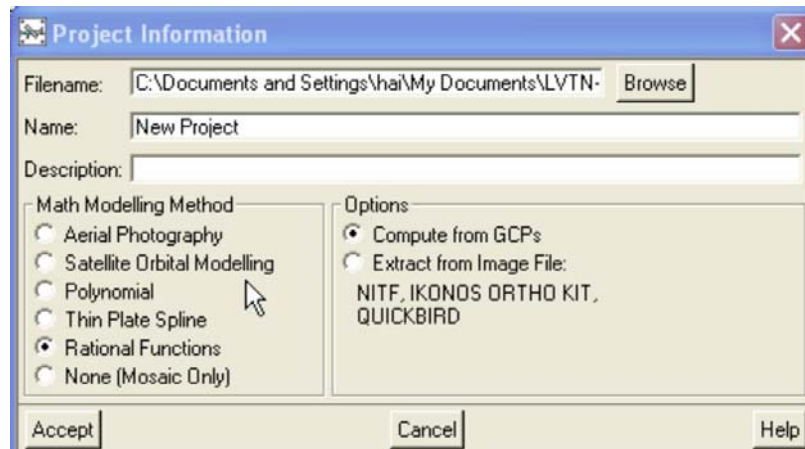
Để hiệu chỉnh dữ liệu DEM qui về hệ tọa độ HN72 và có mặt chuẩn tham chiếu về độ

cao là mặt geoid địa phương, quá trình hiệu chỉnh được tiến hành theo hai giai đoạn:

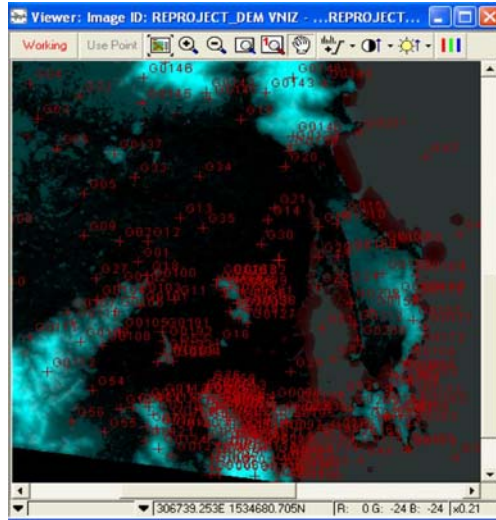
1. Đăng ký lại tọa độ cho dữ liệu DEM: Sử dụng 10 điểm khống chế mặt đất (GCP-Ground Control Point) có tọa độ trong hệ WGS84 đồng thời có tọa độ trong hệ HN72. Tọa độ các điểm GCP được xác định bằng thiết bị GPS.
2. Tiến hành hiệu chỉnh cao độ: Sử dụng 50 điểm GCP có cao độ tham chiếu trên mặt geoid cục bộ của Việt Nam. Cao độ các điểm GCP được nội suy từ bản đồ địa hình số cung cấp bởi GIS.

Số lượng điểm GCP càng nhiều thì dữ liệu DEM sẽ được hiệu chỉnh càng chính xác. Các điểm GCP phải được lựa chọn sao cho chúng phân bố rải đều trong khu vực.

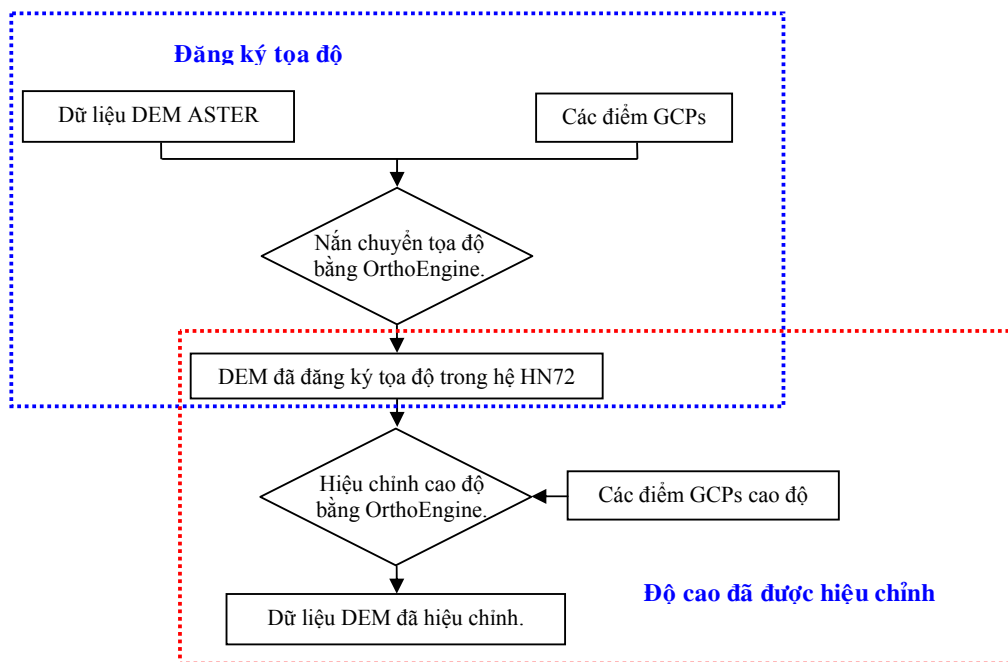
Để hiệu chỉnh, phần mềm PCI Geomatica version 9.0, modul OrthoEngine được sử dụng với chức năng nắn chỉnh tự động với hàm được chọn là hàm hữu tỉ^[4].



Hình 3: Hàm nắn chỉnh trong OrthoEngine.



Hình 4: Thể hiện vị trí các điểm GCP



Hình5: Qui trình hiệu chỉnh dữ liệu DEM.

4. KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

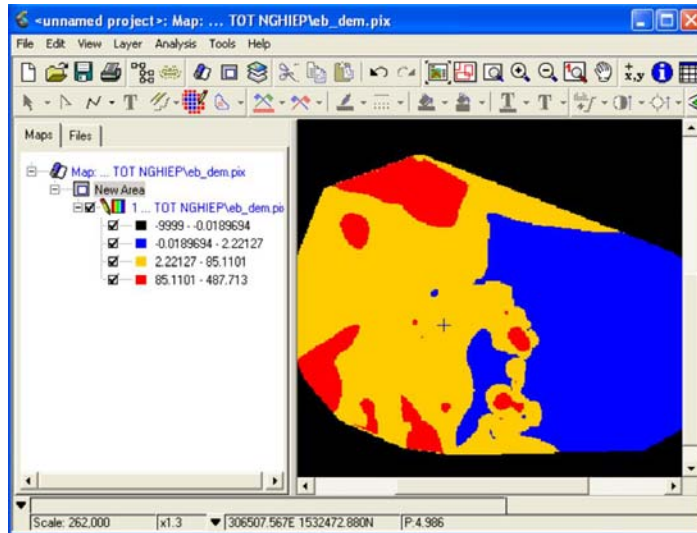
Dữ liệu DEM sau khi hiệu chỉnh có độ chính xác khác nhau tại hai khu vực:

- a) Tại các khu vực tự nhiên như là rừng, núi, sông, hồ, DEM sau khi hiệu chỉnh có kết quả đạt độ chính xác rất cao.

- b) Các khu vực này chiếm gần như toàn bộ diện tích của khu vực nghiên cứu.
- b) Tại một số khu vực có các yếu tố nhân tạo như là đồng ruộng, thôn xóm, đô thị, DEM sau khi hiệu chỉnh có kết quả đạt độ chính xác không cao. Bề mặt địa hình tại các khu vực này đã bị con người san lấp bằng phẳng, có độ cao

bằng nhau. Trên dữ liệu DEM đã hiệu chỉnh, cao độ tại các khu vực này không giống như cao độ ngoài thực tế. Các khu vực này chỉ chiếm phần diện tích rất nhỏ của khu vực nghiên cứu. Để kết quả tốt hơn, chức năng hiệu chỉnh thủ công của OrthoEngine nào

nhờ sử dụng để thay đổi cao độ tại các khu vực này. Cách thực hiện: khoanh vùng khu vực cần thay đổi cao độ (tạo polygon), cung cấp cao độ mới, phần mềm sẽ gán cao độ mới cho toàn bộ diện tích bên trong polygon vừa tạo ra.



Hình 6: Dữ liệu DEM sau khi hiệu chỉnh.

Dữ liệu DEM sau khi hiệu chỉnh phải được đánh giá độ chính xác. Chọn ngẫu nhiên 25 điểm có cao độ trên bản đồ địa hình số cung

cấp bởi GIS để kiểm tra so với dữ liệu DEM sau khi đã hiệu chỉnh.

Bảng 1: Cao độ các điểm dùng kiểm chứng DEM đã hiệu chỉnh

STT điểm	X (m)	Y(m)	[1] Độ cao từ dữ liệu DEM đã hiệu chỉnh(m)	[2] Độ cao trên bản đồ số (m)	Độ lệch 1]-[2] (m)
1	315687.111	1534579.900	0	0	0
2	306346.512	1525233.553	9.72100	10	0.279
3	298339.811	1532961.073	8.12565	8	0.12565
4	311894.109	1519842.403	9.64321	10	0.35679
5	297127.598	1546209.562	15.0483	13	2.0483
6	305748.657	1540385.827	5.05536	5	0.05536
7	306028.137	1536646.256	2.72595	3	0.27405
8	336276.137	1529480.636	0	0	0
9	321946.649	1541836.665	0	0	0
10	315854.123	1524503.115	1.71122	0	1.71122

11	303943.865	1527965.263	9.81404	10	0.18596
12	296602.274	1522554.621	24.9514	28	3.0486
13	297127.567	1546209.236	15.0483	13	2.0483
14	308754.235	1532011.985	3.57723	2	1.57723
15	311119.132	1538071.365	0.27391	0.2	0.07391
16	311846.245	1541109.268	0.47537	0.5	0.02463
17	308675.621	1544516.752	11.1561	8	3.1561
18	301997.219	1533160.125	5.54909	5	0.54909
19	300087.124	1523500.923	8.05664	8	0.05664
20	306984.125	1528236.546	4.10497	4	0.10497
21	302029.125	1535604.562	6.10167	6	0.10167
22	290972.145	1532072.142	14.9325	15	0.0675
23	291496.124	1536676.953	11.9339	12	0.0661
24	293640.644	1547148.465	16.7902	14	2.7902
25	294182.356	1544593.356	10.3131	10	0.3131

Kết quả kiểm tra cho thấy giá trị độ lệch đều nhỏ hơn 3m. Riêng tại hai điểm 12 và 17 có giá trị độ lệch lớn nhất là 3.05m và 3.16m. Điều này chứng tỏ dữ liệu DEM sau khi hiệu chỉnh có độ chính xác khá tốt đáp ứng được 3 yêu cầu (A, B, C) trong phần 1. **Giới thiệu**, phục vụ việc thành lập bản đồ ngập lụt cho khu vực tỉnh Bình Định

5. KẾT LUẬN

Chắc chắn sẽ còn nhiều khảo sát mở rộng hơn để khẳng định sự hữu dụng của dữ liệu DEM tạo bởi ảnh ASTER trong nhiều lĩnh vực khác nhau. Tuy nhiên trong phạm vi khảo sát ban đầu và kết quả đạt được cho thấy bằng cách tích hợp GPS và GIS có thể hiệu chỉnh dữ liệu DEM tạo bởi ảnh ASTER phù hợp với cao độ thực sự của bề mặt địa hình. Với độ

chính xác đạt được theo giải pháp đề xuất đã mở ra hướng ứng dụng mới rất hữu hiệu của DEM tạo bởi ảnh ASTER đáp ứng các yêu cầu rất cần thiết cho các mô hình tính toán lũ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. VRSAP manual.
2. ASTER User's Guide part III 3D Ortho Production (L3A01) Version 1.0 of Earth Remote Sensing Data Analysis Center – ERSDAC, 12-2002.
3. ASTER User handbook advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer.
4. Geomatica Software Solutions- introduction to OrthoEngine Course Guide Version 9.0.
5. <http://www.wgs84.com>.