CÔNG TY TNHH TƯ VẤN GEOVIỆT
(GeoViet Consulting Co. Ltd.)
Trụ sở: 6/17, Ngõ 139 Nguyễn Ngọc Vũ – Cầu Giấy
Hà Nội – VIỆT NAM
ĐT: +84.4.3556 4710 Fax: +84.4.3555 3799
Email: geoviet@gmail.com Web: http://www.geoviet.vn

http://www.geoviet.vn

Tài liệu hướng dẫn thực hành

XỬ LÝ VÀ PHÂN TÍCH DỮ LIỆU VIỄN THÁM VỚI PHẦN MỀM ENVI (ENVI I)

Biên soạn: *TS.Trần Hùng*
và các cán bộ kỹ thuật
(Công ty TNHH Tư vấn GeoViệt)

Hà Nội - 2011

CÔNG TY TNHH TƯ VẤN GEOVIỆT

(GeoViet Consulting Co. Ltd.)

Trụ sở: 6/17, Ngõ 139 Nguyễn Ngọc Vũ – Cầu Giấy
Hà Nội – VIỆT NAM

ĐT: +84.4.3556 4710 Fax: +84.4.6281 9704
Email: geoviet@gmail.com Web: http://www.geoviet.vn

TÀI LIỆU HƯỚNG DẪN THỰC HÀNH

XỬ LÝ VÀ PHÂN TÍCH DỮ LIỆU VIỄN THÁM VỚI PHẦN MỀM ENVI

(Phần I – Các chức năng cơ bản)

Biên soạn: *TS Trần Hùng*

KS Phạm Quang Lợi

ThS Phạm Khánh Chi

(Công ty TNHH Tư vấn GeoViệt - http://www.geoviet.vn)

Hà Nội - 2011

MỤC LỤC

PHẦN I: CÁC CHỨC NĂNG CƠ BẢN CỦA ENVI 9
1.1. Nguyên lý và chức năng cơ bản của viễn thám trong ENVI 9
1.2. Giới thiệu chung về phần mềm ENVI 9
1.2.1 Hiển thị 9
1.2.2 Xử lý thông tin phổ 9
1.2.3 Hiệu chỉnh bức xạ 9
1.2.4 Tạo lập các đồ thị 9
1.2.5 Tạo lập hình ảnh đa chiều 10
1.2.6 Xử lý hình ảnh Radar 10
1.2.7 Các thuật toán áp dụng (tương tác) trong xử lý ảnh 10
1.2.8 Các định dạng (format) dữ liệu 10
1.3. Cấu trúc, tổ chức dữ liệu trong phần mềm ENVI 10
1.4. Giao diện và trợ giúp trong ENVI 11
Thực hành 1.1: Làm quen với phần mềm ENVI với ảnh ASTER, SPOT & IKONOS khu vực Nghĩa Đô (Hà Nội) 12
1. Khởi động và kết thúc với ENVI 12
2. Các cửa sổ hiển thị của ENVI 13
3. Các menu trong cửa sổ của ENVI 14
4. Danh sách những kênh đã mở trong ENVI 14
Thực hành 1.2: Chức năng cơ bản của ENVI trong đọc và hiển thị dữ liệu ảnh 16
1. Mở một file dữ liệu ảnh 16
2. Làm quen với các hiển thị ảnh 17
3. Sử dụng các phím chức năng của chuột 19
4. Hiển thị vị trí con trỏ 19
5. Hiển thị các đồ thị phổ của ảnh đa phổ 20
6. Tăng độ nét của ảnh 20
7. Hiển thị đồ thị phân bố scatter plots 21
8. Đọc 1 ảnh đen trắng 22
9. Hiển thị màu cho file ảnh 23
10. Xem thông tin ảnh (metadata) 24
11. Liên kết 2 cửa sổ hiển thị 25
12. Chọn những vùng quan tâm / vùng chuẩn (ROI) 26
13. Xuất bản đồ ảnh ASTER 28

PHẦN II: DỮ LIỆU VIỄN THÁM VÀ CÁC QUY TRÌNH XỬ LÝ DỮ LIỆU ẢNH VỆ TINH 30
2.1. Dữ liệu ảnh viễn thám 30
2.1.1 Khái quát chung về dữ liệu viễn thám 30
2.1.2 Các loại ảnh viễn thám 31
2.1.3 Ứng dụng của ảnh viễn thám trong nghiên cứu tài nguyên môi trường 31

Thực hành 2.1: Làm việc với dữ liệu ảnh vệ tinh, ảnh scan trong ENVI 32
1. Đọc các loại ảnh vệ tinh, ảnh scan vào ENVI 32
1.1 Đọc dữ liệu ảnh LandSat 32
1.2 Đọc dữ liệu ảnh SPOT 34
1.3 Đọc dữ liệu ảnh Aster 35
1.4 Đọc dữ liệu ảnh Radarsat 37
1.5 Đọc dữ liệu ảnh IKONOS 38
1.6 Đọc dữ liệu ảnh trong định dạng của các phần mềm xử lý ảnh khác . 40
1.7 Đọc dữ liệu ảnh Scan 41
2. Tra cứu thông tin trên các file ảnh 42
3. Khai báo lại thông tin của ảnh 44
2.2. Nắn chỉnh và xử lý ảnh với ENVI 45
2.2.1 Tổng quan về module này 45
2.2.2 Các files sử dụng 45
2.2.3 Các hệ toạ độ thông dụng và ảnh được nắn chỉnh trong ENVI 45
Thực hành 2.2: Xử lý hình học (nắn chỉnh và cắt, ghép ảnh) với ENVI 46
1. Nắn chỉnh hình học ảnh với ảnh (Nắn chỉnh ảnh SPOT với ảnh ASTER vùng Nghĩa Đô – Hà Nội) 46
1.1 Mở và hiển thị ảnh SPOT & ASTER 46
1.2 Khởi động nắn ảnh và đọc các điểm khống chế (GCP) 46
1.3 Làm việc với các GCP 48
1.4 Thực hiện nắn ảnh 49
1.5 So sánh kết quả nắn 50
1.6 Kiểm tra tọa độ bản đồ 50
2. Nắn chỉnh hình học ảnh với bản đồ nền (Ảnh SPOT với bản đồ nền vùng Nghĩa Đô – Hà Nội) 50
2.1 Mở và hiển thị ảnh 51
2.2 Mở các file dữ liệu Vector GIS trong shape file format 51
2.3 Một số bước trong quy trình nắn ảnh với bản đồ nền 52
3. Cắt ảnh 55
3.1 Cắt ảnh theo một khu vực nghiên cứu 56
3.2 Hiển thị khu vực Quận Cầu Giấy theo đơn vị hành chính 58
4. Ghép ảnh (mosaicking) 61
2.3. Biến đổi xử lý ảnh với ENVI 62
2.3.1 Tổng quan về module này 62
2.3.2 Các files sử dụng 62
Thực hành 2.3: Điều chỉnh và biến đổi ảnh với ENVI 62
1. Kỹ thuật tăng độ nét và lọc ảnh (convolutions) 62
1.1 Tăng độ nét 62
1.2 Lọc ảnh (Filter) 64
1.3 Kỹ thuật lọc ảnh phức tạp với dữ liệu ảnh Radar 66
2. Kỹ thuật điều chỉnh và biến đổi ảnh 66
2.1 Chuẩn hoá giá trị phổ - phối màu ảnh 66

2.2 Kỹ thuật thành phần chính 69
2.3 Tỷ lệ của các kênh ảnh (band ratios) 71
2.4 Tạo kênh chỉ số thực vật NDVI 73
2.5 Các phép tính trên kênh (Band Math) 74

PHẦN III: KHAI THÁC THÔNG TIN ẢNH VIỄN THÁM VỚI ENVI 77
3.1. Tổng quan về module này 77
3.2. Đọc ảnh và xác định các khoá giải đoán ảnh số 77
3.3. Các phương pháp phân loại ảnh vệ tinh với ENVI 78
3.3.1. Phân loại không kiểm định – Isodata & K-means 78
3.3.1.1 Phương pháp phân loại Isodata 78
3.3.1.2 Phương pháp phân loại K-Means 78
3.3.2. Phân loại có kiểm định 79
3.3.2.1 Chọn mẫu tại vùng thử nghiệm (ROI) 79
3.3.2.2 Phương pháp phân loại Parallelepiped 79
3.3.2.3 Phương pháp phân loại Minimum Distance 80
3.3.2.4 Phương pháp phân loại Mahalanobis Distance 80
3.3.2.5 Phương pháp phân loại Maximum Likelihood 80
Thực hành 3.1: Đọc diễn giải ảnh vệ tinh và phân loại ảnh số với ENVI 81
1. Đọc diễn giải ảnh vệ tinh 81
2. Sử dụng phương pháp phân loại không kiểm định – Isodata & K-means 81
2.1 Lựa chọn phương pháp phân loại Isodata 81
2.2 Lựa chọn phương pháp phân loại K-Means 83
3. Sử dụng phương pháp phân loại có kiểm định 84
3.1 Chọn mẫu tại vùng thử nghiệm (ROI) 84
3.2 Phân loại và hiển thị màu 86
3.3 Lựa chọn phương pháp phân loại Parallelepiped 87
3.4 Lựa chọn phương pháp phân loại Minimum Distance 90
3.5 Lựa chọn phương pháp phân loại Mahalanobis Distance 93
3.6 Lựa chọn phương pháp phân loại Maximum Likelihood 95
3.4. Chọn Kỹ thuật hậu phân loại 96
Thực hành 3.2: Kỹ thuật hậu phân loại với ENVI 97
1. Lọc loại nhiễu kết quả phân loại (Majority/Minority Analysis) 97
2. Gộp lớp – Combine Classes 98
3. Thống kê kết quả – Class Statistics 99
4. Thay đổi tên và màu cho các lớp phân loại – Class Color Mapping 100
5. Chuyển kết quả phân loại sang dạng vector (Classification to Vector Layer) 101
6. Chồng lớp vector lên ảnh – Overlay Vector File 102
7. Kiểm tra thực địa và đánh giá chất lượng phân loại 102
7.1 Ma trận sai số - Confusion Matrix 102
3.5. Làm việc với dữ liệu Vector trong ENVI 104
3.5.1. Số hóa với Intelligent Digitizer 104
3.5.2. Số hóa dữ liệu Vector với ENVI 108

3.5.2.1. Tạo mới 1 lớp dữ liệu 108
3.5.2.2. Thao tác số hóa 109
3.5.2.3. Biên tập dữ liệu 111
3.5.2.4. Tạo mới trường thông tin 114
3.5.2.5. Nhập thuộc tính 116
3.5.2.6. Ghi lưu dữ liệu 116
3.5.2.7. Chuyển dữ liệu Vector sang GIS 116
Thực hành 3.3: Cập nhật bản đồ từ ảnh viễn thám - làm việc với dữ liệu vector trong ENVI 117
3.6. Kết hợp chức năng Raster GIS trong ENVI 117
3.6.1. Chuyển đổi dữ liệu Vector sang Raster 117
3.6.2. Làm việc với dữ liệu DEM 119
3.6.2.1 Hiển thị ảnh DEM 119
3.6.2.2 Xây dựng mặt cắt địa hình 120
3.6.2.3 Tạo và hiển thị đường đồng mức 121
3.6.2.4 Hiển thị ảnh 3D 126
3.6.2.5 Tạo ảnh thông số địa hình như độ dốc, hướng dốc & bóng địa hình 127
3.6.3. Tạo ảnh từ DEM hỗ trợ phân loại 129

PHẦN IV: TRÌNH BÀY BẢN ĐỒ ẢNH 130
4.1. Tổng quan về module này 130
4.2. Các yếu tố nội dung trên bản đồ ảnh 130
4.3. Biên tập đồ thị và bản đồ 131
4.3.1. Đồ thị 131
4.3.2. Lập chú giải cho ảnh 133
4.3.3. Đưa vào lưới tọa độ 135
4.3.4. Lưu lại (save) và in ảnh 135
Thực hành 4: Trình bày đồ thị, biên tập bản đồ và xuất kết quả với ENVI vùng Nghĩa Đô – Hà Nội 136
1. Mở và hiển thị ảnh 136
2. Tạo lưới tọa độ 136
3. Tạo tiêu đề bản đồ 137
4. Tạo thước tỷ lệ 138
5. Tạo mũi tên chỉ hướng bắc 139
6. Lưu bản đồ ảnh 139

PHẦN V: KHAI THÁC MỞ RỘNG ENVI 141
Thực hành 5: Làm việc với Band Math và thêm chức năng cho ENVI 141
5.1. Các phép xử lý nâng cao 141
5.1.1. Kỹ thuật trộn ảnh Landsat với ảnh SPOT 141
5.1.1.1. Chuẩn bị ảnh 141
5.1.1.2. Đọc và hiển thị ảnh Landsat TM và ảnh SPOT 141

5.1.1.3. Thay đổi kích cỡ ảnh với kích thước Pixel tương tự 142
5.1.1.4. Kỹ thuật trộn ảnh với ENVI 144
5.1.2. Kỹ thuật trộn ảnh phức tạp với ảnh Radar 149
5.1.3. Tính toán kênh nhiệt 150
5.1.3.1. Tính kênh nhiệt từ dữ liệu Landsat ETM+ 150
5.1.3.2. Tính kênh nhiệt và điểm cháy (hotspots) từ dữ liệu MODIS 152
5.2. Thêm các chức năng tùy biến trong ENVI 152
5.2.1 Hàm tính toán kiểm tra giá trị trên ảnh 152
5.2.2 Thay đổi giao diện (Menu) của ENVI 156
5.2.3 Thêm các chức năng xử lý nâng cao trong ENVI 156

PHẦN VI: SỬ DỤNG ENVI TRONG CÁC DỰ ÁN VIỄN THÁM MẪU (MINI-PROJECT) 157
6.1. Các bước tiến hành dự án viễn thám mẫu 157
6.1.1. Xác định mục tiêu của dự án 157
6.1.2. Xây dựng cơ sở dữ liệu cho dự án 157
6.1.3. Sử dụng các chức năng của Viễn thám để thực hiện dự án 157
6.1.4. Hiển thị kết quả 157
6.2. Giới thiệu một số nghiên cứu điển hình ứng dụng VT với ENVI trong quản lý tài nguyên và môi trường 158
6.2.1. Theo dõi biến động đô thị vùng Nghĩa Đô (Hà Nội) 158
6.2.1.1. Khảo sát thông tin nguồn dữ liệu ảnh 158
6.2.1.2. Xử lý ảnh 158
6.2.1.3. Phân loại ảnh 165
6.2.1.4. Hậu phân loại 167
6.2.1.5. Lập bản đồ biến động 169
6.2.1.6. Biên tập bản đồ biến động 176
6.2.1.7. In bản đồ ảnh 179
6.2.2. Sử dụng ảnh QUICKBIRD cập nhật bản đồ giao thông khu Trung Hòa Nhân Chính, Hà Nội 179
1. Chuẩn bị dữ liệu 179
2. Nhập dữ liệu ảnh viễn thám 179
3. Nhập và chuyển đổi dữ liệu vector (.shp) sang *.evf trong ENVI* 180
4. Hiển thị dữ liệu vector 181
5. Các thao tác số hóa trên nền ảnh 182
6. Làm việc với bảng thuộc tính 185
6.1 Nhập thuộc tính 185
6.2 Tạo mới trường dữ liệu 185
6.3 Xóa trường dữ liệu: 186
6.4 Xắp xếp các trường dữ liệu 187
6.5 Lựa chọn và thay thế dữ liệu 187
7. Biên tập dữ liệu số hóa 188
8. Tạo mới 1 lớp dữ liệu (.evf)* 188

9. Lựa chọn lớp dữ liệu số hóa 189
10. Lựa chọn hiển thị dữ liệu thủy văn (Vùng) 189
11. Số hóa với lớp dữ liệu thủy văn 190
12. Tính toán thống kê các giá trị (diện tích, chiều dài …) 192
12.1 Thống kê diện tích 192
12.2 Thống kê chiều dài 193
13. Truy vấn dữ liệu thuộc tính 195
14. Xuất dữ liệu select ra một lớp mới và ra file báo cáo 198
6.3. Thực hành bài tập nhóm 199