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

Hà Nội, 2009

MỤC LỤC

PHẦN I: CÁC CHỨC NĂNG CƠ BẢN CỦA ENVI 8
1.1. Nguyên lý và chức năng cơ bản của viễn thám trong ENVI 8
1.2. Giới thiệu chung về phần mềm ENVI 8
1.2.1 Hiển thị 8
1.2.2 Xử lý thông tin phổ 8
1.2.3 Hiệu chỉnh bức xạ 8
1.2.4 Tạo lập các đồ thị 8
1.2.5 Tạo lập hình ảnh đa chiều 9
1.2.6 Xử lý hình ảnh Radar 9
1.2.7 Các thuật toán áp dụng (tương tác) trong xử lý ảnh 9
1.2.8 Các định dạng (format) dữ liệu 9
1.3. Cấu trúc, tổ chức dữ liệu trong phần mềm ENVI 9
1.4. Giao diện và trợ giúp trong ENVI 10
Thực hành 1.1: Làm quen với phần mềm ENVI với ảnh ASTER, SPOT & IKONOS khu vực Nghĩa Đô (Hà Nội) 11
1. Khởi động và kết thúc với ENVI 11
2. Các cửa sổ hiển thị của ENVI 12
3. Các menu trong cửa sổ của ENVI 13
4. Danh sách những kênh đã mở trong ENVI 13
Thực hành 1.2: Chức năng cơ bản của ENVI trong đọc và hiển thị dữ liệu ảnh 15
1. Mở một file dữ liệu ảnh 15
2. Làm quen với các hiển thị ảnh 16
3. Sử dụng các phím chức năng của chuột 18
4. Hiển thị vị trí con trỏ 18
5. Hiển thị các đồ thị phổ của ảnh đa phổ 19
6. Tăng độ nét của ảnh 19
7. Hiển thị đồ thị phân bố scatter plots 20
8. Đọc 1 ảnh đen trắng 21
9. Hiển thị màu cho file ảnh 22
10. Xem thông tin ảnh (metadata) 23
11. Liên kết 2 cửa sổ hiển thị 24
12. Chọn những vùng quan tâm / vùng chuẩn (ROI) 25
13. Xuất bản đồ ảnh ASTER 27

PHẦN II: DỮ LIỆU VIỄN THÁM VÀ CÁC QUY TRÌNH XỬ LÝ DỮ LIỆU ẢNH VỆ TINH 29
2.1. Dữ liệu ảnh viễn thám 29
2.1.1 Khái quát chung về dữ liệu viễn thám 29
2.1.2 Các loại ảnh viễn thám 30
2.1.3 Ứng dụng của ảnh viễn thám trong nghiên cứu tài nguyên môi trường 30
Thực hành 2.1: Làm việc với dữ liệu ảnh vệ tinh, ảnh scan trong ENVI 31

1. Đọc các loại ảnh vệ tinh, ảnh scan vào ENVI 31
1.1 Đọc dữ liệu ảnh LandSat 31
1.2 Đọc dữ liệu ảnh SPOT 33
1.3 Đọc dữ liệu ảnh Aster 34
1.4 Đọc dữ liệu ảnh Radarsat 36
1.5 Đọc dữ liệu ảnh IKONOS 37
1.6 Đọc dữ liệu ảnh trong định dạng của các phần mềm xử lý ảnh khác 39
1.7 Đọc dữ liệu ảnh Scan 40
2. Tra cứu thông tin trên các file ảnh 41
3. Khai báo lại thông tin của ảnh 43
2.2. Nắn chỉnh và xử lý ảnh với ENVI 44
2.2.1 Tổng quan về module này 44
2.2.2 Các files sử dụng 44
2.2.3 Các hệ toạ độ thông dụng và ảnh được nắn chỉnh trong ENVI 44
Thực hành 2.2: Xử lý hình học (nắn chỉnh và cắt, ghép ảnh) với ENVI 45
1. Nắn chỉnh hình học ảnh với ảnh (Nắn chỉnh ảnh SPOT với ảnh ASTER vùng Nghĩa Đô – Hà Nội) 45
1.1 Mở và hiển thị ảnh SPOT & ASTER 45
1.2 Khởi động nắn ảnh và đọc các điểm khống chế (GCP) 45
1.3 Làm việc với các GCP 47
1.4 Thực hiện nắn ảnh 48
1.5 So sánh kết quả nắn 49
1.6 Kiểm tra tọa độ bản đồ 49
2. Nắn chỉnh hình học ảnh với bản đồ nền (Ảnh SPOT với bản đồ nền vùng Nghĩa Đô – Hà Nội) 49
2.1 Mở và hiển thị ảnh 50
2.2 Mở các file dữ liệu Vector GIS trong shape file format 50
2.3 Một số bước trong quy trình nắn ảnh với bản đồ nền 51
3. Cắt ảnh 54
3.1 Cắt ảnh theo một khu vực nghiên cứu 55
3.2 Hiển thị khu vực Quận Cầu Giấy theo đơn vị hành chính 57
4. Ghép ảnh (mosaicking) 60
2.3. Biến đổi xử lý ảnh với ENVI 61
2.3.1 Tổng quan về module này 61
2.3.2 Các files sử dụng 61
Thực hành 2.3: Điều chỉnh và biến đổi ảnh với ENVI 61
1. Kỹ thuật tăng độ nét và lọc ảnh (convolutions) 61
1.1 Tăng độ nét 61
1.2 Lọc ảnh (Filter) 63
1.3 Kỹ thuật lọc ảnh phức tạp với dữ liệu ảnh Radar 65
2. Kỹ thuật điều chỉnh và biến đổi ảnh 65
2.1 Chuẩn hoá giá trị phổ - phối màu ảnh 65
2.2 Kỹ thuật thành phần chính 68

2.3 Tỷ lệ của các kênh ảnh (band ratios) 70
2.4 Tạo kênh chỉ số thực vật NDVI 72
2.5 Các phép tính trên kênh (Band Math) 73

PHẦN III: KHAI THÁC THÔNG TIN ẢNH VIỄN THÁM VỚI ENVI 76
3.1. Tổng quan về module này 76
3.2. Đọc ảnh và xác định các khoá giải đoán ảnh số 76
3.3. Các phương pháp phân loại ảnh vệ tinh với ENVI 77
3.3.1. Phân loại không kiểm định – Isodata & K-means 77
3.3.1.1 Phương pháp phân loại Isodata 77
3.3.1.2 Phương pháp phân loại K-Means 77
3.3.2. Phân loại có kiểm định 78
3.3.2.1 Chọn mẫu tại vùng thử nghiệm (ROI) 78
3.3.2.2 Phương pháp phân loại Parallelepiped 78
3.3.2.3 Phương pháp phân loại Minimum Distance 79
3.3.2.4 Phương pháp phân loại Mahalanobis Distance 79
3.3.2.5 Phương pháp phân loại Maximum Likelihood 79
Thực hành 3.1: Đọc diễn giải ảnh vệ tinh và phân loại ảnh số với ENVI 80
1. Đọc diễn giải ảnh vệ tinh 80
2. Sử dụng phương pháp phân loại không kiểm định – Isodata & K-means 80
2.1 Lựa chọn phương pháp phân loại Isodata 80
2.2 Lựa chọn phương pháp phân loại K-Means 82
3. Sử dụng phương pháp phân loại có kiểm định 83
3.1 Chọn mẫu tại vùng thử nghiệm (ROI) 83
3.2 Phân loại và hiển thị màu 85
3.3 Lựa chọn phương pháp phân loại Parallelepiped 86
3.4 Lựa chọn phương pháp phân loại Minimum Distance 89
3.5 Lựa chọn phương pháp phân loại Mahalanobis Distance 92
3.6 Lựa chọn phương pháp phân loại Maximum Likelihood 94
3.4. Chọn Kỹ thuật hậu phân loại 95
Thực hành 3.2: Kỹ thuật hậu phân loại với ENVI 96
1. Lọc loại nhiễu kết quả phân loại (Majority/Minority Analysis) 96
2. Gộp lớp – Combine Classes 97
3. Thống kê kết quả – Class Statistics 98
4. Thay đổi tên và màu cho các lớp phân loại – Class Color Mapping 99
5. Chuyển kết quả phân loại sang dạng vector (Classification to Vector Layer) 100
6. Chồng lớp vector lên ảnh – Overlay Vector File 101
7. Kiểm tra thực địa và đánh giá chất lượng phân loại 101
7.1 Ma trận sai số - Confusion Matrix 101
3.5. Làm việc với dữ liệu Vector trong ENVI 103
3.5.1. Số hóa với Intelligent Digitizer 103
3.5.2. Số hóa dữ liệu Vector với ENVI 107
3.5.2.1. Tạo mới 1 lớp dữ liệu 107

3.5.2.2. Thao tác số hóa 108
3.5.2.3. Biên tập dữ liệu 110
3.5.2.4. Tạo mới trường thông tin 113
3.5.2.5. Nhập thuộc tính 115
3.5.2.6. Ghi lưu dữ liệu 115
3.5.2.7. Chuyển dữ liệu Vector sang GIS 115
Thực hành 3.3: Cập nhật bản đồ từ ảnh viễn thám - làm việc với dữ liệu vector trong ENVI 116
3.6. Kết hợp chức năng Raster GIS trong ENVI 116
3.6.1. Chuyển đổi dữ liệu Vector sang Raster 116
3.6.2. Làm việc với dữ liệu DEM 118
3.6.2.1 Hiển thị ảnh DEM 118
3.6.2.2 Xây dựng mặt cắt địa hình 119
3.6.2.3 Tạo và hiển thị đường đồng mức 120
3.6.2.4 Hiển thị ảnh 3D 125
3.6.2.5 Tạo ảnh thông số địa hình như độ dốc, hướng dốc & bóng địa hình 126
3.6.3. Tạo ảnh từ DEM hỗ trợ phân loại 128

PHẦN IV: TRÌNH BÀY BẢN ĐỒ ẢNH 129
4.1. Tổng quan về module này 129
4.2. Các yếu tố nội dung trên bản đồ ảnh 129
4.3. Biên tập đồ thị và bản đồ 130
4.3.1. Đồ thị 130
4.3.2. Lập chú giải cho ảnh 132
4.3.3. Đưa vào lưới tọa độ 134
4.3.4. Lưu lại (save) và in ảnh 134
Thực hành 4: Trình bày đồ thị, biên tập bản đồ và xuất kết quả với ENVI vùng Nghĩa Đô – Hà Nội 135
1. Mở và hiển thị ảnh 135
2. Tạo lưới tọa độ 135
3. Tạo tiêu đề bản đồ 136
4. Tạo thước tỷ lệ 137
5. Tạo mũi tên chỉ hướng bắc 138
6. Lưu bản đồ ảnh 138

PHẦN V: KHAI THÁC MỞ RỘNG ENVI 140
Thực hành 5: Làm việc với Band Math và thêm chức năng cho ENVI 140
5.1. Các phép xử lý nâng cao 140
5.1.1. Kỹ thuật trộn ảnh Landsat với ảnh SPOT 140
5.1.1.1. Chuẩn bị ảnh 140
5.1.1.2. Đọc và hiển thị ảnh Landsat TM và ảnh SPOT 140
5.1.1.3. Thay đổi kích cỡ ảnh với kích thước Pixel tương tự 141

5.1.1.4. Kỹ thuật trộn ảnh với ENVI 143
5.1.2. Kỹ thuật trộn ảnh phức tạp với ảnh Radar 148
5.1.3. Tính toán kênh nhiệt 149
5.1.3.1. Tính kênh nhiệt từ dữ liệu Landsat ETM+ 149
5.1.3.2. Tính kênh nhiệt và điểm cháy (hotspots) từ dữ liệu MODIS 151
5.2. Thêm các chức năng tùy biến trong ENVI 151
5.2.1 Hàm tính toán kiểm tra giá trị trên ảnh 151
5.2.2 Thay đổi giao diện (Menu) của ENVI 155
5.2.3 Thêm các chức năng xử lý nâng cao trong ENVI 155

PHẦN VI: SỬ DỤNG ENVI TRONG CÁC DỰ ÁN VIỄN THÁM MẪU (MINI-PROJECT) 156
6.1. Các bước tiến hành dự án viễn thám mẫu 156
6.1.1. Xác định mục tiêu của dự án 156
6.1.2. Xây dựng cơ sở dữ liệu cho dự án 156
6.1.3. Sử dụng các chức năng của Viễn thám để thực hiện dự án 156
6.1.4. Hiển thị kết quả 156
6.2. Giới thiệu một số nghiên cứu điển hình ứng dụng VT với ENVI trong quản lý tài nguyên và môi trường 157
6.2.1. Theo dõi biến động đô thị vùng Nghĩa Đô (Hà Nội) 157
6.2.1.1. Khảo sát thông tin nguồn dữ liệu ảnh 157
6.2.1.2. Xử lý ảnh 157
6.2.1.3. Phân loại ảnh 164
6.2.1.4. Hậu phân loại 166
6.2.1.5. Lập bản đồ biến động 168
6.2.1.6. Biên tập bản đồ biến động 175
6.2.1.7. In bản đồ ảnh 178
6.2.2. Sử dụng ảnh QUICKBIRD cập nhật bản đồ giao thông khu Trung Hòa Nhân Chính, Hà Nội 178
1. Chuẩn bị dữ liệu 178
2. Nhập dữ liệu ảnh viễn thám 178
3. Nhập và chuyển đổi dữ liệu vector (.shp) sang *.evf trong ENVI* 179
4. Hiển thị dữ liệu vector 180
5. Các thao tác số hóa trên nền ảnh 181
6. Làm việc với bảng thuộc tính 184
6.1 Nhập thuộc tính 184
6.2 Tạo mới trường dữ liệu 184
6.3 Xóa trường dữ liệu: 185
6.4 Xắp xếp các trường dữ liệu 186
6.5 Lựa chọn và thay thế dữ liệu 186
7. Biên tập dữ liệu số hóa 187
8. Tạo mới 1 lớp dữ liệu (.evf)* 187
9. Lựa chọn lớp dữ liệu số hóa 188

10. Lựa chọn hiển thị dữ liệu thủy văn (Vùng) 188
11. Số hóa với lớp dữ liệu thủy văn 189
12. Tính toán thống kê các giá trị (diện tích, chiều dài …) 191
12.1 Thống kê diện tích 191
12.2 Thống kê chiều dài 192
13. Truy vấn dữ liệu thuộc tính 194
14. Xuất dữ liệu select ra một lớp mới và ra file báo cáo 197
6.3. Thực hành bài tập nhóm 198