

Chủ biên: TS. NGUYỄN HIẾU TRUNG

**Biên soạn: Ts. Nguyễn Hiếu Trung
Ths. Trương Ngọc Phương**

GIÁO TRÌNH

**ỨNG DỤNG HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ
TRONG QUẢN LÝ MÔI TRƯỜNG VÀ
TÀI NGUYÊN THIÊN NHIÊN**



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC CẦN THƠ

2011

**Biên mục trước xuất bản thực hiện bởi
Trung tâm Học liệu Trường Đại học Cần Thơ**

Nguyễn, Hiếu Trung

Giáo trình ứng dụng hệ thống thông tin địa lý
trong quản lý môi trường và tài nguyên thiên nhiên /
Nguyễn Hiếu Trung, Trương Ngọc Phương.- Cần Thơ:
Nxb. Đại học Cần Thơ, 2011

88 tr. : Minh họa ; 24 cm

Sách có danh mục tài liệu tham khảo

- | | |
|------------------------------|-------------------------|
| 1. Environmental protection | 2. Bảo vệ môi trường |
| 3. Environmental engineering | 4. Kỹ thuật môi trường |
| I. Nhan đề | II. Trương, Ngọc Phương |

628.0285 - DDC 22

Tr513

MFN 166264

LỜI GIỚI THIỆU

Nhằm góp phần làm phong phú thêm nguồn tư liệu phục vụ nghiên cứu, học tập cho bạn đọc trong và ngoài ngành Môi trường và Tài nguyên thiên nhiên, Nhà Xuất bản Đại học Cần Thơ xin được phép ấn hành và giới thiệu cùng bạn đọc giáo trình “Ứng dụng hệ thống thông tin địa lý trong quản lý môi trường và Tài nguyên thiên nhiên” do TS. Nguyễn Hiếu Trung biên soạn cùng ThS. Trương Ngọc Phương. Giáo trình bao gồm 4 chương với 88 trang; Nội dung các chương giới thiệu khái quát về các ứng dụng của hệ thống thông tin địa lý (GIS) trong quản lý môi trường, các cách sử dụng và phân tích dữ liệu GIS trong quản lý môi trường. Song song với việc kết hợp hệ thống thông tin địa lý với các mô hình quản lý tài nguyên – môi trường. Thêm vào đó, cuối mỗi chương còn có rất nhiều tài liệu tham khảo hữu ích cho bạn đọc. Giáo trình là tài liệu tham khảo có giá trị cho sinh viên các ngành Môi trường, địa lý và bạn đọc muốn tham khảo các cách để làm sạch môi trường chăn nuôi của mình.

Nhà Xuất bản Đại học Cần Thơ chân thành cảm ơn các Tác giả và sự đóng góp ý kiến của quý Thầy Cô trong Hội đồng thẩm định trường Đại học Cần Thơ để giáo trình “Ứng dụng hệ thống thông tin địa lý trong quản lý môi trường và tài nguyên thiên nhiên” được ra mắt bạn đọc.

Nhà Xuất bản Đại học Cần Thơ trân trọng giới thiệu đến giảng viên, sinh viên và bạn đọc giáo trình này.

Chân thành cảm ơn!

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC CẦN THƠ

LỜI NÓI ĐẦU

Giáo trình môn học **Ứng dụng Hệ thống Thông tin Địa lý trong Quản lý Môi trường & Tài nguyên Thiên nhiên** được biên soạn phục vụ cho sinh viên năm cuối thuộc đại học thuộc các chuyên ngành về Môi trường của Trường Đại học Cần Thơ.

Giáo trình được chia thành bốn chương. Chương Một giới thiệu một số ứng dụng Hệ thống Thông tin Địa lý (GIS) trong công tác Quản lý Tài nguyên Môi trường (QLTNMT) ở Việt Nam và trên thế giới. Qua đó giúp sinh viên hình dung được phương thức GIS đã được sử dụng để định hướng và tạo động lực học tập cho sinh viên. Chương Hai trình bày các nguồn số liệu của GIS và phương pháp thiết kế cơ sở dữ liệu liên kết phục vụ công tác QLTNMT. Chương Ba trình bày các phương pháp phân tích và thể hiện dữ liệu không gian trong QLTNMT. Cuối cùng, Chương Bốn trình bày sự kết hợp giữa GIS với các mô hình QLTNMT, tạo cơ sở cho các nghiên cứu ứng dụng GIS nâng cao. Chương này cũng trình bày các bước cơ bản để xây dựng một hệ thống thông tin địa lý.

Nhóm tác giả trân trọng cảm ơn quý đồng nghiệp đã thẳng thắn đóng góp nhiều nhận xét sâu sắc về nội dung khoa học của giáo trình này.

Giáo trình xuất bản lần đầu nên không tránh khỏi thiếu sót, nhóm tác giả mong nhận được sự góp ý của bạn đọc cho lần xuất bản sau được tốt hơn.

Các tác giả

MỤC LỤC

Chương 1. GIỚI THIỆU ỨNG DỤNG CỦA HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ (GIS) TRONG QUẢN LÝ TÀI NGUYÊN MÔI TRƯỜNG.....	1
1.1 Tổng quan về hệ thống thông tin địa lý	1
1.2 Khái niệm về hệ thống thông tin địa lý.....	1
1.3 Ứng dụng GIS trong QLTNTM.....	5
Chương 2. DỮ LIỆU GIS TRONG QLTNMT.....	13
2.1 Nguồn dữ liệu.....	13
2.2 Thu thập dữ liệu	16
2.3 Hệ tọa độ và tỷ lệ bản đồ.....	21
2.4 Xử lý dữ liệu	25
2.5 Quản lý dữ liệu không gian và thuộc tính.....	27
2.6 Quản lý dữ liệu bằng phần mềm GIS mã nguồn mở Quantum GIS.....	35
Chương 3. PHÂN TÍCH DỮ LIỆU GIS VÀ BIỂU DIỄN THÔNG TIN QLTNMT	37
3.1 Các phương pháp phân tích dữ liệu GIS.....	37
3.2 Các phương pháp biểu diễn dữ liệu GIS.....	47
Chương 4. KẾT HỢP HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ VỚI CÁC MÔ HÌNH QLTNMT	57
4.1 Khái niệm về các mô hình QLTNMT.....	57
4.2 Các kiểu kết hợp gis với các mô hình QLTNMT	59
4.3 Các bước xây dựng một hệ thống GIS.....	65
4.4 Kỹ thuật phân tích và thiết kế hệ thống	66
TÀI LIỆU THAM KHẢO	71
THUẬT NGỮ TIẾNG ANH.....	73

DANH SÁCH BẢNG

Bảng 2-1: Bảng so sánh giữa mô hình dữ liệu Raster và Vector	30
Bảng 4-1: Tự điển dữ liệu	70

DANH SÁCH HÌNH

Hình 1 1: Các thành phần của GIS	3
Hình 1-2: Trang web-based GIS quản lý tài nguyên nước ĐBSCL.....	4
Hình 1-3: Ứng dụng quản lý hệ sinh thái khu vực sông Columbia.....	5
Hình 1-4: Ứng dụng GIS trong mô tả số liệu mưa của các trạm đo ở ĐBSCL	6
Hình 1-5: Ứng dụng GIS trong phân tích và theo dõi lan truyền ô nhiễm.....	7
Hình 1-6: Ứng dụng GIS trong quản lý chất thải rắn Thành phố Cần Thơ	8
Hình 1-7: Hệ thống EIAxpert system hỗ trợ đánh giá tác động môi trường.....	9
Hình 1-8: Ứng dụng GIS trong quản lý tài nguyên nước Thành phố Cần Thơ ...	10
Hình 1-9: Bản đồ độ sâu ngập lụt Đông Xuân ở Thành phố Cần Thơ ứng với mức biển dâng 50 cm	11
Hình 1-10: Bản đồ số ngày trung bình trổ bông của lúa mì do ảnh hưởng của một trong các kịch bản biến đổi khí hậu năm 2050	12
Hình 2-1: Trang web dữ liệu ArcGIS trực tuyến	14
Hình 2-2: Bản số hóa và con trỏ.....	17
Hình 2-3: Một số dạng máy thu GPS thông dụng.....	18
Hình 2-4: Máy thu GPS nhận tín hiệu từ các vệ tinh để tính toán tọa độ	18
Hình 2-5: Quá trình thu thập và xử lý số liệu GPS	19
Hình 2-6: Bão Ketsana ngày 29 tháng 09 năm 2009.....	20
Hình 2-7: Bản đồ sử dụng đất thành phố Cần Thơ năm 1989.....	21
Hình 2-8: Hệ tọa độ địa lý	22
Hình 2-9: Lưới tọa độ UTM.....	23
Hình 2-10: Mô hình dữ liệu Raster và Vector.....	27
Hình 2-11: Ví dụ bản đồ raster kịch bản thay đổi nhiệt độ ĐBSCL ở thập niên 2050	28
Hình 2-12: Dữ liệu không gian và dữ liệu thuộc tính được liên kết với nhau thông qua trường khóa.....	29

Hình 2-13: Mô hình dữ liệu định hướng đối tượng Geodatabase của ESRI. Dữ liệu không gian được lưu trữ dưới dạng Geometry	29
Hình 2-14: Chuyển đổi từ giữa định dạng vector và raster	30
Hình 2-15: Quan hệ cắt ngang (Intersect) giữa hai lớp phần tử sông rạch (river) và xã (village) trong phần mềm MapInfo.....	34
Hình 2-16: Sử dụng QGIS để đưa số liệu GIS dạng shp (ESRI), tab (MapInfo), asc (ArcGIS) vào cơ sở dữ liệu chung để xử lý	35
Hình 2-17: Truy cập số liệu GIS từ các WMS và xuất ra các dạng số liệu GIS khác nhau bằng phần mềm QGIS.....	36
Hình 3-1: Tạo đa vùng đệm xung quanh các nguồn khí thải	37
Hình 3-2: Các quy tắc chồng lớp cơ bản	38
Hình 3-3: Tổng hợp các phương pháp phân tích dữ liệu vector	39
Hình 3-4: Tạo vùng đệm hai bên bờ sông, sau đó chồng lên bản đồ sử dụng đất để đánh giá rủi ro do lũ lụt.....	40
Hình 3-5: Ví dụ các tính toán đại số trên raster	41
Hình 3-6: Phân loại lại dữ liệu raster	41
Hình 3-7: Sử dụng phân tích đại số để xác định (a) lượng mưa thay đổi và (b) thay đổi kiểu sử dụng đất của một khu vực	42
Hình 3-8: Các dạng vùng lân cận	42
Hình 3-9: Dùng bộ lọc để xử lý bản đồ raster	43
Hình 3-10: Phân tích vùng.....	43
Hình 3-11: Các công cụ nội suy không gian của phần mềm mã nguồn mở GRASS được nhúng trong QGIS.....	46
Hình 3-12: Sử dụng phần mềm IWLIS để nội suy không gian.....	47
Hình 3-13: Phương pháp biểu diễn bằng ký hiệu cho dữ liệu dân số	49
Hình 3-14: Phương pháp biểu diễn bằng biểu đồ cho dữ liệu dân số	50
Hình 3-15: Sử dụng phương pháp chấm điểm biểu diễn phân bố dân số	51
Hình 3-16: Bản đồ biểu diễn hướng dòng chảy tràn	51
Hình 3-17: Sử dụng phương pháp nền chất lượng thể hiện sử dụng đất tỉnh Bạc Liêu	52
Hình 3-18: Sử dụng phương pháp cartogram vẽ bản đồ xâm nhập mặn ĐBSCL.....	53
Hình 3-19: Biểu diễn 3D	54
Hình 3-20: Bản đồ động thể hiện sự thay đổi che phủ mặt đất.....	55

Hình 3-21: Giao diện Google Earth	56
Hình 4-1: Sơ đồ tổng quan kết hợp không chặt giữa ArcGIS và AERMOD.....	60
Hình 4-2: Hiệu chỉnh mô hình HEC-RAS mô phỏng hệ thống sông đa nhánh ở Siphandone, Lào.....	61
Hình 4-3: Kết quả được trình bày trong HEC-RAS	62
Hình 4-4: Kết quả mô hình HEC-RAS được trình bày trong ArcGIS	62
Hình 4-5: Sơ đồ tổng quan mô hình GWRAPPS	63
Hình 4-6: Hai phương thức nhúng GIS	64
Hình 4-7: Giao diện WaterWare	64
Hình 4-8: Sơ đồ tổng quan hệ thống	69
Hình 4-9: Sơ đồ chi tiết cấp 1	69

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

TIẾNG VIỆT

CSDL – Cơ sở dữ liệu

DLKG – Dữ Liệu Không Gian

DLTT – Dữ Liệu Thuộc Tính

ĐTTĐMT – Đánh giá tác động môi trường

HTĐ – Hệ tọa độ

QLTNMT – Quản lý tài nguyên môi trường

TIẾNG ANH

ADDS – Africa Data Dissemination Service

*AERMOD - American Meteorological Society/Environmental Protection Agency
Regulatory Model*

AVHRR - Advanced Very High Resolution Radiometer

CSDGM – Content standard for digital geospatial metadata

DD – Decimal degrees

DFD – Data Flow Diagram

DM – Degrees – minutes

DMS – Degrees – minutes – seconds

ESRI - Environmental Systems Research Institute

FGDC – Federal Geographic Data Committee

GBF-DIME - "Geographic Base File" using "Dual Independent Map Encoding"

GIS - Geographic Information System

GPS - Global Positioning System

GRASS - Geographic Resources Analysis Support System

*GWRAPPS - GIS-based Water Resources and Agricultural Permitting and
Planning System*

HEC-RAS - Hydrologic Engineering Centers River Analysis System

IDW - Inverse distance weighting

ISO - International Organization for Standardization

NAD27 – North American Datum of 1927
NAD83 - North American Datum of 1983
NASA - National Aeronautics and Space Administration
NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administration
OK – Ordinary Kriging
SPOT - Satellite Pour l'Observation de la Terre
SYMAP – Synteny Mapping and Analysis Program
WGS84 – World Geodetic System 1984
*USA/CERL – U. S. Army Corps of Engineers' Construction Engineering
Research*
UTM - Universer Transerve Mecator
USAID – United States Agency for International Development
*UNEP-GRID – United Nations environment programme -Global Resource
Information Database*
WMS – Web Map Server

Chương 1

GIỚI THIỆU ỨNG DỤNG CỦA HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ (GIS) TRONG QUẢN LÝ TÀI NGUYÊN MÔI TRƯỜNG (QLTNMT)

1.1 TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ

Hệ thống Thông tin Địa lý được hình thành từ các ngành khoa học: Địa lý, Bản đồ, Tin học và Toán học. Ngành Hệ thống Thông tin Địa lý được hình thành từ việc tạo các bản đồ chuyên đề của các nhà qui hoạch. Họ sử dụng phương pháp chồng lấp các bản đồ lên nhau để tổng hợp nhiều nhóm thông tin khác nhau. Qua đó tìm ra các vị trí thích hợp cho một mục tiêu qui hoạch cụ thể. Phương pháp này lần đầu tiên được mô tả một cách có hệ thống bởi Ông Jacqueline Tyrwhitt trong quyển sổ tay quy hoạch vào năm 1950. Đầu và cuối thập niên 50 và đầu thập niên 60 của thế kỷ XX, máy tính đã được sử dụng để vẽ bản đồ. Từ đây khái niệm về Hệ thống Thông tin Địa lý ra đời, nhưng chỉ đến những năm 80 thì Hệ thống Thông tin Địa lý mới có thể phát huy một cách hiệu quả nhờ sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ phần cứng.

1.2 KHÁI NIỆM VỀ HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ

Cụm từ “Hệ thống Thông tin Địa lý” được dịch từ cụm từ “Geographic Information System” và hiện nay được gọi một cách phổ biến là GIS. GIS có thể được diễn giải như sau:

- G: Geographic - dữ liệu không gian thể hiện vị trí, hình dạng (điểm, tuyến, vùng).
- I: Information - thuộc tính, không thể hiện vị trí (như mô tả bằng văn bản, số, tên, v.v...).
- S: System - Sự liên kết bên trong giữa các thành phần khác nhau (phần cứng, phần mềm).

Bắt đầu từ thập niên 80 của thế kỷ XX, GIS đã trở nên phổ biến trong các lĩnh vực thương mại, khoa học và quản lý. Chúng ta có thể gặp nhiều định nghĩa khác nhau về GIS như:

- GIS là một tập hợp của các phần cứng, phần mềm máy tính cùng với các thông tin địa lý (thông tin mô tả không gian). Tập hợp này được thiết kế để có thể thu thập, lưu trữ, cập nhật, thao tác, phân tích và thể hiện tất cả các hình thức thông tin mang tính không gian.
- GIS là một hệ thống máy tính có khả năng lưu trữ và sử dụng dữ liệu mô tả các vị trí trên bề mặt trái đất.
- Một hệ thống được gọi là GIS nếu hệ thống đó có các công cụ hỗ trợ thao tác với dữ liệu không gian.

- Cơ sở dữ liệu GIS là sự tổng hợp có cấu trúc các dữ liệu số không gian và phi không gian về các đối tượng bản đồ, về mối liên hệ giữa các đối tượng không gian với các tính chất của đối tượng.

Tóm lại, GIS là một hệ thống phần mềm máy tính được sử dụng trong việc vẽ bản đồ, phân tích các vật thể hoặc hiện tượng tồn tại trên trái đất. GIS tổng hợp các chức năng chung về quản lý dữ liệu như chức năng hỏi đáp và chức năng phân tích thống kê, cùng với khả năng thể hiện trực quan và khả năng phân tích các vật thể hoặc hiện tượng trong bản đồ. Sự khác biệt giữa GIS và các hệ thống thông tin thông thường là khả năng quản lý và phân tích dữ liệu không gian rất mạnh. Do đó, GIS ngày càng được sử dụng phổ biến hơn nhất là trong công tác dự báo và qui hoạch chiến lược.

1.2.1 Các thành phần của GIS

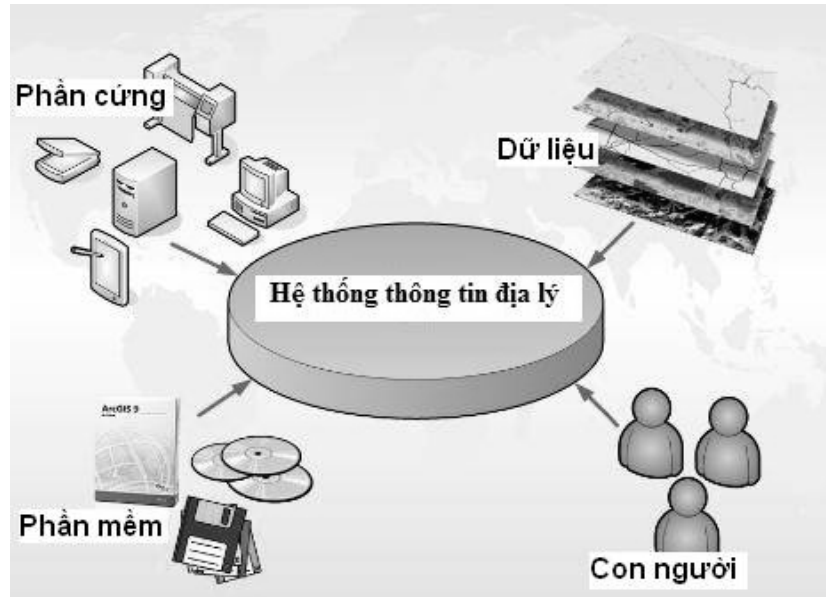
Một hệ thống được gọi là GIS khi hệ thống đó bao gồm các thành phần sau:

- *Dữ liệu không gian (DLKG) & Dữ liệu thuộc tính (DLTT)*: DLKG mô tả về mặt địa hình như hình dáng, vị trí của đặc trưng bề mặt trái đất, ví dụ như vị trí của khu đất trên bản đồ, hình dạng bề mặt khu vực, v.v...; DLTT mô tả về tính chất và giá trị của đặc trưng đó, ví dụ như việc sử dụng đất, người sở hữu, giá trị khu đất, giá trị cao độ, v.v...
- *Công cụ hiển thị bản đồ*: cho phép chọn lọc dữ liệu trong hệ thống để tạo ra bản đồ mới, sau đó trình bày lên màn hình hoặc đưa ra máy in, máy vẽ, v.v...
- *Công cụ số hóa bản đồ*: cho phép chuyển đổi các bản đồ trên giấy sang dạng số.
- *Công cụ quản lý dữ liệu*: gồm các module cho phép người dùng nhập số liệu dạng bảng tính, phân tích và xử lý số liệu và lập bảng báo cáo kết quả.
- *Công cụ xử lý ảnh*: nắn chỉnh ảnh, xóa nhiễu, lọc ảnh, giải đoán ảnh vệ tinh, ảnh máy bay.
- *Công cụ phân tích thống kê*: phân tích, tính toán thống kê, nội suy không gian, thống kê không gian.
- *Công cụ phân tích dữ liệu không gian*: chồng lấp bản đồ, tạo vùng đệm, tìm vị trí thích nghi, phân loại, phân tích mạng lưới, tính toán khoảng cách, v.v...

Về phương diện quản lý, GIS bao gồm các thành phần (Hình 1-1):

- *Phần cứng*: các thiết bị điện tử như máy tính, máy in, máy quét, bàn số hóa, v.v...
- *Phần mềm*: các phần mềm máy tính cho phép thực hiện việc lưu trữ, phân tích và thể hiện thông tin địa lý.

- *Dữ liệu*: là phần quan trọng nhất của hệ thống GIS. Các dữ liệu địa lý, mối liên hệ của chúng và các bảng biểu liên kết có thể được thu thập từ nhiều nguồn khác nhau.
- *Con người*: hiệu suất sử dụng GIS phụ thuộc rất lớn vào khả năng của người quản lý hệ thống và người lập kế hoạch phát triển việc ứng dụng GIS. GIS có thể được thiết kế sử dụng bởi nhiều chuyên gia của nhiều lĩnh vực khác nhau.
- *Phương pháp*: sự thành công trong các thao tác với GIS phụ thuộc rất nhiều vào việc hoạch định phương pháp tiến hành công việc.



Hình 1-1: Các thành phần của GIS (Nguồn: <http://faculty.ksu.edu.sa>)

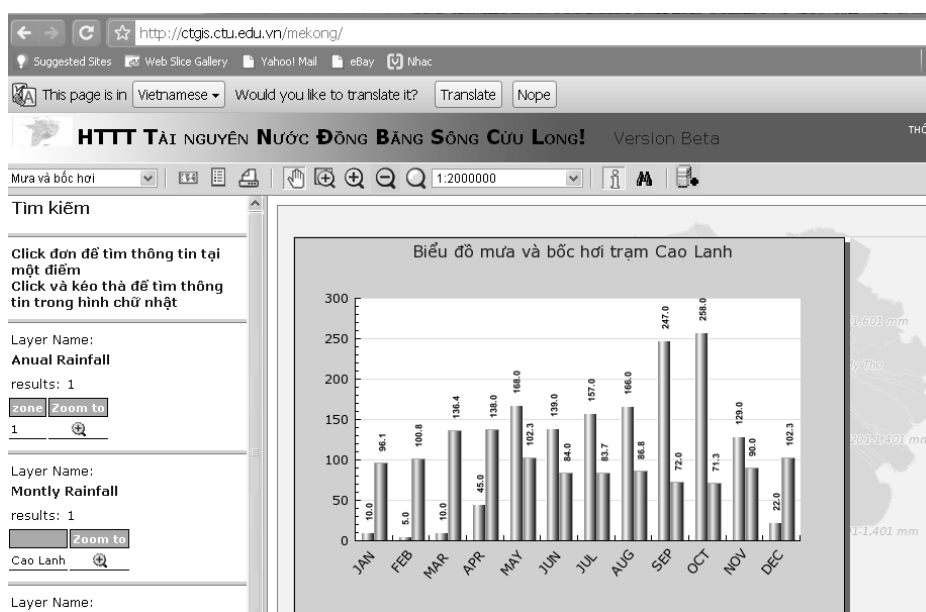
1.2.2 Tóm tắt lịch sử phát triển và xu hướng tương lai của GIS

Quá trình phát triển của GIS diễn ra song song đồng thời với sự phát triển của nhiều ngành khoa học khác như địa lý học, bản đồ học, toán học, đo đạc quan trắc, viễn thám và khoa học máy tính. Trong số nhiều ngành khoa học thì sự phát triển của ngành khoa học và công nghệ máy tính ảnh hưởng quan trọng nhất đến sự phát triển của GIS. Vào cuối những năm 1950, khi công nghệ máy tính phát triển mạnh, máy tính có tốc độ nhanh, kích thước nhỏ gọn, có khả năng hiển thị tốt các hình ảnh đồ họa, và giá thành rẻ, những nhà quy hoạch giao thông đã lần đầu số hóa các bản đồ giao thông lưu trữ trên máy tính. Cũng vào cuối những năm 1950, sinh viên Đại học Địa lý Washington đã sử dụng máy tính để thực hiện các phân tích không gian, thống kê không gian và tạo bản đồ. Vào giữa những năm 1960, máy tính đã được sử dụng phổ biến trong việc lưu trữ và xử lý các dữ liệu địa lý (Chang, 2005). Vì vậy, những năm cuối thập niên 60 được coi như là mốc đánh dấu sự phát triển đáng kể của công nghệ GIS. Một số sự kiện đáng chú ý là sự ra

đời của Canada GIS trong lĩnh vực quản lý đất, tài nguyên và môi trường sống; sự phát triển của các tập tin GBF-DIME quản lý mạng lưới giao thông của Cục điều tra dân số Mỹ; sự phát triển của Phòng thí nghiệm Đồ họa Máy tính và Phân tích không gian tại trường Đại học Edinburgh và Harvard. Các phần mềm máy tính GIS đầu tiên được Phòng thí nghiệm Đồ họa Máy tính và Phân tích không gian Harvard phát triển như SYMAP (1964), CALFORM, SYMVU, GRID (cuối những năm 1960), POLYVRT (đầu những năm 1970), ODYSSEY (giữa những năm 1970).

Đầu những năm 1970, ra đời các phần mềm GIS thương mại đầu tiên được sản xuất bởi M&S Computing và ESRI. ESRI cho ra đời phần mềm Arc/Info năm 1981, ArcView năm 1992. Phần mềm mã nguồn mở GRASS cũng ra đời vào đầu những năm 1980. Về nhiều mặt, sự ra đời của GIS đã làm gia tăng nhanh chóng lượng thông tin bản đồ số.

Như đã nói sự, phát triển của công nghệ thông tin có ảnh hưởng quan trọng đến sự phát triển của GIS, do đó xu hướng phát triển của GIS cũng bị ảnh hưởng lớn bởi xu hướng phát triển của công nghệ thông tin. Các hướng phát triển hiện nay là Web-based GIS, sử dụng các bộ mã nguồn mở để xây dựng các phần mềm GIS theo hướng phục vụ cho tối tượng cộng đồng. Ngày nay, một lượng lớn dữ liệu GIS được phân phối thông qua đường truyền Internet. Các tiến bộ của công nghệ Internet như gia tăng tốc độ đường truyền thúc đẩy sự phát triển của việc phân phối dữ liệu GIS qua Internet. Ngày càng xuất hiện nhiều cổng thông tin (portal) ở cấp quốc gia và khu vực để chia sẻ dữ liệu GIS. Hình 1-2 thể hiện trang web-based GIS quản lý tài nguyên nước Đồng bằng Sông Cửu Long được xây dựng bởi Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, Đại học Cần Thơ.



Hình 1-2: Trang web-based GIS quản lý tài nguyên nước Đồng bằng Sông Cửu Long (Nguyễn Hiếu Trung, 2009)

1.3 ỨNG DỤNG GIS TRONG QLTNTM

1.3.1 Quá trình phát triển của ứng dụng GIS trong QLTNTM

Ngay từ khi mới ra đời, GIS đã đóng vai trò quan trọng trong quản lý tài nguyên thiên nhiên như quy hoạch sử dụng đất, đánh giá các hiểm họa thiên nhiên, quy hoạch môi trường sống của động vật hoang dã, quan trắc lưu vực, và quản lý rừng (Chang, 2005). Đầu những năm 1980, USA/CERL (U.S. Army Corps of Engineers' Construction Engineering Research Laboratory) đã bắt đầu nghiên cứu các khả năng ứng dụng GIS trong nghiên cứu môi trường, quan trắc và quản lý đất đai. Trong những năm gần đây, GIS còn được đưa vào ứng dụng trong các lĩnh vực quản lý xã hội như quản lý tội phạm, giao thông, thương mại, du lịch, v.v...

1.3.2 Giới thiệu một số dự án ứng dụng GIS trong QLTNMT

a) Quản lý hệ sinh thái

Để quản lý hệ sinh thái, người ta xây dựng một cơ sở dữ liệu GIS lưu trữ các thông tin về các loài thực vật cho từng vị trí trong khu vực quản lý, như các đặc trưng của loài, tuổi, chất lượng, v.v... Hình 1-3 thể hiện giao diện của GIS quản lý sinh thái của lưu vực sông Columbia.



Hình 1-3: Ứng dụng quản lý hệ sinh thái khu vực sông Columbia
(Nguồn: *Proceedings.esri.com*)