

CƠ SỞ DỮ LIỆU NỀN CỦA HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ (GIS) PHỤC VỤ QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC CỦA TỈNH ĐỒNG NAI – DONAGIS

Phạm Gia Hải & Trần Vĩnh Phước

Tóm tắt

Cơ sở dữ liệu là một thành phần quan trọng trong hệ thống thông tin địa lý phục vụ quản lý Nhà nước của tỉnh Đồng Nai (DONAGIS). Cơ sở dữ liệu DONAGIS phải bảo đảm liên thông, tích hợp dữ liệu giữa các ngành khác nhau trong tỉnh, đồng thời cho phép xử lý theo từng chuyên ngành. Cơ sở dữ liệu DONAGIS còn phải bảo đảm tính liên tục về không gian giữa các đơn vị hành chính trong tỉnh đồng thời cho phép xử lý dữ liệu theo đơn vị hành chính.

Với yêu cầu đó, dự án DONAGIS đã nghiên cứu đưa ra quan niệm cơ sở dữ liệu nền của một hệ thống thông tin địa lý phục vụ quản lý Nhà nước. Cơ sở dữ liệu nền trong hệ thống thông tin địa lý phục vụ quản lý Nhà nước tạo điều kiện để cơ sở dữ liệu không gian của các chuyên ngành có thể được xây dựng đồng thời, không cần theo một thứ tự nào. Cơ sở dữ liệu nền của hệ thống thông tin địa lý phục vụ quản lý Nhà nước còn là môi trường để liên thông, tích hợp dữ liệu của các chuyên ngành khác nhau.

Quy trình xây dựng một hệ cơ sở dữ liệu nền cho các Hệ thống thông tin địa lý phục vụ quản lý Nhà nước áp dụng cho DONAGIS bảo đảm tính liên tục theo không gian của dữ liệu, đồng thời đáp ứng yêu cầu quản lý theo vùng hành chính và xử lý dữ liệu theo phân cấp. Đặc trưng của cơ sở dữ liệu nền áp dụng cho DONAGIS bảo đảm tính phân cấp, phân quyền của hệ thống quản lý Nhà nước. Tính liên tục của dữ liệu không gian trong cơ sở dữ liệu nền giúp cho các cơ sở dữ liệu chuyên ngành không bị ảnh hưởng nếu có một sự thay đổi về địa giới hành chính.

Abstract

The spatial database plays an important role in the Geographic Information System (GIS) for administration in Dong Nai province (DONAGIS). The DONAGIS database must be linked and/or integrated various special databases in the whole province. The DONAGIS database must be continuous in space, through various administrative areas. The DONAGIS spatial data must be processed in each area of administration.

The base database, a concept of the DONAGIS project, aims to establish special GIS databases in parallel. The base database is also an environment to link and integrate various special databases. The base database of the GIS for administration, created at the DONAGIS, has the continuous spatial data, the hierarchy of administration system and the procedure for processing data in area. The DONAGIS special data are also processed separately based on the base database.

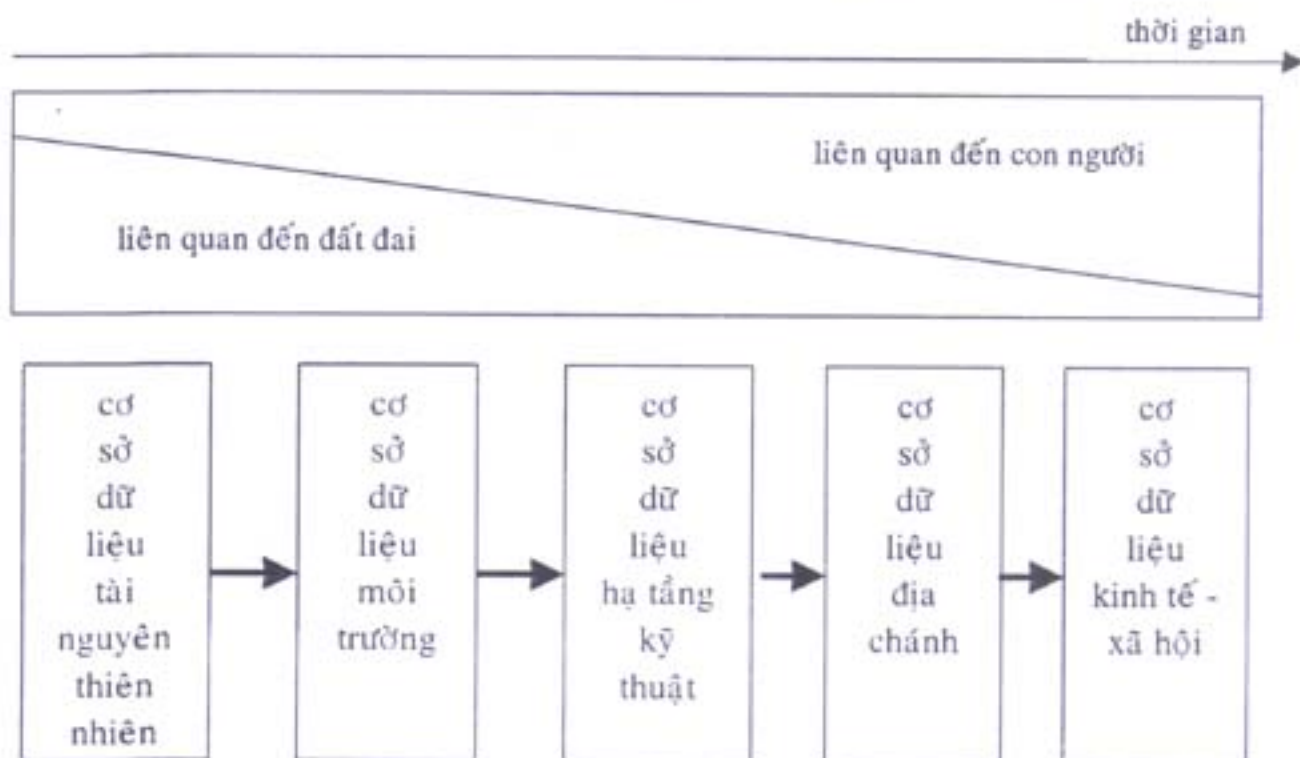
1. Giới thiệu

Có thể nói dữ liệu là ‘phần hồn’ của hệ thống thông tin địa lý. Dữ liệu trong hệ thống thông tin địa lý được tổ chức lưu trữ theo những qui luật nhất định gọi là cơ sở dữ liệu GIS. Từ cơ sở dữ liệu, các chuyên viên chuyên ngành thực hiện các bài toán theo yêu cầu của nhà quản lý để dẫn xuất ra những thông tin có giá trị cao giúp ích cho công tác ra quyết định. Trong hệ thống thông tin địa lý, giá trị kinh tế của phần cứng, phần mềm ngày càng giảm, giá trị kinh tế của dữ liệu ngày càng tăng. Dữ liệu được khai thác càng nhiều thì giá trị càng tăng. Đó chính là giá trị thực của hệ thống thông tin địa lý.

Hệ thống thông tin địa lý phục vụ quản lý Nhà nước của tỉnh Đồng Nai, DONAGIS, gồm 6 thành phần: phần cứng, phần mềm, cơ sở dữ liệu, qui trình, tổ chức và con người. Trong đó, cơ sở dữ liệu là một thành phần quan trọng của hệ thống được các chuyên gia nghiên cứu và thiết kế cẩn thận. Hệ thống DONAGIS phân biệt dữ liệu nền và dữ liệu chuyên ngành. Bài báo trình bày những bài toán và kết quả đạt được khi thiết kế xây dựng cơ sở dữ liệu không gian nền của DONAGIS bảo đảm cho việc lưu trữ, cập nhật, phân tích, hiển thị theo chuyên ngành và theo phạm vi quản lý hành chính.

2. Cơ sở dữ liệu nền trong hệ thống thông tin địa lý phục vụ quản lý

Các hệ thống thông tin địa lý phục vụ quản lý đã phát triển lần lượt từ những nhóm chuyên ngành tài nguyên thiên nhiên, môi trường, cơ sở kỹ thuật hạ tầng, địa chính, kinh tế xã hội. Tiến trình phát triển này đã cho thấy qui luật phát triển của hệ thống từ những dữ liệu liên quan nhiều với đất đai, ít liên quan với con người đến những loại dữ liệu liên quan nhiều với con người, ít liên quan với đất đai.



Hình 1: Sự phát triển và quan hệ của các lĩnh vực trong cơ sở dữ liệu GIS

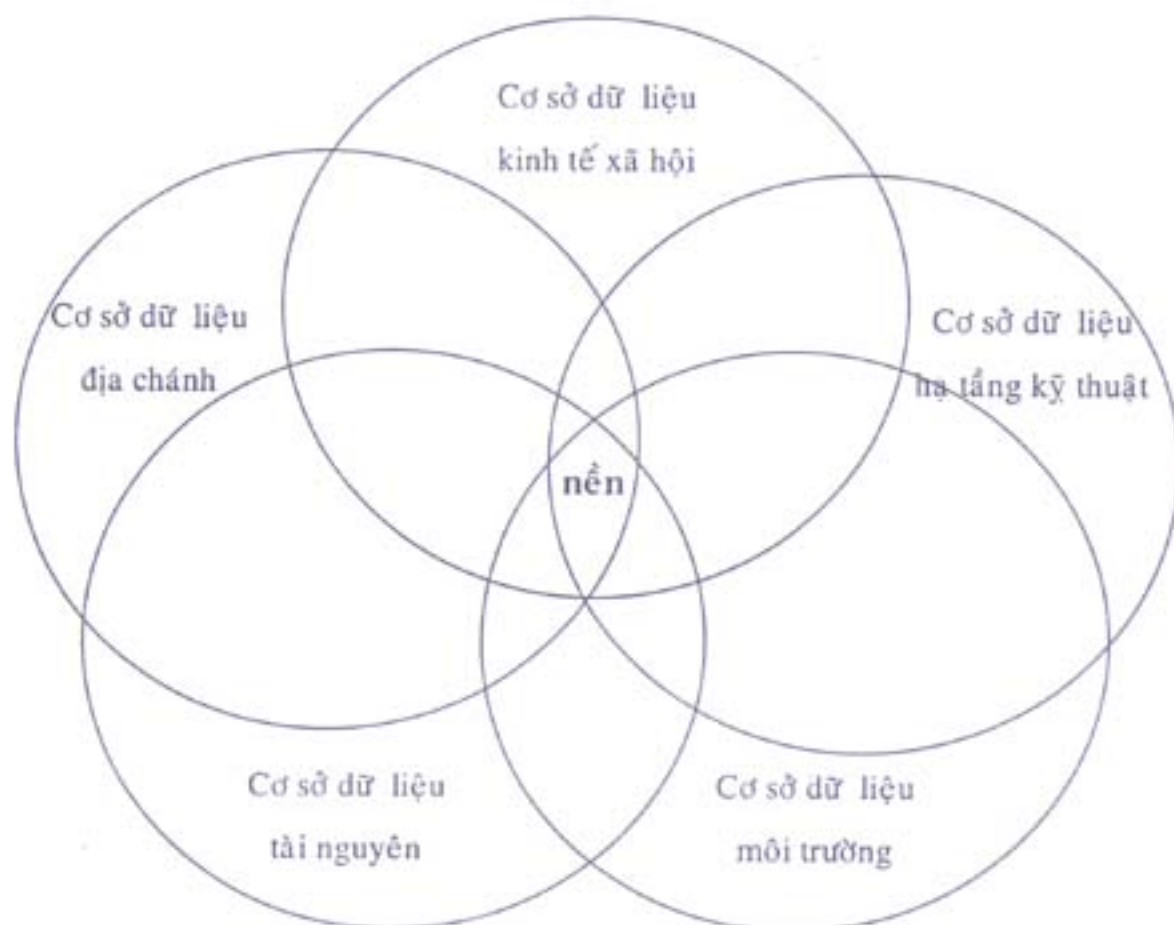
Ngày nay với sự phát triển nhanh của ngành công nghệ thông tin, tiến trình phát triển các hệ thống thông tin địa lý phục vụ quản lý không thể diễn ra tuần tự mà các hệ thống cần phải được tiến hành song song. Để làm được việc này, dự án DONAGIS (dự án xây dựng hệ thống thông tin địa lý phục vụ quản lý Nhà nước của tỉnh Đồng Nai – DONAGIS) đã thiết kế cơ sở dữ liệu DONAGIS thành 2 phần: cơ sở dữ liệu nền và cơ sở dữ liệu chuyên ngành.

Cơ sở dữ liệu nền là một hệ thống những dữ liệu mà các hệ thống thông tin địa lý trong cùng một địa bàn (vùng quản lý) đều cần đến và có thể sử dụng chung.

Cơ sở dữ liệu nền = \cap cơ sở dữ liệu chuyên ngành

Trong hệ thống DONAGIS, cơ sở dữ liệu nền còn là môi trường trao đổi dữ liệu, tạo điều kiện chia sẻ tài nguyên dữ liệu giữa các chuyên ngành. Mặt khác, việc thành lập cơ sở dữ liệu nền còn góp phần tiết kiệm ngân sách một cách đáng kể vì các ngành, các cấp có thể sử dụng chung một nguồn tài nguyên dữ liệu.

Sau khi cơ sở dữ liệu nền được xây dựng một cách chuẩn mực, các hệ thống cơ sở dữ liệu không gian chuyên ngành có thể phát triển độc lập mà không cần theo trình tự của các nhóm chuyên ngành tài nguyên thiên nhiên, môi trường, hạ tầng kỹ thuật, địa chính, kinh tế xã hội. Đến nay, hệ thống DONAGIS về cơ bản đã hoàn thành cơ sở dữ liệu nền và sẵn sàng xây dựng các hệ cơ sở dữ liệu của các chuyên ngành khác nhau. Cơ sở dữ liệu nền DONAGIS bảo đảm liên thông dữ liệu giữa các chuyên ngành.



Hình 2: Cơ sở dữ liệu nền là phần giao của các cơ sở dữ liệu chuyên ngành



Hình 3: Cơ sở dữ liệu chuyên ngành được phát triển đồng thời sau khi có cơ sở dữ liệu nền

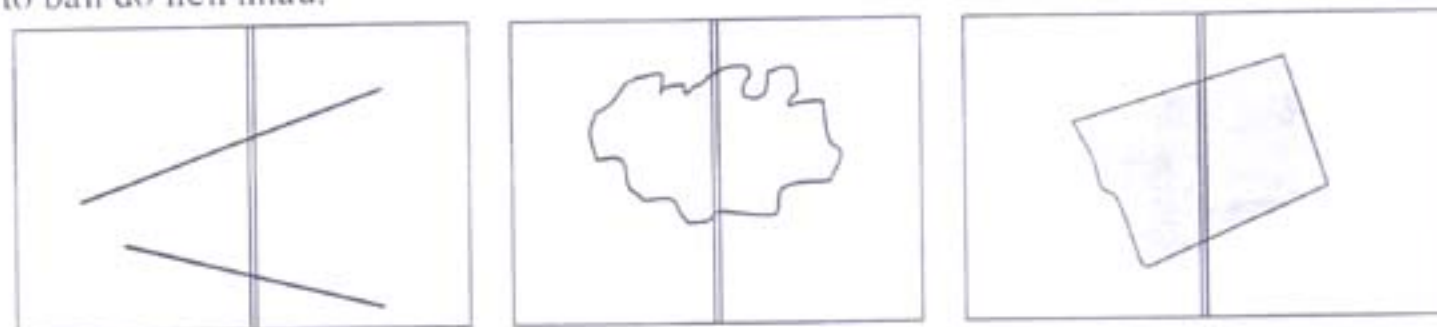
3. Quy trình xây dựng cơ sở dữ liệu nền donagis

3.1 Bước một: Số hóa bản đồ giấy tỉ lệ 1:10.000

Sau một năm hoạt động của Dự án DONAGIS, toàn bộ bản đồ địa hình tỉ lệ 1:10.000 của tỉnh Đồng Nai đã được số hóa xong bằng quy trình công nghệ DITAMAP.1 do Bộ Khoa học Công nghệ & Môi trường và Bộ Giáo dục & Đào tạo đầu tư cho Trung tâm DITAGIS [1, 2, 3]. Tiến trình số hóa đã phân tích thông tin trên bản đồ địa hình 1:10.000 thành những lớp dữ liệu như bình độ, cao độ, giao thông, tìm giao thông, nhà, sông, tìm sông, ranh giới hành chính. Dữ liệu gốc được sử dụng là bản đồ địa hình do Tổng Cục Địa chính phát hành năm 1993, riêng phần dữ liệu hành chính được sử dụng những tư liệu 'bản đồ 364' do Ban Tổ chức chính quyền tỉnh Đồng Nai cung cấp.

3.2 Bước hai: liên biên, ghép mảnh bản đồ

Trong hệ thống thông tin địa lý, bản đồ số được thực hiện bằng cách số hóa bản đồ giấy để biểu diễn vị trí của các đối tượng trong không gian dưới dạng điểm, đường, vùng, trong phạm vi một tờ bản đồ giấy. Sản phẩm của số hóa là những tệp (file) dữ liệu bản đồ số rời rạc, các đường hoặc vùng biểu diễn cùng một đối tượng trong những tệp của các tờ bản đồ khác nhau, không được quản lý thống nhất. Dự án DONAGIS sử dụng thành quả của đề tài nghiên cứu khoa học do Bộ Giáo dục & Đào tạo quản lý, mã số B98-20-40, để liên biên các tệp dữ liệu bản đồ số nhằm mục đích thống nhất các đường, vùng biểu diễn cùng một đối tượng trên các tệp dữ liệu của các tờ bản đồ liền nhau.



Hình 4: Liên kết đối tượng đường không khép kín, đường khép kín, vùng, trên 2 tờ bản đồ liền nhau

3.3 Bước ba: Tổ chức dữ liệu không gian theo đơn vị hành chính

Một trong những đặc điểm quan trọng của hệ thống thông tin địa lý phục vụ quản lý là phải đáp ứng yêu cầu quản lý theo vùng lãnh thổ. Hệ thống DONAGIS được xây dựng để phục vụ quản lý theo địa bàn từng huyện / thành phố Biên Hòa, hoặc xã / phường. Cơ sở dữ liệu nền DONAGIS cung cấp dữ liệu nền theo từng đơn vị hành chính cấp dưới tỉnh. Trên cơ sở đó, cơ quan quản lý địa phương hoặc các cơ quan chuyên ngành khác có thể truy cập hoặc xử lý dữ liệu / thông tin theo từng đơn vị hành chính.

3.4 Bước bốn: Thiết kế mô hình lưu trữ và xử lý

Mô hình lưu trữ và xử lý dữ liệu cần phải được thiết kế để bảo đảm tính liên tục không gian của dữ liệu và sự quản lý / xử lý dữ liệu rời rạc theo vùng lãnh thổ nhất định. Ở đây, cơ sở dữ liệu nền DONAGIS được thiết kế bảo đảm cho dữ liệu nền và dữ liệu chuyên ngành được liên tục không gian trong phạm vi toàn tỉnh giữa các huyện / thành phố Biên Hòa và giữa các xã / phường trong toàn tỉnh. Mặt khác, cơ sở dữ liệu nền DONAGIS đáp ứng yêu cầu quản lý, xử lý dữ liệu rời rạc theo từng xã / phường, hoặc từng huyện / thành phố Biên Hòa.

3.5 Bước năm: Hiệu chỉnh dữ liệu nền

Sai số trong bản đồ số có nhiều nguyên nhân:

- ◆ Do qui trình đo vẽ ngoại nghiệp và nội nghiệp
- ◆ Do qui trình in ấn bản đồ giấy và sự giãn nở của chất liệu giấy làm bản đồ.
- ◆ Do qui trình số hóa bản đồ
- ◆ Do sự thay đổi của các đối tượng không gian, trong thời gian từ lúc đo vẽ đến ngày hôm nay.

Dự án DONAGIS sẽ tiến hành hiệu chỉnh, cập nhật dữ liệu không gian nền theo một qui trình có tên gọi DITAMAP.2.

Nội dung độc lập: Xây dựng từ điển dữ liệu nền:

Xây dựng từ điển dữ liệu nền là một bước độc lập, được thực hiện song song với các bước xây dựng cơ sở dữ liệu nền. Từ điển dữ liệu nền DONAGIS được thiết kế theo kỹ thuật hypertext, sử dụng font chuẩn tiếng Việt ABC. Từ điển dữ liệu nền DONAGIS giúp tra cứu các thuật ngữ, các tiêu chuẩn thống nhất được sử dụng trong cơ sở dữ liệu nền.

Từ điển dữ liệu nền DONAGIS gồm các nội dung: phạm trù thông tin, nguồn gốc thông tin, tên lớp đồ họa, bảng dữ liệu thuộc tính.... Giải thích các thuật ngữ CODE, LENGTH, FNODE, TNODE, AREA, PERIMETER....., coverage, topology....

Từ điển dữ liệu nền DONAGIS đưa ra chuẩn thống nhất format các bảng dữ liệu của các lớp như: cách đặt tên trường, độ rộng trường, kiểu dữ liệu.... và các Legend chuẩn cho các lớp dữ liệu khi hiển thị ra màn hình.

4. Đặc tính của dữ liệu nền DONAGIS

4.1. Bảo đảm tính liên tục của dữ liệu

Cơ sở dữ liệu nền DONAGIS được thiết kế để các thành phần của dữ liệu nền hoặc chuyên ngành liên tục theo không gian. Những thay đổi về vùng quản lý / xử lý như ranh giới hành chính không làm thay đổi cấu trúc và tổ chức của dữ liệu không gian trong phạm vi toàn tỉnh Đồng Nai.

4.2. Bảo đảm không gian quản lý, xử lý dữ liệu

Cơ sở dữ liệu nền DONAGIS cho phép thiết kế cơ sở dữ liệu và xử lý dữ liệu chuyên ngành theo phạm vi từng vùng được xác định, như ranh giới hành chính xã / phường, huyện / thành phố Biên Hòa.

4.3. Bảo đảm phân cấp xử lý

Cơ sở dữ liệu nền DONAGIS hướng tới phân cấp xử lý và phân quyền sử dụng, khai thác dữ liệu nền và dữ liệu chuyên ngành.

5. Kết luận

Quan niệm cơ sở dữ liệu nền của một hệ thống thông tin địa lý phục vụ quản lý Nhà nước được thiết kế trong hệ thống DONAGIS tạo điều kiện để cơ sở dữ liệu không gian của các chuyên ngành có thể được xây dựng đồng thời, không cần theo một thứ tự nhất định. Cơ sở dữ liệu nền của hệ thống thông tin địa lý phục vụ quản lý Nhà nước của tỉnh Đồng Nai còn là môi trường để liên thông, tích hợp dữ liệu của các chuyên ngành khác nhau.

Quy trình xây dựng một hệ cơ sở dữ liệu nền cho các Hệ thống thông tin địa lý phục vụ quản lý được áp dụng cho DONAGIS đã bảo đảm tính liên tục theo không gian của dữ liệu, đồng thời đáp ứng yêu cầu quản lý theo vùng giới hạn và xử lý dữ liệu theo phân cấp. Những đặc trưng của cơ sở dữ liệu nền DONAGIS bảo đảm tính phân cấp, phân quyền của hệ thống quản lý Nhà nước. Tính liên tục của dữ liệu không gian trong cơ sở dữ liệu nền DONAGIS giúp cho các cơ sở dữ liệu chuyên ngành không bị ảnh hưởng nếu có một sự thay đổi về địa giới hành chính.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Trần Vĩnh Phước & Nguyễn Đình Thủy: "Về một giải pháp số hóa bản đồ - Công nghệ DITAMAP", Hội nghị khoa học công nghệ môi trường các tỉnh miền Đông Nam bộ lần thứ 3, Biên Hòa 25-26/12/1997, kỷ yếu trang 134-137.
- [2] Trần Vĩnh Phước: "Về một giải pháp công nghệ bản đồ số", Hội thảo khoa học ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS, TP. HCM 19/8/1996

- [3] Trần Vĩnh Phước: 'Bắt đầu thiết lập hệ thống thông tin địa lý (GIS) - Bản đồ số', Hội thảo khoa học ứng dụng công nghệ viễn thám và GIS, TP. HCM 19/8/1996
- [4] Trần Vĩnh Phước: '7 bước tiếp cận để xây dựng một hệ thống thông tin địa lý phục vụ quản lý', Hội nghị Khoa học Công nghệ & Môi trường các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long lần thứ 15, Cà Mau 15/9/1998, kỷ yếu trang 54-62.
- [5] Trần Vĩnh Phước: 'Mô hình hệ thống thông tin địa lý (GIS)', Hội nghị Khoa học Công nghệ Môi trường các tỉnh đồng bằng sông Cửu Long lần thứ 13 tại Bến Tre 25-26/2/1997, kỷ yếu trang 33-37.
- [6] Trần Vĩnh Phước và các cộng sự: 'Mô hình hệ thống thông tin địa lý phục vụ quản lý Trường Đại Học Bách Khoa TP. HCM', báo cáo đề tài nghiên cứu khoa học do Bộ Giáo dục và Đào tạo quản lý, 1995-1996.
- [7] George B. Korte: 'The GIS Book', Onword Press, 1994.
- [8] Graeme F. Bonham - Carter: 'Geographic Information Systems for Geoscientists: modelling with GIS', Pergamon, 1994.
- [9] Manfred M. Fischer & Peter Nijkamp: 'Geographic Information Systems, Spatial Modelling and Policy Evaluation', Springer-Verlag, 1993.
- [10] Michael F. Worboys: 'GIS a Computing Perspective', Taylor & Francis, 1995.
- [11] Moellering: 'Spatial Database Transfer Standards: Current International Status', Elsevier Applied Science, 1991.
- [12] Neil Flanagan, Cullen Jennings, Colin Flanagan: 'Automatic GIS data capture and conversion', the First National Conference on GIS Research UK, Taylor & Francis, 1994.
- [13] Peter Rob, Carlos Coronel: 'Database System', An International Thomson Publishing Company, 1995.
- [14] Shi Kou Chang: 'Principles of Pictural Information Systems Design', Prentice - Hall, 1989.
- [15] Stan Aronoff: 'Geographic Information Systems: A management Perspective', WDL Publications, 1993.
- [16] Thomas C. Waugh and Richard G. Healey: 'Advanced in GIS Research', volume 1, 2, Taylor & Francis, 1994.
- [17] William E. Huxhold: 'An introduction to Urban Geographic Information Systems', Oxford University Press, 1991.
- [18] Proceedings of European Conference, COSIT '93, Marciana Marina, Elba Island, Italy, September 19-22, 1993.