

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN & TRUYỀN THÔNG

HÀ HỒNG CƯỜNG

**KỸ THUẬT BẢO VỆ BẢN QUYỀN BẢN ĐỒ TRONG
HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Thái Nguyên - 2015

LỜI CẢM ƠN

Để hoàn thành luận văn này, trước hết em xin chân thành cảm ơn các thầy giáo, cô giáo của trường Đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông Thái Nguyên đã tận tình truyền đạt kiến thức, tổ chức hoạt động cho lớp Thạc sĩ chuyên ngành Khoa học máy tính, khóa học 2013-2015. Đặc biệt, em xin gửi lời biết ơn sâu sắc tới PGS.TS Đặng Văn Đức, trong thời gian qua đã luôn tận tình chỉ bảo, giúp đỡ, kịp thời định hướng để em có thể hoàn thành được luận văn này. Dù bản thân đã luôn cố gắng, nhưng vẫn không tránh khỏi những lúc sao nhãng, chưa nỗ lực hết mình, em chân thành kính mong thầy lượng thứ.

Tác giả cũng xin gửi lời cảm ơn sâu sắc tới ban lãnh đạo, các anh chị đồng nghiệp tại Sở Thông tin và Truyền thông Bắc Kạn – nơi tác giả đang công tác, đã luôn tạo điều kiện, giúp đỡ để tác giả hoàn thành chương trình học trong thời gian qua. Đồng thời tác giả xin được chân thành cảm ơn gia đình, các bạn cùng lớp và những người thân thiết đã động viên, giúp đỡ trong suốt quá trình học tập và thực hiện luận văn./.

Thái Nguyên, tháng 8 năm 2015

Người thực hiện

Hà Hồng Cương

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan những kết quả đạt được trong luận văn này là do tôi tìm hiểu, tổng hợp và thực hiện, không sao chép hoàn toàn lại bất kỳ điều gì của người khác. Toàn bộ những điều được trình bày trong khóa luận hoặc là của cá nhân, hoặc được tham khảo và tổng hợp từ các nguồn tài liệu khác nhau. Tất cả tài liệu tham khảo, tổng hợp đều được trích dẫn với nguồn gốc rõ ràng.

Tôi xin chịu hoàn toàn trách nhiệm về lời cam đoan của mình. Nếu có điều gì sai, tôi xin chịu mọi hình thức kỷ luật theo quy định.

Thái Nguyên, tháng 8 năm 2015

Người thực hiện

Hà Hồng Cương

MỤC LỤC

TRANG BÌA PHỤ	
LỜI CẢM ƠN	
LỜI CAM ĐOAN	
MỤC LỤC.....	i
CÁC THUẬT NGỮ, TỪ VIẾT TẮT.....	iii
DANH MỤC HÌNH MINH HỌA.....	iv
DANH MỤC BẢNG BIỂU	iv
MỞ ĐẦU.....	1
Chương 1: TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ VÀ THỦY VĂN SỐ.....	3
1.1. Tổng quan về hệ thống thông tin địa lý.....	3
1.1.1. Bản đồ	4
1.1.2. Cấu trúc dữ liệu địa lý.....	4
1.1.3. Chức năng của hệ thống GIS.....	10
1.1.4. Khả năng ứng dụng GIS.....	12
1.2. Thủy văn số.....	13
1.2.1. Tổng quan.....	13
1.2.2. Lược đồ thủy văn tổng quát	14
1.2.3. Các yêu cầu của một lược đồ thủy văn	16
Kết luận chương.....	18
Chương 2: MỘT SỐ KỸ THUẬT BẢO VỆ BẢN QUYỀN BẢN ĐỒ VỚI THỦY VĂN SỐ	19
2.1. Cơ sở thủy văn dữ liệu bản đồ vectơ	19
2.1.1. Đặc điểm riêng của bản đồ vectơ.....	19
2.1.2. Các kiểu tấn công trên bản đồ vectơ	21
2.1.3. Các hướng tiếp cận thủy văn bản đồ vectơ số.....	23
2.2. Thuật toán thủy văn trên dữ liệu dạng vùng.....	28
2.2.1. Phác thảo thuật toán	29

2.2.2. Tính toán định danh bền vững.....	31
2.2.3. Tính hướng của đa giác	33
2.2.4. Phép co giãn để nhúng bit	34
2.2.5. Thuật toán thủy vân.....	36
2.3. Thuật toán thủy vân trên dữ liệu dạng tuyến	39
2.3.1. Phân đoạn bản đồ	39
2.3.2. Thuật toán nhúng và tách thủy vân	43
Kết luận chương.....	52
<i>Chương 3: XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM</i>	53
3.1. Lựa chọn bài toán thử nghiệm và công nghệ sử dụng	53
3.1.1. Phát biểu bài toán	53
3.1.2. Công nghệ sử dụng:.....	53
3.2. Mô tả dữ liệu thử nghiệm	53
3.3. Xây dựng hệ thống thử nghiệm	54
3.3.1. Chức năng của chương trình	54
3.3.2. Giao diện chương trình.....	58
3.4. Đánh giá kết quả đạt được	59
KẾT LUẬN	60
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	62
PHỤ LỤC.....	61

CÁC THUẬT NGỮ, TỪ VIẾT TẮT

STT	Từ, thuật ngữ	Ý nghĩa
1.	Copyright	Bản quyền, quyền tác giả.
2.	DCT	Discrete cosine transform - Phép biến đổi Cosin rời rạc.
3.	DFT	Discrete Fourier transform - Phép biến đổi Fourier rời rạc.
4.	DWT	Discrete wavelet transform - Phép biến đổi Wavelet rời rạc.
5.	Embeding	Nhúng.
6.	ESRI	Environmental Systems Research Institute.
7.	Extracting	Tách thông tin.
8.	GIS	Geographic Information System - Hệ thống thông tin địa lý.
9.	PRN	<i>Pseudo</i> Random Number - Số giả ngẫu nhiên.
10.	PRNG	Pseudo Random Number Generator - Bộ sinh số giả ngẫu nhiên.
11.	PRNS	<i>Pseudo</i> Random Number Sequence - Chuỗi số giả ngẫu nhiên.
12.	PSNR	Peak signal-to-noise ratio - Tỷ số tín hiệu trên nhiễu đỉnh.
13.	Raster map	Cấu trúc dữ liệu bản đồ dạng raster.
14.	Shapefile	Cấu trúc dữ liệu mở của ESRI để lưu trữ bản đồ số dạng vectơ.
15.	Vector map	Cấu trúc dữ liệu bản đồ dạng vectơ.
16.	Watermark	Dấu thủy vân, thủy ấn.
17.	Watermarking	Thủy vân, đánh dấu ấn.

DANH MỤC HÌNH MINH HỌA

Hình 1. 1. Hệ thống thông tin địa lý.....	3
Hình 1. 2. Các lớp bản đồ phân lớp đối tượng.....	4
Hình 1. 3. Ba hợp phần của thông tin trong GIS (theo J.Dagermon, 1983)	5
Hình 1. 4. Cấu trúc vectơ và raster.....	5
Hình 1. 5. Các tầng bản đồ [1]	8
Hình 1. 6. Các nhóm chức năng của GIS.....	11
Hình 1. 7. Bộ nhúng thủy văn tổng quát.	15
Hình 1. 8. Bộ tách thủy văn với các đầu vào có thể.....	15
Hình 1. 9. Tam giác 3 yêu cầu của lược đồ thủy văn tốt.	17
Hình 2. 1. Các đa giác biểu diễn tòa nhà trên bản đồ.....	30
Hình 2. 2. Nhúng bit bằng phép co giãn đa giác.....	32
Hình 2. 3. Mã hóa bit 1 hoặc 0 vào <i>xmax</i> bằng lượng tử hóa.....	35
Hình 2. 4. Quá trình lược giản bản đồ bằng thuật toán Douglas-Peucker	41
Hình 2. 5. Bản đồ với các điểm đặc trưng (bậc >2)	42
Hình 2. 6. Minh họa quá trình nhúng trên một nhóm của bản đồ đã phân đoạn.....	45
Hình 3. 1. Biểu đồ Use Case - Nhúng thủy văn	55
Hình 3. 2. Biểu đồ Use Case - Tách thủy văn.....	56
Hình 3. 3. Biểu đồ Activity - Nhúng thủy văn.....	57
Hình 3. 4. Giao diện chương trình thử nghiệm.	58
Hình 3. 5. Giao diện sau khi chọn mở file bản đồ.	58
Hình 3. 6. Giao diện trích thủy văn sau khi chọn file key.	59

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 1. 1. So sánh mô hình raster và vectơ.	9
--------------------------------------------------	---

MỞ ĐẦU

Hệ thống thông tin địa lý (GIS) bắt đầu xuất hiện vào khoảng những năm 1960s và được phát triển mạnh mẽ trong hơn 10 năm trở lại đây. GIS, với cách thức quản lý tích hợp dữ liệu không gian (bản đồ) và phi không gian (thuộc tính), cùng với những công cụ tìm kiếm, phân tích kết hợp, chồng xếp dữ liệu giúp phân tích, đánh giá hiện trạng, dự báo tương lai, đề ra các định hướng phát triển bảo đảm sự hài hòa, thống nhất giữa sự phát triển kinh tế - xã hội, quốc phòng và bảo vệ môi trường.

Tuy nhiên, sản phẩm đầu ra của GIS là bản đồ, đồ thị và bảng dữ liệu một cách trực quan. Cũng giống như mọi dữ liệu đa phương tiện khác trên Internet, các bản đồ của GIS cũng dễ dàng bị sao chép, sửa chữa, thay đổi, tấn công bởi nhiều đối tượng và bằng nhiều phương thức khác nhau. Thực tế cho thấy, việc tạo ra các bản đồ vectơ số có độ chính xác cao đòi hỏi rất nhiều thời gian và chi phí lớn trong đo đạc, trắc địa và tổng hợp. Vì thế các bản đồ này không thể được phân phối và sử dụng miễn phí. Ngoài ra còn có các ứng dụng đòi hỏi tính toàn vẹn cao, chống xuyên tạc, giả mạo như các bản đồ dùng trong quân sự. Do vậy bảo vệ bản quyền, chống xuyên tạc giả mạo các bản đồ đang là một hướng nghiên cứu có tính hữu dụng cao, góp phần cho các sản phẩm đầu ra của hệ thống GIS giữ vững giá trị, tính pháp lý trên môi trường mạng.

Đã có nhiều phương pháp cả phần cứng và phần mềm được nghiên cứu và ứng dụng để bảo vệ bản quyền các sản phẩm số. Các phương pháp sử dụng phần cứng hiệu quả nhưng thường có chi phí cao trong sản xuất và phân phối, do vậy người ta thường thay thế hoặc kết hợp với các thuật toán cài đặt phần mềm để có thể bảo vệ chống lại các hành vi vi phạm bản quyền các dữ liệu này. Thủy vân số được nghiên cứu trong hơn mười năm trở lại đây đã dần chứng tỏ là một giải pháp khả thi với chi phí thấp và tính đảm bảo cao cho vấn đề bảo vệ bản quyền số.

Với các loại dữ liệu đa phương tiện quen thuộc như ảnh tĩnh, nhạc số, video,... các nhà nghiên cứu đã có một số kết quả mạnh khi ứng dụng thủy vân để bảo vệ bản quyền. Tuy nhiên đối với loại dữ liệu ảnh vectơ thì vẫn chưa có nhiều

các nghiên cứu, đặc biệt ở nước ta. Với luận văn này, tác giả tập trung tìm hiểu các kỹ thuật thủy văn đã và đang được sử dụng để thủy văn bản đồ vectơ số, đánh giá để lựa chọn một số thuật toán cụ thể ứng dụng vào chương trình thử nghiệm nhúng – tách thủy văn vào một số bản đồ tác giả sưu tầm được.

Bố cục của luận văn gồm các Chương sau:

Chương 1: Tổng quan về hệ thống thông tin địa lý (GIS) và thủy văn số:

Trình bày một số khái niệm cơ bản, những chức năng và khả năng ứng dụng của GIS và thủy văn số. Việc phân tích cấu trúc dữ liệu, các chức năng của GIS cũng giúp làm rõ nhiệm vụ cần có các ứng dụng bảo vệ bản quyền đối với các sản phẩm bản đồ vectơ của hệ thống này.

Chương 2: Một số kỹ thuật bảo vệ bản quyền bản đồ với thủy văn số: Đi sâu tìm hiểu về một số kỹ thuật ứng dụng thủy văn số để bảo vệ bản quyền bản đồ vectơ gồm các thuật toán thủy văn bản đồ vectơ trên dữ liệu dạng vùng và dữ liệu dạng tuyến.

Chương 3: Xây dựng chương trình thử nghiệm: Trên cơ sở những kiến thức tìm hiểu tại chương 2, chương 3 thực hiện lựa chọn thuật toán để cài đặt chương trình thử nghiệm. Dựa trên chương trình đã cài đặt, nhận xét khả năng để chương trình có thể được đưa vào ứng dụng trong thực tế.

Do thời gian thực hiện và hiểu biết của tác giả còn hạn chế nên luận văn này không tránh khỏi các thiếu sót về nội dung cũng như hình thức trình bày. Tác giả rất mong nhận được sự cảm thông, góp ý, nhận xét của các quý thầy cô và người đọc để tác giả có thể hoàn thiện và tiếp tục theo các hướng nghiên cứu sau này.

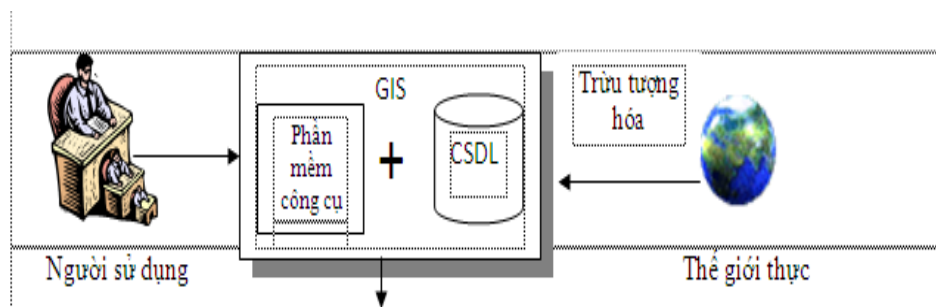
Chương 1:

TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG THÔNG TIN ĐỊA LÝ VÀ THỦY VĂN SỐ

1.1. Tổng quan về hệ thống thông tin địa lý

Hệ thống thông tin địa lý (Geographic Information System - GIS) là một nhánh của công nghệ thông tin, được sử dụng nhằm xử lý đồng bộ các lớp thông tin không gian (bản đồ) gắn với các thông tin thuộc tính, phục vụ nghiên cứu, quy hoạch và quản lý các hoạt động theo lãnh thổ.

Theo một quan điểm chung khá thống nhất, GIS là một hệ thống kết hợp giữa con người và hệ thống máy tính cùng các thiết bị ngoại vi để lưu trữ, xử lý, phân tích, hiển thị các thông tin địa lý để phục vụ một mục đích nghiên cứu, quản lý nhất định. Xét dưới góc độ là công cụ, GIS dùng để thu thập, lưu trữ, biến đổi, hiển thị các thông tin không gian nhằm thực hiện các mục đích cụ thể; Xét dưới góc độ hệ thống, GIS là hệ thống gồm các hợp phần: phần cứng, phần mềm, cơ sở dữ liệu và cơ sở tri thức chuyên gia. Mô hình hệ thống GIS được biểu diễn như trên hình 1.1 [1]:



Hình 1. 1. Hệ thống thông tin địa lý

Từ thế giới thực, các đối tượng, hiện tượng (sông, núi, lượng nước, thời tiết,...), để phản ánh được vào GIS, cần được trừu tượng hóa hay đơn giản hóa và đưa về các dạng đặc trưng có thể mã hóa được trong cơ sở dữ liệu của máy tính là Raster và Vector. Đồng thời, dữ liệu này còn được phân lớp đặc trưng, đơn giản hóa, hay tổng quát hóa, sử dụng hệ thống trục tọa độ và phép chiếu bản đồ phù hợp. Cùng với các thuộc tính (là những dữ liệu phi không gian để làm rõ thêm cho đối