

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN
BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN 11-P04-VIE**

**Dự án
NGHIÊN CỨU THUỶ TAI DO BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU
VÀ XÂY DỰNG HỆ THỐNG THÔNG TIN NHIỀU BÊN THAM GIA
NHẪM GIẢM THIỂU TÍNH DỄ BỊ TỒN THƯƠNG
Ở BẮC TRUNG BỘ VIỆT NAM (CPIS)**

Mã số: 11.P04.VIE

*(Thuộc Chương trình thí điểm hợp tác nghiên cứu
Việt Nam - Đan Mạch 2012-2015)*

BÁO CÁO KẾT QUẢ THỰC HIỆN NĂM 2012-2013

Nội dung 3: *Phân tích nội dung dữ liệu CPIS*

Nhóm nghiên cứu: WP6

Chủ dự án: Trường Đại học Khoa học Tự nhiên

Giám đốc dự án: GS. TS. Phan Văn Tân

Những người thực hiện:

Trưởng nhóm: *ThS. Nguyễn Trung Kiên*

Các thành viên: *TS. Bùi Quang Thành
CN. Nguyễn Quốc Huy
ThS. Phan Văn Trọng
CN. Đoàn Thị The*

Phân tích nội dung dữ liệu CPIS

Họ và tên chuyên gia: Phan Văn Trọng

1. Mở đầu

Mới chỉ cách đây khoảng 10 năm, các phần mềm GIS mã nguồn mở (OSG - open source GIS software) còn khá xa lạ đối với các ứng dụng xây dựng Cơ sở dữ liệu (CSDL) phục vụ phát triển kinh tế xã hội và quản lý tài nguyên thiên nhiên. Mặc dù trong thời gian đó đã có một số phần mềm OSG song chúng chủ yếu chỉ có chức năng phân tích xử lý dữ liệu raster, còn các chức năng làm việc với dữ liệu vector, và quản lý dữ liệu rất hạn chế.

Tuy nhiên, từ đầu những năm 2000, đã có khá nhiều dự án xây dựng OSG được triển khai, tạo ra một thế hệ mới các phần mềm OSG với những chức năng gần như không thua kém các phần mềm thương mại. Do đó, những khả năng mới về ứng dụng OSG trong xây dựng CSDL thông tin Địa lý ngày càng trở nên rõ nét hơn.

Đối với những quốc gia (trong đó có Việt Nam) đang ở giai đoạn đầu phát triển hệ thống thông tin đất đai, chi phí bản quyền phần mềm và duy trì chúng có thể là một trở ngại lớn cho việc đảm bảo tính bền vững của hệ thống. Sau khi mua một số bản quyền phần mềm thương mại để xây dựng các ứng dụng quản trị dữ liệu, nhiều dự án đã gặp khó khăn khi cần nâng cấp phần mềm và khi triển khai hệ thống trên diện rộng. Trong khi đó, các phần mềm mã nguồn mở hiện tại đã có khá nhiều chức năng mạnh, và xu thế sử dụng chúng trong tổ chức CSDL ngày càng trở nên rõ nét hơn ở nhiều nơi trên thế giới.

Liên tục trong các hội thảo gần đây của Hiệp hội Trắc địa Thế giới (FIG), một số lượng khá lớn các công trình nghiên cứu về phần mềm mã nguồn mở đã được trình bày, ví dụ như [3, 4, 6, 12]. Tổ chức Lương Nông của Liên Hiệp Quốc (FAO) cũng đang thực hiện một dự án có tên gọi tắt là OSCAR (Open Source Cadastral And Registry tool) [5] với mục tiêu ứng dụng các phần mềm mã nguồn mở (PostgreSQL, PostGIS, uDig) để xây dựng một mô hình hệ thống quản trị dữ liệu phục vụ phát triển kinh tế xã hội có thể áp dụng được cho nhiều quốc gia với các thể chế khác nhau. Kết

quả hiện nay của dự án là đã xây dựng một mô hình dữ liệu ý tưởng OCDM (OSCAR Conceptual Data Model) dựa trên mô hình LADM [7] và thiết kế một khung (framework) của hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu dựa trên OSG.

Tại Việt Nam, trong những năm vừa qua đã có nhiều cố gắng trong vấn đề xây dựng hệ thống quản trị cơ sở dữ liệu không gian. Tuy nhiên tất cả các dự án này đều dựa trên nền tảng các phần mềm thương mại (chủ yếu là công nghệ của ESRI) mà chưa có sự quan tâm đáng kể nào tới các phần mềm mã nguồn mở. Hơn thế nữa, mã nguồn của các sản phẩm trong những dự án này cũng không được mở để cộng đồng cùng tham gia phát triển. Trong điều kiện kinh tế còn hạn hẹp và sự thiếu hụt đội ngũ lập trình viên chuyên nghiệp về GIS hiện nay ở Việt Nam thì đây là một trong những rào cản lớn nhất đối với việc xây dựng CSDL thông tin địa lý.

2. Phương pháp luận/phương pháp/cách tiếp cận và số liệu

2.1 Phương pháp tổng hợp, thu thập và xử lý thông tin, tài liệu

Phương pháp này được sử dụng ở giai đoạn trong phòng, giúp làm rõ cơ sở lý luận và các hướng cũng như các công trình nghiên cứu đã thực hiện liên quan đến vấn đề nghiên cứu trong đề tài. Việc phân tích và tổng hợp các tài liệu và các công trình nghiên cứu

2.2. Phương pháp bản đồ

Phương pháp bản đồ được sử dụng trên cơ sở kỹ thuật GIS nhằm phân tích, xử lý các dữ liệu để đưa ra các thông tin về hiện tượng và đối tượng quan sát hay phân tích được trong từng đơn vị lãnh thổ trên bản đồ.

2.3. Phương pháp chuyên gia

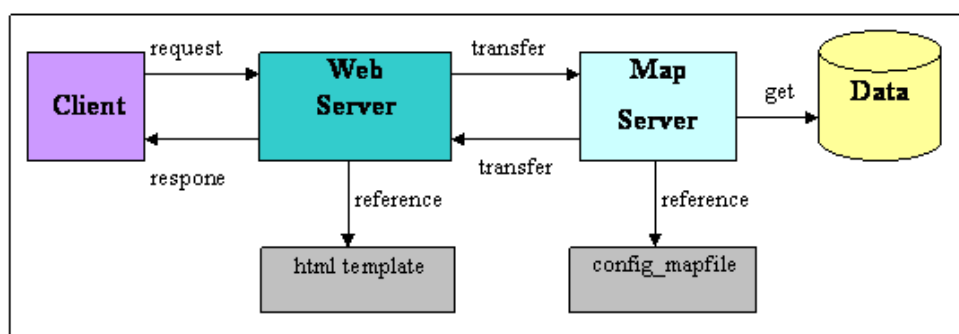
Học hỏi các chuyên gia trong ngành về việc xây dựng cơ sở dữ liệu cho điểm chìa khóa.

3. Kết quả và phân tích

WebGIS là hệ thống thông tin địa lý phân tán trên một mạng các máy tính để tích hợp, trao đổi các thông tin địa lý trên World Wide Web. Trong cách thực hiện nhiệm vụ phân tích GIS, dịch vụ này gần giống như là kiến trúc Client-Server của Web. Xử

lý thông tin địa lý được chia ra thành các nhiệm vụ ở phía server và phía client. Điều này cho phép người dùng có thể truy xuất, thao tác và nhận kết quả từ việc khai thác dữ liệu GIS từ trình duyệt web của họ mà không phải trả tiền cho phần mềm GIS. Một client tiêu biểu là trình duyệt web và server-side bao gồm một Web server có cung cấp một chương trình phần mềm WebGIS. Client thường yêu cầu một ảnh bản đồ hay vài xử lý thông tin địa lý qua Web đến server ở xa. Server chuyển đổi yêu cầu thành mã nội bộ và gọi những chức năng về GIS bằng cách chuyển tiếp yêu cầu tới phần mềm WebGIS. Phần mềm này trả về kết quả, sau đó kết quả này được định dạng lại cho việc trình bày bởi trình duyệt hay những hàm từ các plug-in hoặc Java applet. Server sau đó trả về kết quả cho client để hiển thị, hoặc gửi dữ liệu và các công cụ phân tích đến client để dùng ở phía client. Phần lớn sự chú ý gần đây là tập trung vào việc phát triển các chức năng GIS trên Internet. WebGIS có tiềm năng lớn trong việc làm cho thông tin địa lý trở nên hữu dụng và sẵn sàng tới số lượng lớn người dùng trên toàn thế giới. Thách thức lớn của WebGIS là việc tạo ra một hệ thống phần mềm không phụ thuộc vào platform và chạy trên chuẩn giao thức mạng TCP/IP, có nghĩa là khả năng WebGIS được chạy trên bất kì trình duyệt web của bất kì máy tính nào nối mạng Internet. Đối với vấn đề này, các phần mềm GIS phải được thiết kế lại để trở thành ứng dụng WebGIS theo các kỹ thuật mạng Internet.

3.1. Sơ đồ hoạt động của WebGIS



Hình 1. Sơ đồ hoạt động của WebGIS

Quá trình hoạt động của WebGIS được minh họa như hình vẽ trên.

- Người dùng sử dụng trình duyệt web ở phía client
- Client gửi yêu cầu của người sử dụng đến WebServer qua giao thức HTTP

- Webserver nhận yêu cầu của người dùng, nếu là yêu cầu về bản đồ thì webserver sẽ chuyển tiếp nó đến ứng dụng server tương ứng ở đây là Mapserver
- Mapserver sẽ nhận các yêu cầu cụ thể, gọi các hàm có liên quan để tính toán xử lý. Nếu có yêu cầu về dữ liệu Mapserver sẽ gửi yêu cầu tới cơ sở dữ liệu để lấy ra dữ liệu.
- Data server dữ liệu tiến hành truy vấn lấy ra dữ liệu cần thiết và gửi lại cho Mapserver
- Trong quá trình truy cập cơ sở dữ liệu, Mapserver thực thi tham chiếu đến tập tin cấu hình bản đồ (Map file). Dữ liệu lấy về được chuyển về WebServer tham chiếu đến tập tin mẫu (html template) để tạo ra kết quả.
- Kết quả sẽ được gửi về Client và hiển thị trên trình duyệt.

3.2. Kiến trúc triển khai WebGIS

Kết hợp cả 2 chiến lược

Server side và client side có thể kết hợp với nhau để cho ra các kết quả lai phù hợp với khả năng của server và client.

- Các tác vụ đòi hỏi sử dụng database hoặc phân tích phức tạp sẽ được gán trên máy chủ.
- Các tác vụ nhỏ sẽ được gán ở máy khách.

Trong trường hợp này, cả máy chủ và máy khách cùng chia sẻ thông tin với nhau về sức mạnh và khả năng của chúng.

Trao đổi dữ liệu của hệ thống WebGIS

GIS đã ra đời từ khá lâu và các ứng dụng GIS đã được phát triển trên nhiều lĩnh vực khác nhau, mỗi ứng dụng này, dữ liệu GIS cũng được tạo ra, các dữ liệu này là rất lớn và tốn thời gian và công sức xây dựng. Việc chia sẻ nguồn tài nguyên dữ liệu sẽ làm giảm chi phí xây dựng và quản lý dữ liệu GIS.

Trong mô hình kiến trúc WebGIS đơn thì dữ liệu GIS được dùng cho một nhóm ứng dụng, mà dữ liệu này lại có thể được sử dụng cho các nhóm ứng dụng khác.

Web Map Service / Server

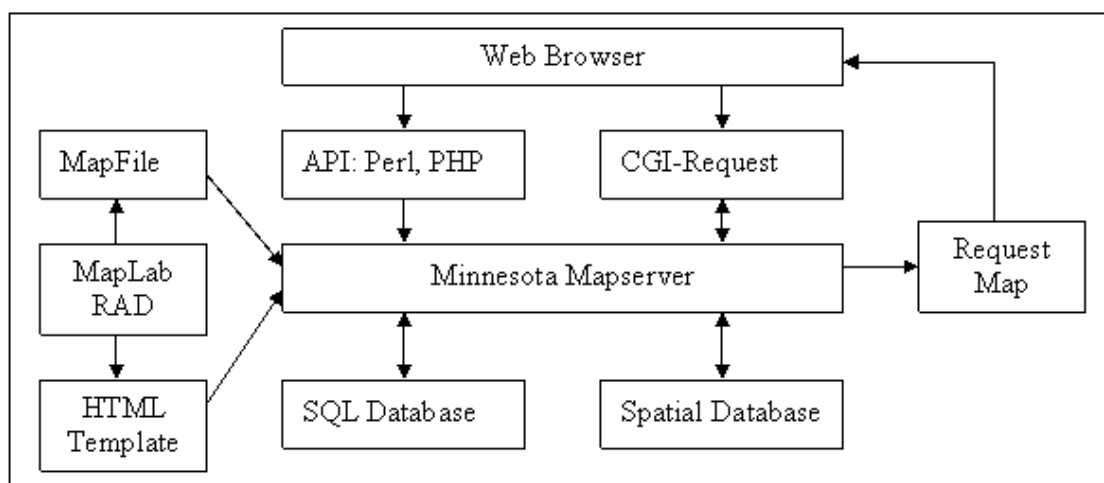
Trong chuẩn trao đổi dữ liệu này, web server sẽ trở thành web map server có service phục vụ cho chia sẻ dữ liệu. Các hoạt động mà client có thể thực hiện thông qua service này gồm : nhận về mô tả các bản đồ, nhận về bản đồ, và các thông tin truy vấn các đặc điểm được thể hiện trên bản đồ. Chuẩn này không áp dụng cho việc nhận dữ liệu chưa xử lý dạng thuộc tính hay không gian mà thường nhận về một ảnh bản đồ dạng đồ họa. Những bản đồ này thường được tạo ra với các định dạng như PNG, GIF, JPEG.

Các chức năng của một web map service:

- GetCapabilities: Khả năng hỗ trợ, client nhận về một mô tả thông tin WMS, các tham số được chấp nhận và hỗ trợ, bảng mô tả dưới dạng file XML.
- GetMap lấy bản đồ, client nhận về một ảnh bản đồ phù hợp với tham số mà client gửi lên server.
- GetFeatureInfo lấy thông tin đặc điểm, client hỏi thông tin về đặc điểm nào đó xuất hiện trên bản đồ.

Client gửi các yêu cầu dưới dạng một URL, các yêu cầu được chỉ ra bởi tham số.

3.3. Cấu hình Mapserver



Hình 2. Mô hình hoạt động của MapServer

MapServer có thể hoạt động ở hai chế độ CGI (Common Gateway Interface) và API (Application Program Interface). Ở chế độ CGI, các chức năng của

MapServer trong môi trường WebServer là CGI MapScript. Ở chế độ API, có thể truy cập MapServer bằng PHP, Perl hoặc Python. MapServer hoạt động dựa vào các mẫu. Trước khi thực thi yêu cầu của web, MapServer đọc tệp tin cấu hình (mapfile) mô tả các lớp và các thành phần khác của bản đồ. Mapserver sẽ vẽ ra ảnh bản đồ. Tiếp theo, nó sẽ đọc một hoặc nhiều tệp tin mẫu HTML mà nó nhận diện trong tệp tin cấu hình. Mỗi tệp tin mẫu sẽ chứa đựng các tags HTML và các chuỗi MapServer đặc biệt. Các chuỗi này sẽ được sử dụng, ví dụ chuỗi chỉ đường dẫn để lưu ảnh bản đồ do Mapserver tạo ra, hoặc chuỗi dùng để nhận diện các lớp nào sẽ được sắp xếp. MapServer thay thế các giá trị hiện tại vào các chuỗi này và gửi luồng dữ liệu về cho WebServer để WebServer tiếp tục chuyển về cho trình duyệt. Khi có một yêu cầu mới phát sinh, MapServer sẽ nhận yêu cầu từ WebServer với các giá trị mới và chu trình cứ thế tiếp diễn.

Cài đặt Mapserver

UMN MapServer là mã nguồn mở và nó là một phương tiện render bản đồ tự do cho web. Do nó là mã nguồn mở nên nó có thể được biên dịch trên nhiều môi trường và nhiều hệ điều hành khác nhau. Chúng ta sẽ tìm hiểu việc biên dịch và cài đặt MapServer trên môi trường ubuntu Linux.

Các thư viện yêu cầu :

- GD: là thư viện đồ họa. MapServer sử dụng GD để render ảnh, là thư viện bắt buộc phải cài đặt. Các thư viện GD sử dụng là zlib, libpng, Freetype, libJPEG.
- Zlib: Thư viện nén dữ liệu sử dụng bởi GD.
- Libpng: thư viện render ảnh PNG.
- Libjpeg : thư viện render ảnh JPEG
- Freetype: Được sử dụng bởi GD cho việc render ảnh.
- Proj.4 thư viện lưới chiếu bản đồ. Nó có thể hiển thị trên web bởi MapServer.
- Webserver apache

- Mysql server
- PHP5
- File cài đặt mapservercgi-mapserver.deb.

3.3. Xây dựng CSDL đưa thông tin KTXH khu vực nghiên cứu lên mạng dựa trên công nghệ MapServer

3.3.1 Dữ liệu bản đồ

Shapefile

Hiện nay có 2 loại dữ liệu bản đồ phổ biến đó là ESRI shapefile và tab file MapInfo, Do MapServer sử dụng dữ liệu mặc định là shapefile nên trong đề tài này em sẽ sử dụng dữ liệu shapefile bản đồ Hà Nội để xây dựng demo một ứng dụng WebGIS MapSever. Phần mềm mã nguồn mở sử dụng shapefile làm dữ liệu mặc định. Dữ liệu shapfile là cấu trúc dữ liệu GIS của công ty ESRI, Một shapefile được tổ chức thành các tập tin riêng rẽ tối thiểu cần có 3 tập tin với phần mở rộng là ".shp", ".shx" và ".dbf".

- ".shp" chứa các thông tin về đặc dạng hình học của đối tượng
- ".shx" chứa thông tin về thứ tự của các đối tượng
- ".dbf" chứa thông tin về bảng dữ liệu thuộc tính của đối tượng

Dữ liệu shape file bản đồ các điểm chìa khoá gồm các file:

- Border
 - o Border_region.shp
 - o Border_region.shx
 - o Border_region.dbf
- Quận
 - o Quan_Region_region.shp
 - o Quan_Region_region.shx
 - o Quan_Region_region.dbf

- Giao Thông
 - Duong_Region_polyline.shp
 - Duong_Region_polyline.shx
 - Duong_Region_polyline.dbf
- Sông hồ
 - Song_Region_region.shp
 - Song_Region_region.shx
 - Song_Region_region.dbf
 - Song_Region_polyline.shp
 - Song_Region_polyline.shx
 - Song_Region_polyline.dbf
- Trạm y tế
 - Yte_poin.shp
 - Yte_poin.shx
 - Yte_poin.dbf
 - Yte_poin.shp
 - Yte_poin.shx
 - Yte_poin.dbf

PostgreSQL/PostGIS

Shapefile được chuyển vào CSDL thông tin địa lý được quản lý bởi phần mềm

Mã nguồn mở PostgreSQL/PostGIS

3.3.2. Xây dựng chương trình

a. Tạo Mapfile

Tạo Mapfile tích hợp dữ liệu để tạo ra bản đồ được xây dựng theo mẫu qui định của MapServer, trong mapfile cần khai báo về các nguồn dữ liệu, các lớp dữ liệu, cách hiển thị các lớp dữ liệu.

Gồm có 5 layer:

- Layer Border_Region: định nghĩa layer vẽ đường viền của bản đồ.
- Layer Quận: Định nghĩa layer vẽ các quận, trong layer này định nghĩa các class như là class Quận Ba Đình, Quận Cầu Giấy, Quận Thanh Xuân... để mô tả chi tiết vẽ các quận phân biệt màu sắc, tên quận cho dễ nhận biết.
- Layer Giao Thông: Layer này vẽ các đường giao thông và tên đường phố.
- Layer Song_Region_region : layer vẽ các sông lớn và hồ theo region.
- Layer poi: Định nghĩa các điểm cần thêm vào trên bản đồ như vị trí của các nhà hàng, khách sạn trường học.

b. Xây dựng các chức năng

Sử dụng MapScript của UMN MapServer để xây dựng các ứng dụng, MapScript cung cấp các đối tượng tương tác với bản đồ (MapObject), Lớp (LayerObject), chú thích (LegendObject), Bản thân các đối tượng này đã được cài đặt các thuộc tính và các hàm cơ bản.

c. Công cụ phóng to, thu nhỏ, pan

- Input:
 - + Bản đồ hiện tại
 - + Tỷ lệ phóng to thu nhỏ cho trước
 - + Một điểm do người dùng kích chuột trên bản đồ hoặc một vùng chữ nhật do người dùng vẽ trên bản đồ.
 - + Kiểm tra các radio box của các công cụ pan, zoomin, zoomout được check
- Output: Bản đồ được phóng to, thu nhỏ hoặc pan
- Giải thuật: Người dùng kích chuột lên một điểm, xác định tọa độ của điểm đó, dùng hàm ZoomPoint của MapObject với hệ số phóng to, thu nhỏ cho trước.

d. Công cụ hiển thị, tắt các lớp

- Input:

+ Danh sách các lớp được hiển thị hoặc tắt dựa vào các checkbox cho mỗi lớp

- Output : Các lớp được hiển thị hoặc tắt

Giải thuật: Lấy tên của lớp đó qua tên của checkbox, dùng hàm `getLayerbyname` để tạo một đối tượng layer tương ứng với lớp đó, tùy vào checkbox được check hay không thì dùng hàm `set('status',MS_ON||MS_OFF)` với đối tượng layer đó.

e. Công cụ hiển thị thông tin của đối tượng

- Input: Đối tượng cần xem thông tin sẽ được người dùng click chuột vào tại một điểm, xác định tọa độ điểm đó, chuyển tọa độ điểm đó từ tọa độ màn hình về tọa độ bản đồ.

- Output: Đối tượng tồn tại trong cơ sở dữ liệu thì sẽ được hiển thị trên bản đồ, và các thông tin thuộc tính của đối tượng đó.

- Giải thuật: Truy vấn trong cơ sở dữ liệu tìm đối tượng có tọa độ theo kinh độ, vĩ độ tương ứng mà người dùng vừa bấm vào, lấy ra các thông tin của đối tượng đó và hiển thị trên bản đồ.

f. Công cụ tìm kiếm

- Input: Tên của đối tượng cần tìm kiếm trên bản đồ, submit tìm kiếm.

- Output: Nếu đối tượng được tìm thấy thì sẽ trả về bản đồ zoom tới đối tượng cần tìm kiếm.

- Giải thuật: Tìm kiếm theo tên đối tượng trong cơ sở dữ liệu, nếu đối tượng tồn tại trong cơ sở dữ liệu, thì lấy ra tọa độ theo kinh độ và vĩ độ của đối tượng đó, chuyển tọa độ đó về tọa độ màn hình dùng hàm `map2img`, dùng hàm `zoomPoint` để thiết lập các thông số cho ảnh bản đồ hiển thị kết quả tìm kiếm.

4. Nhận xét/Tóm tắt/Kết luận

Dựa trên những tiêu chí đánh giá hiện trạng tài liệu thu thập được tại khu vực nghiên cứu, các tài liệu đã thu thập được đáp ứng được nhiệm vụ nghiên cứu tổng

quan về điều kiện tự nhiên và nghiên cứu biến động sử dụng đất tại khu vực NHQ. Các tài liệu được thu thập tại các cơ quan quản lý nhà nước của NHQ. Những dữ liệu này được thành lập dựa trên những qui phạm hiện hành của Nhà nước, đảm bảo độ chính xác, tính tin cậy khi sử dụng. Các tài liệu này được cung cấp công khai miễn phí và có phí, do đó các kết quả nghiên cứu dựa trên những tài liệu này có thể được công bố rộng rãi.

5. Tài liệu tham khảo

- [1]. Trần Quốc Bình (chủ trì) (2010). *Nghiên cứu xây dựng phần mềm hệ thống thông tin đất đai cấp cơ sở ở khu vực đô thị (thử nghiệm tại phường Nguyễn Du, quận Hai Bà Trưng, thành phố Hà Nội)*. Báo cáo đề tài đặc biệt cấp ĐHQG Hà Nội, mã số QG-08-14. Hà Nội.
- [2]. Conejo C., Velasco A., Serrano F. *Cadastral web services in Spain: case of success of the cartography, from private GIS to public and free WMS, included in all theSDI*. Có tại địa chỉ: http://www.eurocadastre.org/pdf/conejo_serrano_velasco_GI_GIS_abstract_dgcadastre.pdf
- [3]. Espada G.P (2008). *Free and open source software for land administration systems: a hidden treasure*. FIG Working Week 2008, Stockholm, Sweden, 14-19 June 2008.
- [4]. Espada G.P (2009). *From low-cost to open source: choices and challenges for the Cambodian land registration system*. 7th FIG Regional Conference, Hanoi, Vietnam, 19-22 October 2009.
- [5]. Hall G.B (2008). *FAO-FLOSS project: Final report*. School of Surveying, University of Otago, Dunedin, New Zealand. Có tại địa chỉ <http://source.otago.ac.nz/oscar/Documents>
- [6]. Herbst V., Wagner M (2009). *Presentation of a software application (Cadastre Toolbox) for land management and administration purposes based on Free / Libre Open Source Software (FLOSS)*. FIG Working Week 2009, Eilat, Israel, 3-8 May 2009.

- [7]. Lemmen C., Van Oosterom P. (2006). *Version 1 of the FIG Core Cadastral Domain Model*. XXIII FIG Congress, Munich, Germany, October 8-13, 2006.
- [8]. Lemmen C. et al (2009). *Transforming the Land Administration Domain Model (LADM) into an ISO Standard (ISO19152)*. FIG Working Week 2009, Eilat, Israel, 3-8 May 2009.
- [9]. Wikipedia. MySQL. Có tại địa chỉ <http://en.wikipedia.org/wiki/MySQL>