

# NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG BẢN ĐỒ CHUYÊN ĐỀ THỐNG KÊ KINH TẾ XÃ HỘI TRỰC TIẾP TRÊN MÔI TRƯỜNG INTERNET

KS. NGUYỄN TRỌNG KHÁNH

Trường ĐH Bách Khoa TP. HCM

TS. LÊ MINH VĨNH

Trường ĐH KHXH & NV TP. HCM

## Tóm tắt:

Hiện nay, cơ sở dữ liệu thống kê ở nước ta rất đồ sộ và đã được tin học hóa trong quản lý, tổ chức. Tuy nhiên, các số liệu này chỉ được trình bày, công bố qua dạng bảng số liệu truyền thống. Nghiên cứu nhằm đến việc nâng cao giá trị và hiệu quả sử dụng của dữ liệu thống kê bằng việc thể hiện qua bản đồ và phổ biến rộng rãi dữ liệu này, cụ thể là nghiên cứu xây dựng trang Web Mapping cho phép người sử dụng tương tác để có thể tự tạo ra các bản đồ hiển thị các số liệu thống kê theo không gian một cách trực quan thông qua các phương pháp thể hiện nội dung bản đồ thích hợp. Ứng dụng Web Mapping được xây dựng là sự tích hợp của Web Browsers (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome...), Apache Tomcat, UMN Mapserver, MapFish Client, MapFish Server, Hệ quản trị cơ sở dữ liệu PostgreSQL/PostGIS. Với ứng dụng này, người sử dụng có thể chọn chỉ tiêu thống kê quan tâm, sau đó chọn phương pháp thể hiện và các thông số đi kèm như: phương pháp chia nhóm, số nhóm, màu sắc để tạo ra bản đồ kết quả ngay trên môi trường world wide web.

## 1. Đặt vấn đề:

Hà ngày nay, số liệu thống kê đóng vai trò quan trọng trong đời sống xã hội. Số liệu thống kê đáng tin cậy, được thu thập theo các chuẩn mực quy định và thực tiễn tốt là rất quan trọng trong việc theo dõi tình hình phát triển của một cơ quan, tổ chức hay một quốc gia nào đó. Nó là cơ sở cho việc đánh giá tình trạng phát triển của cơ quan, tổ chức hay quốc gia đó và giúp định ra hoạt động và chiến lược cần thiết phải thực hiện trong tương lai [3]. Bên cạnh đó, số liệu thống kê còn là cơ sở để các nhà đầu tư trong và ngoài nước xem xét trước khi ra quyết định có nên đầu tư hay không; và nó cũng là cơ sở trong việc đánh giá tính hiệu quả của hoạt động đầu tư đó. Những điều này khẳng định tầm quan trọng của dữ liệu thống kê đối với các cơ quan, tổ chức, nhà đầu tư cũng như cả hoạt động của một quốc gia.

Số liệu thống kê nói chung có thể được trình bày, thể hiện ở nhiều hình thức khác nhau như đoạn văn, các bảng và các biểu đồ. Các hình thức thể hiện truyền thống này khá quen thuộc, dễ hiểu và đặc biệt, biểu đồ là hình thức thể hiện khá trực quan.

Đối với các số liệu thống kê nhà nước theo đơn vị hành chính, ta còn có thể có hình thức thể hiện khác nữa là bản đồ vì các số liệu thống kê bản chất cũng là dữ liệu địa lý - nó luôn gắn kết với một địa phương - đơn vị hành chính cụ thể như là phần không gian của dữ liệu.

Số liệu thống kê thể hiện theo hình thức truyền thống không cho ta thấy mối quan hệ giữa các con số thống kê với việc phân bố không gian của các vùng địa lý. Trong khi đó, số liệu thống kê được thể hiện trên các bản đồ sẽ làm gia tăng giá trị của thông tin thống kê nhờ vào khía cạnh không gian và

khả năng trực quan hóa của bản đồ. Căn cứ vào bản đồ thống kê, người sử dụng có thể biết được mối tương quan giữa dữ liệu thống kê với vị trí, từ đó nhận biết được đặc điểm phân bố và các xu hướng địa lý của hiện tượng. Đây là một ưu thế lớn so với việc thể hiện dạng bảng và biểu đồ như truyền thống.

Hiện nay, với sự phát triển của công nghệ thông tin và hệ thống thông tin địa lý (geographical information system - GIS), việc thể hiện, cập nhật và quản lý dữ liệu thống kê lên bản đồ sẽ được thực hiện dễ dàng dưới sự hỗ trợ của các phần mềm GIS thương mại (Arcview, ArcGIS của ESRI...) hay các phần mềm GIS mã nguồn mở (Quantum GIS - QGIS, GVSIG, ...), các phần mềm này là những ứng dụng chạy trên máy đơn và vấn đề chia sẻ dữ liệu không thể thực hiện được một cách rộng rãi. Với sự ra đời của các hệ thống các phần mềm cho phép đưa các bản đồ thống kê lên môi trường world wide web - còn gọi là giải pháp Web Mapping, chúng ta có thể đưa các bản đồ thống kê lên trên môi trường internet để phục vụ cho việc thể hiện, quản lý và chia sẻ dữ liệu thống kê trong cộng đồng. Với giải pháp Web Mapping, mức độ tương tác với dữ liệu - bản đồ cao cùng khả năng công bố rộng rãi dữ liệu sẽ được hiện thực hóa.

Trong thực tế, các cơ quan thống kê của nhiều nước như Malaysia [4], Đan Mạch [8], Mỹ [5, 9], Anh [2], Tổ chức lương thực nông nghiệp thế giới (FAO) [1]... đã xây dựng các trang web hỗ trợ việc khai thác dữ liệu thống kê một cách hiệu quả.

Với mong muốn nâng cao giá trị và hiệu quả sử dụng của dữ liệu thống kê ở Việt Nam bằng việc thể hiện qua bản đồ và phổ biến rộng rãi dữ liệu này, chúng tôi đã xây dựng thử nghiệm trang web mapping hỗ trợ người dùng cuối có thể tương tác lên trang web để thể hiện nội dung bản đồ chuyên đề thống kê kinh tế xã hội một cách trực quan, hiệu quả.

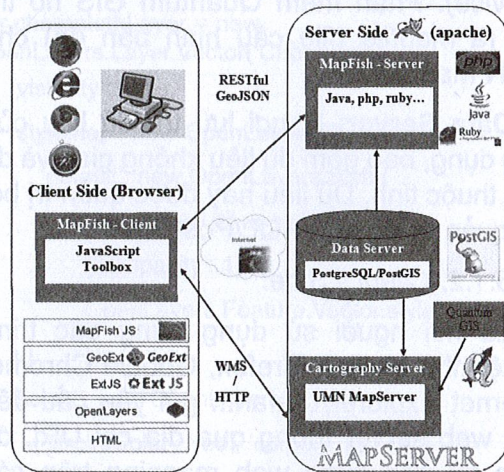
## 2. Các phương pháp thể hiện nội dung bản đồ chuyên đề thống kê:

Các nhà bản đồ học luôn cố gắng tìm để lựa chọn những phương pháp thể hiện nội dung hiệu quả và thích hợp vì nó sẽ quyết định chất lượng của bản đồ. Phương pháp thể hiện nội dung phụ thuộc vào đặc điểm dữ liệu và yêu cầu của bản đồ. Hiện nay có nhiều phương pháp thể hiện nội dung bản đồ chuyên đề, tuy nhiên để thể hiện dữ liệu thống kê theo đơn vị hành chính, chúng ta thường có thể dùng các phương pháp: đồ giải và biểu đồ bản đồ, các phương pháp này còn được gọi là phương pháp bản đồ thống kê.

## 3. Xây dựng ứng dụng Web Mapping:

### 3.1. Kiến trúc Web Mapping:

Kiến trúc của hệ thống web mapping cũng tương tự với kiến trúc 3 tầng Client - Server của một hệ thống web thông thường, tuy nhiên khác biệt ở chỗ là kiến trúc web mapping cần có 1 server để kết nối với dữ liệu không gian [7]. Hình 1 thể hiện kiến trúc của ứng dụng web mapping mà chúng tôi xây dựng.



Hình 1: Kiến trúc ứng dụng Web Mapping

#### 3.1.1. Server - Side:

Sử dụng phần mềm web server là Apache Tomcat, phần mềm này được tích hợp trong gói UMN MapServer trên window là ms4w. Khi trình duyệt web browser phía khách hàng gửi yêu cầu đến server thông qua giao thức HTTP, khi đó Apache web server sẽ phân tích yêu cầu từ khách hàng, nếu yêu cầu liên quan đến dữ liệu địa lý, apache sẽ gửi yêu cầu đến MapFish Server hoặc UMN Mapserver. Sau đó, MapFish Server và UMN Mapserver sẽ lấy dữ liệu phù hợp với yêu cầu phía khách hàng từ hệ quản trị cơ sở dữ liệu PostgreSQL/PostGIS và trả về phía khách hàng theo chuẩn định dạng WMS và GeoJSON.

**MapFish Server:** gồm các framework được viết trên các ngôn ngữ như: Java, PHP, Ruby... MapFish Server tiếp nhận yêu cầu từ khách hàng qua giao thức HTTP và trả kết quả về khách hàng dưới chuẩn GeoJSON qua giao thức RESTful

**Cartography Server:** là phần mềm UMN Mapserver được viết bằng ngôn ngữ C, UMN Mapserver tiếp nhận yêu cầu từ khách hàng qua giao thức HTTP và trả kết quả về khách hàng dưới chuẩn WMS (Web Map Service). Phần mềm Quantum GIS hỗ trợ tạo ra mapfile (file cấu hình bản đồ) cho UMN MapServer

**Data Server:** là nơi lưu trữ dữ liệu của ứng dụng, bao gồm dữ liệu không gian và dữ liệu thuộc tính. Dữ liệu này được quản trị bởi hệ quản trị PostgreSQL/PostGIS.

### 3.1.2. Client - Side:

Là nơi người sử dụng dùng các trình duyệt như Mozilla Firefox, Google Chrome, Internet Explorer, Safari... gửi yêu cầu đến các web server thông qua địa chỉ URL để hiển thị ứng dụng web mapping trên các trình duyệt này. Trang ứng dụng được viết bằng ngôn ngữ html, trong đó có chèn các hàm được xây dựng ở phía MapFish client, MapFish client là các thư viện JavaScript bao gồm: Openlayer (đóng vai trò như là

thành phần bản đồ, nó hỗ trợ hiển thị các lớp bản đồ theo chuẩn WMS của OGC và chuẩn GeoJSON), ExtJS và GeoExt (đóng vai trò như là thành phần giao diện người sử dụng dưới dạng đồ họa, ExtJS và GeoExt giúp phát triển giao diện web và các công cụ trên trang web), MapFish JavaScript cho phép xây dựng và phát triển các chức năng trang web như: xây dựng bản đồ chuyên đề kinh tế xã hội trên web, truy vấn thuộc tính...

## 3.2. Xây dựng ứng dụng:

3.2.1. *Dữ liệu:* Các nguồn dữ liệu sử dụng gồm

*Dữ liệu không gian:*

Đơn vị hành chính cấp tỉnh - thành phố của Việt Nam với loại dữ liệu là vùng, mã số hệ tọa độ quốc tế SRID=EPSG:4326, dữ liệu ở định dạng shapefile. Dữ liệu này dùng để thể hiện các giá trị thống kê theo phương pháp đồ giải

Đơn vị hành chính cấp tỉnh - thành phố của Việt Nam với loại dữ liệu là điểm, mã số hệ tọa độ quốc tế SRID=EPSG:4326, dữ liệu ở định dạng shapefile. Dữ liệu này dùng để thể hiện các giá trị thống kê theo phương pháp biểu đồ bản đồ

Lớp bản đồ nền toàn cầu (SRID=EPSG:4326) lấy từ các web server khác nhau trên internet thông qua chuẩn WMS bao gồm: lớp bản đồ lấy từ server <http://labs.metacarta.com/wms/vmap0> và lớp ảnh vệ tinh lấy từ server <http://maps.opengeo.org/geowebcache/service/wms>

*Dữ liệu thuộc tính:* là các số liệu thống kê được thu thập từ trang web của Tổng cục Thống kê Việt Nam với các chỉ số thống kê được thu thập qua cuộc tổng điều tra dân số năm 2009.

3.2.2. *Xây dựng các chức năng trang web:*

Việc xây dựng ứng dụng đòi hỏi trước tiên

phải cài đặt và cấu hình MapFish, cài đặt và xây dựng cơ sở dữ liệu trong hệ quản trị cơ sở dữ liệu PostgreSQL/PostGIS, cài đặt và cấu hình UMN MapServer, cài đặt Quantum GIS và xây dựng mapfile của UMN Mapserver. Trên cơ sở đó, chúng tôi tiến hành xây dựng trang giao diện web phía client bằng ngôn ngữ html, trong html cho phép chèn các thư viện mã nguồn mở JavaScript như: OpenLayer và ExtJS, MapFish Javascript nhằm phục vụ xây dựng bản đồ chuyên đề thống kê trên web. Sau đây là quá trình xây dựng các chức năng trang web sử dụng các thư viện mã nguồn mở JavaScript

*Xây dựng các lớp bản đồ trên trang web mapping:*

*Xây dựng lớp bản đồ nền từ web server <http://labs.metacarta.com/wms/vmap0> với layer 'basic':*

```
var map=new OpenLayers.Map($('olmap'))
var vmap0=new OpenLayers.Layer.WMS
("OpenLayers WMS",
"http://labs.metacarta.com/wms/vmap0",
{layers: 'basic'})
```

Để tạo các lớp bản đồ, tác giả sử dụng OpenLayer. Hàm OpenLayers.Map để tạo bản đồ, một bản đồ gồm các lớp, do đó để tạo các lớp bản đồ trước tiên phải xây dựng bản đồ. Để tạo lớp bản đồ, ta sử dụng hàm OpenLayers.Layer.WMS, các thông số của hàm này như sau:

- "OpenLayers WMS": Tên tiêu đề của lớp sẽ hiển thị trên giao diện web

- <http://labs.metacarta.com/wms/vmap0>: web server - nơi tiếp nhận yêu cầu từ khách hàng và trả về khách hàng lớp bản đồ mà khách hàng yêu cầu

- layers: 'basic': tên lớp bản đồ cần hiển thị.

Tương tự các đoạn code sau xây dựng các lớp bản đồ tương ứng:

*Xây dựng lớp bản đồ từ web server <http://maps.opengeo.org/geowebcache/service/wms> với layer 'bluemarble':*

```
var jpl_wms = new
OpenLayers.Layer.WMS("Satellite",
"http://maps.opengeo.org/geowebcache/service/wms",
{layers: "bluemarble"})
```

*Xây dựng lớp bản đồ nền đơn vị hành chính Việt Nam dựa trên UMN MapServer thông qua mapfile đã được tạo ra*

```
var mapserv = new
OpenLayers.Layer.MapServer ("VietNam Admin
Boundary",
"http://localhost/cgi-bin/mapserv.exe", {map:
'C:/vietnam.map'})
```

*Xây dựng 2 lớp bản đồ chuyên đề thống kê kinh tế - xã hội (được thành lập theo hai phương pháp: đồ giải và bản đồ - biểu đồ)*

Để xây dựng hai lớp bản đồ này, ta sử dụng hàm OpenLayers.Layer.Vector. Hàm này sẽ tạo lớp dữ liệu bản đồ theo định dạng vectơ, điều này có nghĩa các bản đồ chuyên đề thống kê được tạo ra ở định dạng vectơ

Đoạn code xây dựng lớp bản đồ Choropleth:

```
var choroplethLayer = new
OpenLayers.Layer.Vector('Choropleth', {
'visibility': false,
'styleMap': new OpenLayers.StyleMap({
'default': new OpenLayers.Style(
OpenLayers.Util.applyDefaults(
{'fillOpacity': 1},
OpenLayers.Feature.Vector.style['default']
)
)},
'select': new OpenLayers.Style(
{'strokeColor': 'red', 'cursor': 'pointer'}
)
));
```

Đoạn code xây dựng lớp bản đồ Proportional Symbol:

```
var propSymbolLayer = new
OpenLayers.Layer.Vector('Proportional Symbol', {
```

```
'visibility': false,
'styleMap': new OpenLayers.StyleMap({
  'select': new OpenLayers.Style(
    {'strokeColor': 'red', 'cursor': 'pointer'}
  )) });
```

Thành lập bản đồ thống kê kinh tế - xã hội trên web:

Để thành lập bản đồ thống kê kinh tế xã hội trên web, trước tiên phải cấu web service tại MapFish Server sau đó sử dụng ngôn ngữ Javascript để xây dựng công cụ. Web service là nơi chứa cơ sở dữ liệu của MapFish Server, khi có yêu cầu từ khách hàng, MapFish Client sẽ gửi yêu cầu đến MapFish Server, MapFish Server sẽ lấy dữ liệu từ web service và trả về khách hàng. Trong bài báo này, chúng tôi tạo web service thông qua kết nối với cơ sở dữ liệu từ hệ quản trị PostgreSQL/PostGIS.

Xây dựng bản đồ chuyên đề thống kê bằng phương pháp đồ giải

Chức năng xây dựng bản đồ chuyên đề thống kê bằng phương pháp đồ giải (Choropleth) sử dụng hàm *mapfish.widgets.geostat.Choropleth* và hàm *mapfish.core.geostat.Choropleth*. Hàm *mapfish.widgets.geostat.Choropleth* thực thi phía client và tương tác với hàm *mapfish.core.geostat.Choropleth*, sau đó *mapfish.core.geostat.Choropleth* sẽ truy xuất đến MapFish server để lấy dữ liệu từ web service.

Hàm *mapfish.widgets.geostat.Choropleth* có các thông số quan trọng sau:

- *layer*: tên lớp bản đồ mà kết quả sẽ được hiển thị lên lớp đó
- *nameAttribute*: tên thuộc tính sẽ được hiển thị đi kèm với các chỉ tiêu thống kê
- *indicators*: tên các chỉ tiêu thống kê (các trường thuộc tính cần thống kê)
- *url*: tên web service

```
var choropleth = new
mapfish.widgets.geostat.Choropleth({
  map: map,
  layer: choroplethLayer,
  title: 'Choropleth - Phương pháp đồ giải',
  nameAttribute: "ten",
  indicators: [['matdo', 'Mat do 2009'],
              ['danso', 'Dan so 2009']],
  url: 'polygons',
  .....
});
```

Xây dựng bản đồ chuyên đề thống kê bằng phương pháp bản đồ - biểu đồ

Xây dựng bản đồ chuyên đề thống kê bằng phương pháp bản đồ - biểu đồ sử dụng hàm *mapfish.widgets.geostat.ProportionalSymbol* và *mapfish.core.geostat.ProportionalSymbol*

Hàm *mapfish.widgets.geostat.ProportionalSymbol* thực thi phía khách hàng và tương tác với hàm *mapfish.core.geostat.ProportionalSymbol*, *mapfish.core.geostat.ProportionalSymbol* sẽ truy xuất đến MapFish server để lấy dữ liệu từ web service.

Trong hàm

*mapfish.widgets.geostat.ProportionalSymbol* có các thông số quan trọng sau:

- *layer*: tên lớp bản đồ mà kết quả sẽ được hiển thị lên lớp đó
- *nameAttribute*: tên thuộc tính sẽ được hiển thị đi kèm với các chỉ tiêu thống kê
- *indicators*: tên các chỉ tiêu thống kê (các trường thuộc tính cần thống kê)
- *url*: tên web service

```
var propSymbol = new
mapfish.widgets.geostat.ProportionalSymbol({
  map: map,
  layer: propSymbolLayer,
  title: 'Proportional Symbol-PP biểu đồ bản đồ',
  nameAttribute: "ten",
  indicators: [['danso', 'Danso2009'],
```

```
[ 'dientich', 'Dien Tich'
],
url: "points",
.....
```

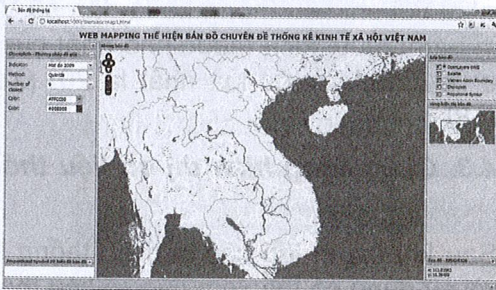
Thiết kế, bố trí giao diện web:

Sau khi xây dựng xong các chức năng, việc bố trí sắp xếp các chức năng đó trên trang web là cần thiết. Thư viện Javascript của ExtJS cho phép xây dựng giao diện đồ họa người sử dụng của trang web

#### 4. Kết quả:

Trang web mapping được xây dựng sẽ hiển thị ở phía khách hàng các chức năng sau: hiển thị các lớp bản đồ theo chuẩn WMS (tương tác với cartography server) và GeoJSON (tương tác với MapFish server), cho phép xây dựng các bản đồ chuyên đề thống kê trực tiếp trên web dưới dạng tương tác: người sử dụng chọn phương pháp cần thể hiện nội dung, chọn các chỉ tiêu thống kê, chọn phương pháp chia nhóm để tạo ra bản đồ theo ý muốn.

Giao diện trang web mapping được xây dựng:



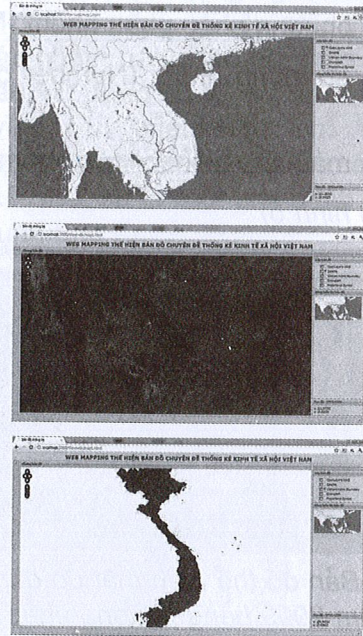
Hình 2: Giao diện trang web mapping thể hiện bản đồ chuyên đề thống kê kinh tế - xã hội Việt Nam

Trang web mapping hỗ trợ các chức năng sau:

#### 4.1. Chức năng hiển thị các lớp bản đồ lên trang web:

Chức năng này cho phép người sử dụng

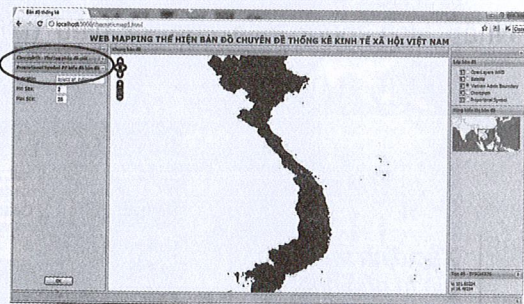
lựa chọn các lớp bản đồ cần thể hiện. Khi cần hiển thị lớp bản đồ nào, người sử dụng ấn chuột vào các nút tròn (radio button) hoặc nút vuông (checkbox) tương ứng: ta có thể chọn hiển thị lớp bản đồ toàn cầu (OpenLayer WMS và Satelite) hay lớp bản đồ đơn vị hành chính Việt Nam (Vietnam Admin Boundary)



Hình 3: Các kết quả hiển thị bản đồ

#### 4.2. Chức năng thành lập bản đồ thống kê kinh tế - xã hội trực tiếp trên web:

Trên giao diện web, người sử dụng có thể tùy chọn phương pháp nào sẽ sử dụng để thành lập bản đồ thống kê

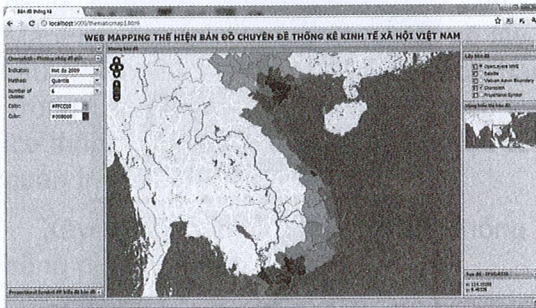


Hình 4: Chọn phương pháp thành lập bản đồ thống kê

Thành lập bản đồ thống kê bằng phương pháp đồ giải - Choropleth:

Từ giao diện web, người sử dụng chọn phương pháp Choropleth, sau đó xuất hiện danh sách các thông số cần thiết để thành lập bản đồ thống kê như:

- Chọn chỉ tiêu thống kê (Indicator)
- Chọn phương pháp phân nhóm (Method)
- Chọn số lượng nhóm (Number of classes)
- Chọn màu sắc hiển thị các nhóm (Color)  
(Xem hình 5)



Hình 6: Bản đồ thể hiện mật độ dân số Việt Nam năm 2009 bằng phương pháp đồ giải

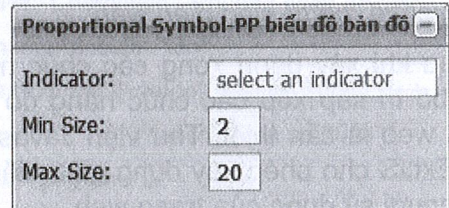
Thành lập bản đồ thống kê bằng phương pháp biểu đồ bản đồ - Propotional Symbol:

Từ giao diện web, ta chọn phương pháp Propotional Symbol, sau đó xuất hiện danh sách các thông số cần thiết để thành lập bản đồ thống kê như:

- Chọn chỉ tiêu thống kê (Indicator)
- Nhập kích thước min của ký hiệu (Min

Size): giá trị mặc định là 2

Nhập kích thước max của ký hiệu (Max Size): giá trị mặc định là 20



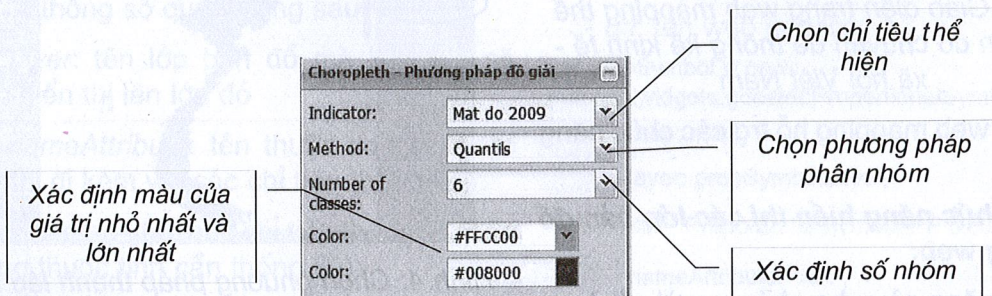
Hình 7: Các thông số để thành lập bản đồ Propotional Symbol

Mối tương quan giữa giá trị chỉ tiêu cần thống kê và kích thước kí hiệu theo quan hệ bậc nhất - quan hệ tỷ lệ tuyệt đối. Để xác định kích thước kí hiệu, ta dùng phương pháp nội suy tuyến tính - Từ chỉ tiêu thống kê, ta xác định giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của dữ liệu; tại giao diện web người sử dụng nhập kích thước nhỏ nhất và lớn nhất của kí hiệu. Như vậy, với một giá trị bất kỳ của chỉ tiêu thống kê ta sẽ xác định được kích thước của kí hiệu tương ứng

Ví dụ thành lập bản đồ Propotional Symbol với chỉ tiêu thống kê là dân số Việt Nam năm 2009, kích thước nhỏ nhất của kí hiệu là 2, kích thước lớn nhất là 20. (Xem hình 8)

### 4.3. Chức năng hiển thị số liệu thống kê

Sau khi thành lập các bản đồ thống kê, người sử dụng có thể xem các số liệu thống



Hình 5: Các thông số để thành lập bản đồ Choropleth

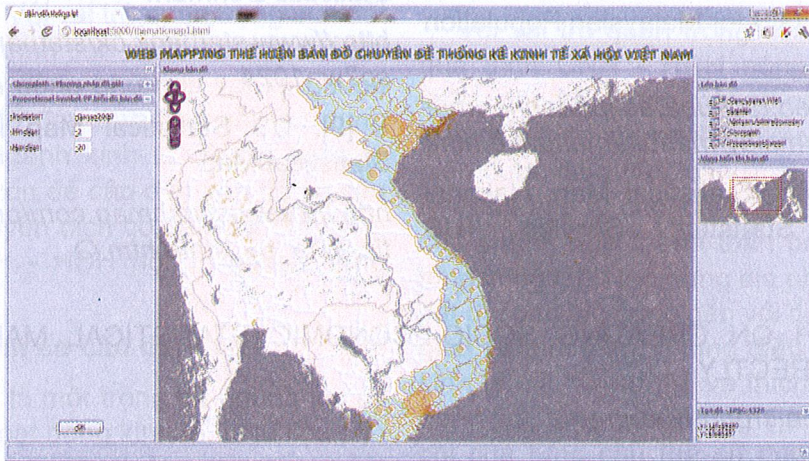
kê cụ thể bằng cách đưa con chuột đến vùng - đơn vị hành chính quan tâm. (Xem hình 9)

### 5. Kết luận:

Các số liệu thống kê bản chất cũng là dữ liệu địa lý vì nó luôn gắn kết với một địa phương - đơn vị hành chính cụ thể như là phần không gian của dữ liệu. Chính phần không gian này sẽ đóng một vai trò quan trọng, góp phần tạo nên "giá trị thặng dư" của dữ liệu khi được khai thác đúng mức: thông qua việc hiển thị trực quan các dữ liệu thống kê và sử dụng các phép phân tích phù hợp, người sử dụng có thể nhìn thấy đặc điểm phân bố không gian, phát hiện quy luật

và đưa ra các dự báo hợp lý...

Nước ta hiện có một cơ sở dữ liệu thống kê rất phong phú, được tích lũy từ các kỳ thống kê hàng năm, tổng điều tra dân số và nhà ở... Các số liệu này không những đầy đủ, phong phú, có độ tin cậy cao, mà còn có tính pháp lý nên chính là nguồn dữ liệu quan trọng trong các hoạt động nghiên cứu, quản lý, y tế, kinh doanh... Vì vậy, việc đưa ra các giải pháp nhằm nâng cao hơn nữa hiệu quả khai thác, sử dụng cơ sở dữ liệu này là một công việc cần thiết, hữu ích. Với Web Mapping, việc chia sẻ, phổ biến các dữ liệu thống kê thật sự là một giải pháp hữu hiệu đáng quan tâm.○



Hình 8: Bản đồ Proportional Symbol thể hiện dân số Việt Nam năm 2009



Hình 9: Thể hiện giá trị thống kê



**TÀI LIỆU THAM KHẢO:**

[1]. Agro-maps: Global spatial database of Agricultural landuse statistics (version 2.5), FAO

<http://www.fao.org/landandwater/agll/agromaps/interactive/page.jspx>

[2]. Common GIS functionality, ESDS International

[http://www.esds.ac.uk/international/support/user\\_guides/gisoverview.asp](http://www.esds.ac.uk/international/support/user_guides/gisoverview.asp)

[3]. Hội nghị bàn tròn quốc tế lần thứ 3, 05-08/02/2007, *Số liệu thống kê chính xác hơn sẽ cho kết quả tốt hơn*, Hà Nội, Việt Nam

[4]. Internet GIS for Malaysian Population Analysis

<http://giswin.geo.tsukuba.ac.jp/teacher/murayama/history/malay/manual/manual-e.html>

[5]. Interactive Statistical Map, National Agricultural Statistics Service (US

Department of Agriculture)

[http://www.nass.usda.gov/Data\\_and\\_Statistics/SVG/index.asp](http://www.nass.usda.gov/Data_and_Statistics/SVG/index.asp)

[6]. Menno - Jan Kraak, Ferjan Ormeling, *Cartography: Visualization of Spatial Data*, Addison Wesley Longman, England, 1996

[7]. Prague and Helsinki, 2009, *User interfaces of UMN MapServer in web mapping applications*, Czech Technical University in Prague Faculty of Civil Engineering, Helsinki University of Technology Faculty of Engineering and Architecture, Diploma Thesis

[8]. Statistical maps of Denmark, Statistics Denmark

<http://www.statbank.dk/statbank5a/default.asp?w=1024>

[9]. US Statistical Map in Flash, US Statistical Map

[http://www.usflashmap.com/products/statistics/usa\\_by\\_state.htm](http://www.usflashmap.com/products/statistics/usa_by_state.htm)

**Summary**

RESEARCH ON CREATING SOCIO-ECONOMIC STATISTICAL MAPS ON THE INTERNET DIRECTLY

Eng. Nguyen Trong Khanh

University of technology

Dr. Le Minh Vinh

University of social sciences and humanities

Currently, our statistical database is relatively large, and have been computerised in the process of managing and organising information. However, these data are only presented and published in the traditional tabular format. This study aims to enhance the value and the effectiveness of statistical data by exploring their spatial aspect and making them more accessible to the general public. We intend to achieve this through producing Web Mapping that allows users to actively create thematic maps, which visualise statistic data using suitable mapping methods. Web Mapping Applications is the integration of Web Browsers (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome...), Apache Tomcat, UMN MapServer, MapFish Client, MapFish Server, Management System database PostgreSQL/PostGIS. In this application, users can select statistical indicators of interest, then select the method of expression and the associated parameters such as method of grouping, groups, and colors to create the map results on the world wide web environment.

*Key words: Statistical data, Visualization, Web Mapping, MapFish.*