

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ GIS ĐỂ XÂY DỰNG DỮ LIỆU SỐ VÀ BIÊN VẼ BẢN ĐỒ DÂN SỐ TỈNH KHÁNH HOÀ

Phạm Hữu Khả
Trường Đại học Khánh Hoà

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 22/10/2022

Ngày phản biện: 25/10/2022

Ngày duyệt đăng: 03/11/2022

Title:

Applying GIS technology to build digital data and to creating population map of Khanh Hoa province

Từ khóa:

Bản đồ dân số, địa lý Khánh Hoà, phần mềm MapInfo Pro

Keywords:

Population map, Khanh Hoa geography, MapInfo Pro software

ABSTRACT

Geographic maps play an important part in geographical research and teaching. Thus, the application of GIS technology and MapInfo Pro software in creating geographical maps, including local geographic maps, is very necessary for teaching geography. This article focuses on demonstrating important stages of the process of applying GIS technology to digital geographic mapping, including digitizing map scan images, digitizing geographic information layers, integrating sub-maps and additional compliments to digital maps, illustrating and extracting population map of Khanh Hoa province in MapInfo Pro 15.0 software.

TÓM TẮT

Bản đồ địa lý là phương tiện quan trọng trong nghiên cứu khoa học và dạy học địa lý. Do đó, việc ứng dụng công nghệ GIS và phần mềm MapInfo Pro để biên vẽ bản đồ địa lý, trong đó có bản đồ địa lý địa phương là việc rất cần thiết trong dạy học địa lý. Bài viết này tập trung nói rõ các giai đoạn quan trọng trong việc ứng dụng phần mềm GIS vào việc biên vẽ bản đồ địa lý kỹ thuật số, đó là số hoá ảnh quét bản đồ, số hoá các lớp thông tin địa lý, đưa bản đồ phụ và các yếu tố bổ sung vào bản đồ kỹ thuật số, trình bày và kết xuất bản đồ dân số tỉnh Khánh Hoà trong MapInfo Pro 15.0.

1. Mở đầu

Hệ thống thông tin địa lý (Geographical Information System - GIS) và bản đồ địa lý là hai khái niệm luôn đi cùng và gắn bó với nhau rất mật thiết. Bản đồ là dữ liệu đầu vào của GIS. GIS là tập hợp các chức năng phân tích bản đồ, là công cụ hỗ trợ biên tập bản đồ; hay nói cách khác bản đồ là công cụ để trình diễn dữ liệu không gian trong GIS [1, tr.5]. Chính vì vậy, ứng dụng công nghệ GIS và phần mềm MapInfo vào việc biên vẽ bản đồ địa lý địa phương nhằm nâng cao chất lượng dạy học địa lý trong nhà trường là công việc có ý nghĩa thiết thực.

2. Các kỹ thuật cơ bản về MapInfo khi biên vẽ bản đồ địa lý kỹ thuật số

Trong phạm vi nội dung của bài viết này tác giả chỉ trình bày ngắn gọn các giai đoạn quan trọng gắn với các thao tác kỹ thuật cơ bản về MapInfo Pro trong quá trình biên vẽ bản đồ địa lý kỹ thuật số (nói ngắn gọn là bản đồ số) tỉnh Khánh Hoà bằng phần mềm MapInfo Pro 15.0. Đó là các giai đoạn: (1) Số

hoá ảnh quét bản đồ; (2) số hoá các lớp thông tin địa lý: lớp ranh giới tỉnh; lớp giao thông; lớp ranh giới các huyện, thị xã, thành phố; lớp UBND xã phường, huyện lỵ, tỉnh lỵ; (3) đưa (Import) bản đồ phụ và các yếu tố bổ sung vào bản đồ số; (4) trình bày và kết xuất bản đồ dân số tỉnh Khánh Hoà trong MapInfo Pro 15.0.

3. Kết quả nghiên cứu và bàn luận

3.1. Số hoá ảnh quét bản đồ có tọa độ địa lý

Từ ảnh quét của một bản đồ đã có (hay ảnh bản đồ); chẳng hạn như bản đồ hành chính tỉnh Khánh Hoà có chất lượng tốt và có ghi tọa độ địa lý, chúng ta có thể tiến hành đăng ký ảnh bản đồ đó vào phần mềm MapInfo [2, tr.46-50].

Tiến hành đăng ký tọa độ địa lý của 4 điểm Pt1, Pt2, Pt3, Pt4 ảnh bản đồ hành chính tỉnh Khánh Hoà vào phần mềm MapInfo Pro 15.0.

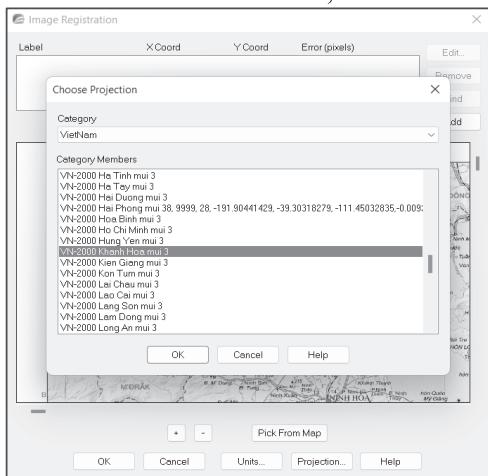
(1) Khởi động phần mềm MapInfo Pro;

(2) Mở tập tin ảnh bản đồ hành chính tỉnh Khánh Hoà đã được lưu trữ trên máy tính để đăng ký ảnh vào phần mềm MapInfo Pro:

- Vào *Menu File* > chọn *Open* > ở mục *Files of type* > chọn **Raster image**
 > Chọn tập tin ảnh bản đồ hành chính tỉnh Khánh Hoà được lưu trữ (trong thư mục) trên đĩa cứng máy tính > chọn *Open*;
 > Hộp hội thoại MapInfo hiển thị > nhấn nút **Register** (để đăng ký ảnh bản đồ)
 > Cửa sổ *Image Registration* sẽ mở ra và ảnh bản đồ hành chính tỉnh Khánh Hoà được hiển



Hình 1. Cửa sổ Image Registration đăng ký ảnh bản đồ trong MapInfo Pro
 Phóng to/thu nhỏ ảnh bản đồ bằng hai nút: , ; di chuyển lên/xuống, sang trái/phải bằng hai thanh cuộn đứng và cuộn ngang.
 - Chọn phép chiếu bản đồ:
 Nhấn nút **Projection** > hiển thị hộp hội thoại *Choose Projection* (chọn phép chiếu bản đồ)
 > Chọn "VN-2000" > chọn "VN-2000 Khanh Hoa mui 3" > nhấn nút OK;



Hình 2. Hộp hội thoại Choose Projection chọn phép chiếu bản đồ trong MapInfo Pro

thị, chuẩn bị cho việc đăng ký nó vào phần mềm MapInfo Pro 15.0.
 Trước tiên, chúng ta cần lựa chọn phép chiếu bản đồ cho lãnh thổ cần biên vẽ bản đồ địa lý số và đơn vị tính trên bản đồ; sau đó là lần lượt đánh dấu chọn 4 điểm trên ảnh bản đồ và lần lượt nhập toạ độ của chúng (kinh độ, vĩ độ) để đăng ký ảnh bản đồ vào phần mềm MapInfo Pro.

- Chọn **Units...** (đơn vị tính) > Chọn **Degrees** (độ) > nhấn OK.

(3) Nhập toạ độ địa lý các điểm không chế trên ảnh bản đồ:

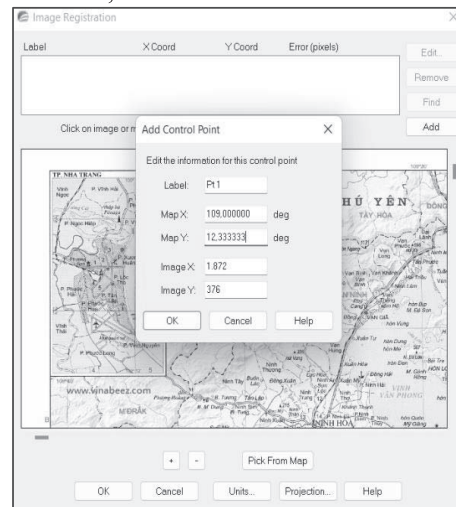
Cần chọn 4 điểm có toạ độ địa lý khác nhau trên ảnh bản đồ hành chính tỉnh Khánh Hoà, các điểm nằm càng gần sát biên (khung trong) ảnh bản đồ càng tốt: chọn 2 điểm ở phía trên, 1 điểm nằm gần sát biên bên trái, 1 điểm nằm gần sát biên bên phải; chọn 2 điểm ở phía dưới cũng tương tự.

- Di chuyển con chuột và nhấp chuột trái (click) để đánh dấu chọn điểm thứ nhất trên ảnh bản đồ: Pt1;

> Hộp hội thoại *Add Control Point* hiển thị > Nhập toạ độ địa lý điểm Pt1 vào 2 ô: MapX (kinh độ), MapY (vĩ độ) - toạ độ điểm Pt1 (x, y); *Lưu ý*: Các giá trị kinh độ, vĩ độ được nhập vào tính bằng số thập phân;

> Nhập xong toạ độ điểm Pt1 > nhấn OK;

> Nhấn nút **Add** để nhập toạ độ địa lý điểm Pt2, mỗi lần nhấn nút Add sẽ bổ sung 1 điểm trên ảnh bản đồ để nhập toạ độ địa lý của điểm đó;

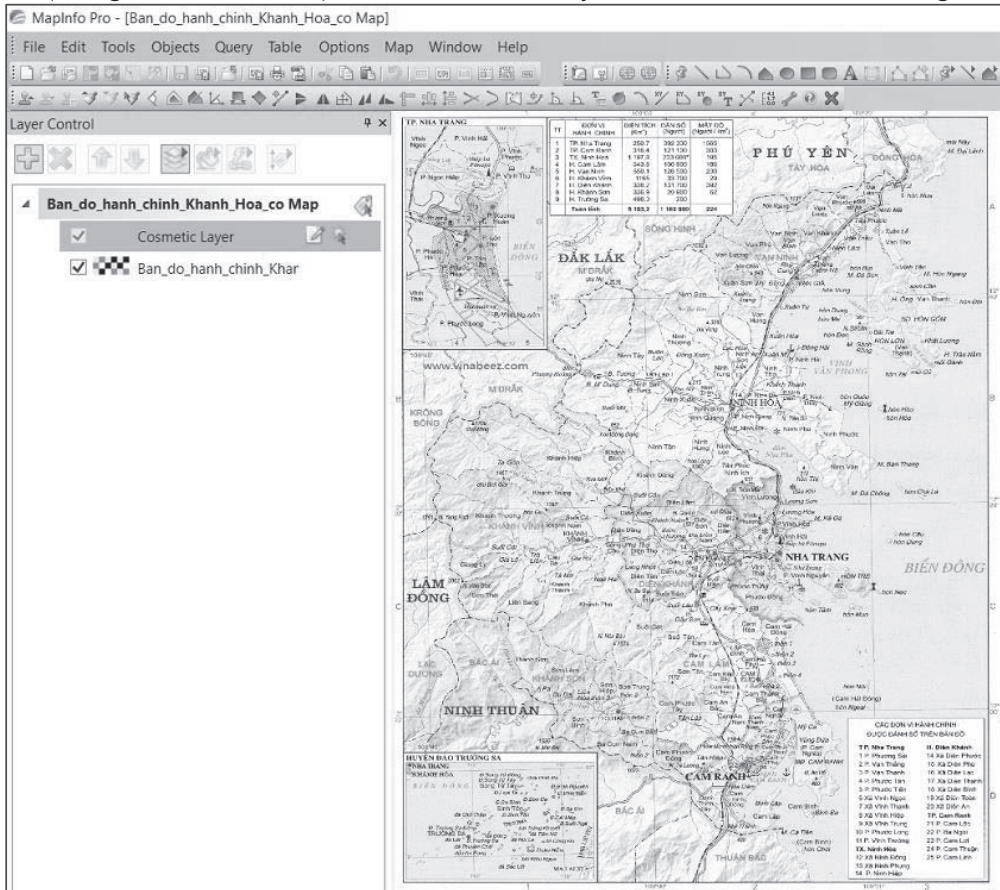


Hình 3. Nhập toạ độ địa lý điểm Pt1 trong MapInfo Pro

- Di chuyển con chuột và nhấp chuột trái (Click) để đánh dấu chọn điểm Pt2 trên ảnh bản đồ hành chính tỉnh Khánh Hoà;
- > Nhập toạ độ điểm Pt2: kinh độ, vĩ độ của điểm Pt2 (tương tự như điểm Pt1);
- > Nhập toạ độ điểm Pt3: kinh độ, vĩ độ của điểm Pt3 (tương tự như điểm Pt1);
- > Nhập toạ độ điểm Pt4: kinh độ, vĩ độ của điểm Pt4 (tương tự như điểm Pt1);

> Nhấn nút OK để kết thúc việc nhập toạ độ địa lý của 4 điểm trên ảnh bản đồ vào MapInfo.

Ảnh bản đồ đã được đăng ký vào MapInfo, lưu lại (ghi lại) trên máy tính có cùng tên với tập tin ảnh bản đồ mà ta đã đăng ký với đuôi là .tab; tập tin này được lưu lại trong cùng thư mục với tập tin ảnh bản đồ. Có thể lưu tập tin này ở thư mục khác trên đĩa cứng - nếu cần.



Hình 4. Ảnh bản đồ được đăng ký thành công, hiển thị trong MapInfo Pro

3.2. Số hoá các lớp thông tin địa lý

Sau khi đăng ký thành công ảnh bản đồ (ảnh quét bản đồ) thì tiến hành vẽ (số hoá) các lớp thông tin (layers) quan trọng trên bản đồ địa lý trong MapInfo Pro: lớp ranh giới tỉnh; lớp ranh giới huyện; lớp ranh giới xã, phường, thị trấn; lớp giao thông, lớp địa danh, lớp sông ngòi; lớp độ cao các đỉnh núi; lớp UBND xã phường; v.v...

Vì có rất nhiều lớp thông tin cần vẽ với các thao tác kỹ thuật gắn với công cụ được sử dụng khác nhau nên trong phạm vi của mục nội dung này chỉ trình bày các thao tác cơ bản số hoá 4 lớp thông tin trong MapInfo; đó là lớp ranh giới tỉnh (ranh giới trên đất liền,

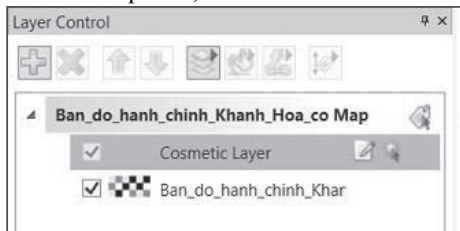
đường bờ biển, các đảo ven bờ); lớp giao thông; lớp ranh giới các huyện, thị xã, thành phố và lớp UBND xã phường, huyện lỵ, tỉnh lỵ trên bản đồ hành chính tỉnh Khánh Hoà đã được đăng ký ảnh quét vào phần mềm MapInfo. Đây là các lớp thông tin rất quan trọng và cơ bản nhất khi biên vẽ bản đồ số địa lý Khánh Hoà.

3.2.1. Số hoá lớp thông tin ranh giới tỉnh

Lớp ranh giới tỉnh: Ranh_gioi_tinh.tab
[2, tr.58-62]

- (1) Khởi động phần mềm MapInfo Pro;
- (2) Mở tập tin ảnh bản đồ (đã được đăng ký ảnh) trong MapInfo;

(3) Đánh dấu chọn lớp *Cosmetic Layer* nằm trong ngăn *Layer Control* - nằm bên trái màn hình MapInfo;



Hình 5. Chọn lớp Cosmetic Layer trong ngăn Layer Control

(4) Điều chỉnh độ lớn của ảnh bản đồ (đủ lớn và rõ nét) và vị trí lớp thông tin ranh giới - đường ranh giới tỉnh trên đất liền - cần số hoá, trong quá trình vẽ cần điều chỉnh nhiều lần để thấy rõ đường ranh giới cần vẽ;

(5) Sử dụng công cụ vẽ *Polyline* (vẽ đường gấp khúc) để bắt đầu vẽ ranh giới trên đất liền - bắt đầu từ vị trí bờ biển tiếp giáp với tỉnh Phú Yên - vẽ từ trên xuống - cho đến điểm cuối cùng nằm trên ranh giới tiếp giáp với tỉnh Ninh Thuận - tại điểm tiếp giáp với đường bờ biển;

- Cách vẽ bằng công cụ *Polyline* - mỗi lần Click (nhấp) chuột trái là một lần ghim một điểm trên đường ranh giới đất liền của tỉnh Khánh Hoà tiếp giáp với các tỉnh xuống lớp *Cosmetic Layer*; cứ vẽ như thế... cho đến khi kết thúc vẽ đường ranh giới này bằng cách nhấp đúp chuột (Double Click).

- Nếu trong quá trình vẽ có lúc bị gián đoạn nét vẽ do lỡ tay nhấp đúp chuột thì cần dùng lệnh *SNAP* (gõ phím S) để "bắt điểm" tiếp theo cần vẽ dính liền với điểm vừa vẽ ngay trước đó (điểm bị gián đoạn).

(6) Điều chỉnh độ lớn của ảnh bản đồ (đủ lớn và rõ nét) và vị trí lớp thông tin ranh giới - đường bờ biển - cần số hoá (trong quá trình vẽ cần điều chỉnh nhiều lần để thấy rõ đường bờ biển);

(7) Sử dụng công cụ vẽ *Polyline* để vẽ đường bờ biển - từ phía Bắc của tỉnh vào Nam - các thao tác vẽ được thực hiện tương tự như vẽ đường ranh giới tỉnh trên đất liền tiếp giáp với các tỉnh.

(8) Mở *Menu Map* > chọn lệnh *Save Cosmetic Objects ...* để ghi lại (lưu lại) lớp thông tin ranh giới tỉnh vừa được số hoá lên đĩa cứng máy tính > đặt tên tập tin là

Ranh_gioi_tinh > nhấn nút *Save* (để ghi lại lớp thông tin ranh giới tỉnh);

(9) Định dạng đường ranh giới trên đất liền và đường bờ biển:

- Chọn đường ranh giới đất liền > chọn công cụ *Line Style* > chọn đường nét đứt gạch ngang chấm gạch ngang, chọn màu sắc của đường (màu đen) và độ rộng của nét vẽ đường được tính bằng *Pixels* hoặc *Points* > OK;

- Chọn đường bờ biển > chọn công cụ *Line Style* > chọn đường liền nét, chọn màu sắc của đường (màu xanh dương), độ rộng của nét vẽ đường > nhấn nút OK;

> *Save Table ...* (Ctrl_S).

(10) Sử dụng công cụ vẽ *Polyline* để vẽ các đảo ven bờ với kỹ thuật vẽ tương tự như trên và sử dụng lệnh *SNAP* để "bắt điểm" điểm cuối cùng dính liền với điểm đầu tiên khi vẽ đường bờ biển quanh từng đảo được khép kín hoàn toàn. Sau khi vẽ xong các đảo ven bờ thì ghi lại cùng với lớp ranh giới tỉnh (tập tin *Ranh_gioi_tinh.tab*) bằng lệnh *Ctrl_S*.

3.2.2. Số hoá lớp thông tin giao thông

Lớp giao thông: *Giao_thong.tab*
[2, tr.58-62]

(1) Khởi động phần mềm MapInfo Pro;

(2) Mở tập tin ảnh bản đồ (đã được đăng ký ảnh) trong MapInfo;

(3) Đánh dấu chọn lớp *Cosmetic Layer* nằm trong ngăn *Layer Control* - nằm bên trái màn hình MapInfo;

(4) Điều chỉnh độ lớn của ảnh bản đồ (đủ lớn và rõ nét) và vị trí lớp thông tin đường giao thông - cần số hoá (trong quá trình vẽ cần điều chỉnh nhiều lần để thấy rõ đường giao thông cần vẽ);

(5) Sử dụng công cụ vẽ đường *Polyline* để bắt đầu vẽ đường sắt (có thể vẽ đường ô tô trước cũng được);

Cách vẽ bằng công cụ *Polyline* - mỗi lần click chuột trái là một lần ghim một điểm trên đường sắt, cứ vẽ như thế... cho đến khi kết thúc vẽ đường sắt Bắc - Nam trên phạm vi của tỉnh bằng cách nhấp đúp chuột (Double Click); vẽ tiếp các đoạn đường sắt khác (nếu có).

Nếu trong quá trình vẽ có lúc bị gián đoạn nét vẽ do lỡ tay nhấp đúp chuột thì cần dùng lệnh *SNAP* (gõ phím S) để "bắt điểm" tiếp

theo cần vẽ dính liền với điểm vẽ ngay trước đó (điểm bị gián đoạn).

(6) Điều chỉnh độ lớn của ảnh bản đồ (đủ lớn và rõ nét) và vị trí lớp thông tin giao thông - cần số hoá (trong quá trình vẽ cũng cần điều chỉnh nhiều lần);

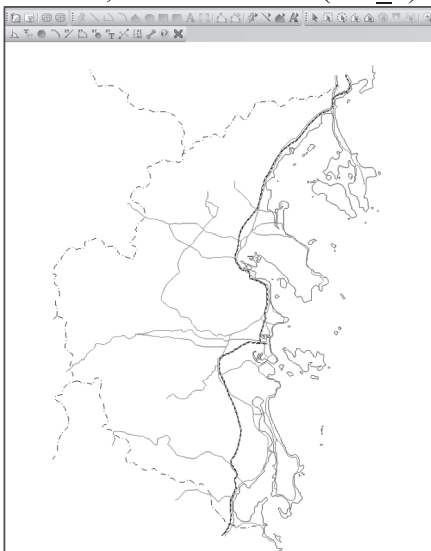
(7) Sử dụng công cụ vẽ *Polyline* để vẽ đường ô tô (quốc lộ vẽ trước, tỉnh lộ vẽ sau) - từ phía Bắc của tỉnh vào Nam - các thao tác vẽ được thực hiện tương tự như vẽ đường sắt.

(8) Mở *Menu Map* > chọn lệnh *Save Cosmetic Objects ...* để ghi lại (lưu lại) lớp thông tin giao thông vừa được số hoá trên lớp *Cosmetic Layer* lên đĩa cứng máy tính > đặt tên tập tin là **Giao_thong** > nhấn nút **Save** (để ghi lại lớp thông tin giao thông);

(9) Định dạng đường đường sắt và đường ô tô (quốc lộ, tỉnh lộ):

- Chọn đường sắt > chọn công cụ *Line Style* > chọn đường nét, độ rộng của nét vẽ đường > OK;


- Chọn đường ô tô (chọn quốc lộ trước, tỉnh lộ sau) > chọn công cụ *Line Style* > chọn đường liền nét, chọn màu đường (màu đỏ), độ rộng của nét vẽ đường (quốc lộ có độ rộng của nét vẽ lớn hơn tỉnh lộ: quốc lộ có độ rộng 1.0 Points; tỉnh lộ có độ rộng 0.5 Points) > nhấn nút OK; > *Save Table ...* (Ctrl_S).



Hình 6. Lớp ranh giới tỉnh, lớp giao thông tỉnh Khánh Hoà trong MapInfo Pro
3.2.3. Số hoá lớp thông tin ranh giới các huyện, thị xã, thành phố

Ranh giới các huyện, thị xã, thành phố cũng như ranh giới các xã, phường có thuộc


tính là vùng. Vì thế, để vẽ ranh giới các đơn vị hành chính này cần sử dụng công cụ vẽ

Polygon  (vẽ vùng). Cách vẽ vùng cũng tương tự như cách vẽ đường, chỉ có khác vùng là một đường khép kín, cho nên khi vẽ về đến điểm kết thúc nằm gần sát với điểm bắt đầu vẽ thì nhấp đúp chuột (Double Click) để điểm cuối cùng dính liền với điểm đầu tiên, ngay lúc này đường vẽ sẽ tự động đóng kín thành một vùng [2, tr.64-67].

Cách vẽ ranh giới các huyện, thị xã và thành phố của tỉnh Khánh Hoà:

- Mở lớp **Ranh_gioi_tinh_vung** rồi chọn *Display* > đánh dấu chọn vào ô *Style Override*; kế tiếp làm trong suốt (không màu) cho lớp **Ranh_gioi_tinh_vung**.

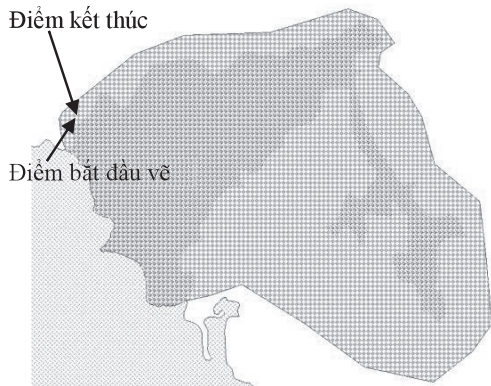
- Đánh dấu chọn lớp *Cosmetic Layer* nằm trong ngăn *Layer Control*;

- Bắt đầu vẽ từ huyện Vạn Ninh, chọn công cụ vẽ *Polygon*  > nhấp chuột điểm bắt đầu vẽ ở ngoài đường ranh giới trên đất liền của tỉnh Khánh Hoà nhưng gần với ranh giới huyện Vạn Ninh, bắt đầu vẽ từ ngoài vào cho điểm tiếp xúc thứ nhất trên đất liền giữa đường ranh giới của huyện Vạn Ninh với đường ranh giới tỉnh Khánh Hoà, vẽ đường ranh giới huyện Vạn Ninh nằm trong tỉnh (ranh giới giữa huyện Vạn Ninh và thị xã Ninh Hoà) cho đến điểm tiếp xúc thứ hai với đường bờ biển, vẽ tiếp ra phía biển sao cho đường vẽ bao ra bên ngoài các đảo và bán đảo thuộc huyện Vạn Ninh và cũng bao ra ngoài đường ranh giới trên đất liền của tỉnh, vẽ cho đến khi điểm kết thúc nằm gần sát với điểm bắt đầu vẽ, lúc này nhấp đúp chuột (Double Click) để điểm kết thúc dính liền với điểm bắt đầu, ngay lúc đó đường vẽ sẽ tự động đóng kín thành vùng huyện Vạn Ninh.

- Nhấp chuột phải lên vùng huyện Vạn Ninh vừa mới vẽ > chọn *Edit Objects* > *Set Target*.

- Nhấp chuột lên lớp **Ranh_gioi_tinh_vung** của tỉnh Khánh Hoà. Vùng tỉnh Khánh Hoà sẽ được đánh dấu chọn và đổi màu;

- Sau đó, nhấp chuột phải lên vùng huyện Vạn Ninh > chọn *Edit Objects* > *Erase Outside...*, phần thừa của vùng huyện Vạn Ninh nằm bên ngoài ranh giới tỉnh Khánh Hoà sẽ bị cắt đi; phần còn lại đúng là ranh giới của huyện Vạn Ninh.



a. Vùng huyện Vạn Ninh được chọn trước khi cắt bỏ phần thừa nằm bên ngoài ranh giới trên đất liền và đường bờ biển của tỉnh Khánh Hoà



b. Vùng huyện Vạn Ninh đã được cắt bỏ phần thừa nằm bên ngoài ranh giới trên đất liền và đường bờ biển của tỉnh Khánh Hoà

Hình 7. Ranh giới huyện Vạn Ninh được vẽ trong MapInfo Pro

Tương tự như vậy, vẽ tiếp ranh giới của các huyện, thị xã và thành phố còn lại của tỉnh Khánh Hoà.

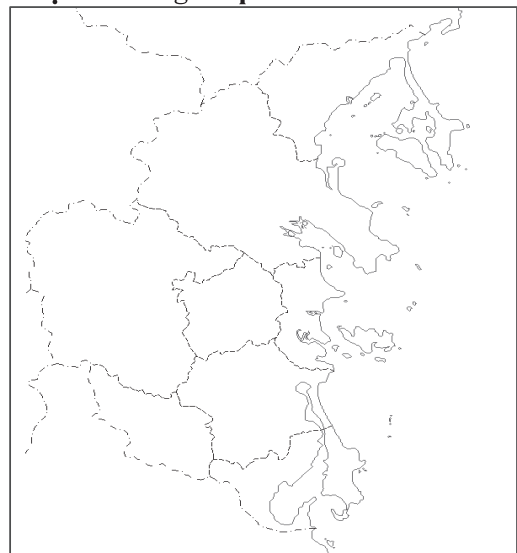
Sau khi vẽ xong các đường ranh giới của các huyện, thị xã và thành phố trong tỉnh thì ghi lại lớp thông tin vừa được vẽ trên lớp *Cosmetic Layer* bằng cách:

Mở *Menu Map > Save Cosmectic Objects...*

> đặt tên tập tin là **Ranh_gioi_huyen_thi**

> nhấn nút **Save** (để ghi lại lớp thông tin ranh giới các huyện, thị xã, thành phố của tỉnh Khánh Hoà vừa được vẽ xong).

Cũng có thể đặt tên tập tin ngắn gọn là **Ranh_gioi_huyen**.



Hình 8. Lớp ranh giới các huyện thị của tỉnh Khánh Hoà trong MapInfo Pro

- Chọn công cụ vẽ *Symbol* để vẽ; mỗi lần nhấp chuột tại vị trí cần vẽ sẽ có 1 ký hiệu đã lựa chọn được ghim xuống lớp *Cosmetic Layer*; cứ vẽ như thế cho đến khi kết thúc lớp thông tin UBND xã phường.

> Ghi lại thông tin xã phường trên lớp *Cosmetic Layer* bằng lệnh *Save Cosmectic Objects...* và đặt tên tập tin là **Địa_danh_xa_phuong** > nhấn nút **Save**.

Lặp lại các thao tác trên để vẽ cho đối tượng dạng điểm thứ 2 cần vẽ là lớp thông tin huyện lỵ, tỉnh lỵ và ghi lại với tên tập tin là **Địa_danh_huyen_thi**.

3.3. Các lớp thông tin cơ bản trên bản đồ số dân số Khánh Hoà

Sử dụng các thao tác kỹ thuật vẽ các đối tượng địa lý thuộc 3 dạng: đối tượng dạng

3.2.4. Số hoá lớp thông tin UBND xã, phường, huyện lỵ, tỉnh lỵ

Các điểm dân cư, UBND các xã phường, thị trấn, huyện lỵ và tỉnh lỵ là các đối tượng dạng điểm. Sử dụng công cụ *Symbol Style*

để chọn kiểu loại ký hiệu cần vẽ và dùng công cụ vẽ *Symbol* để vẽ các đối tượng thuộc dạng này [2, tr.62-63].

Cách vẽ các đối tượng dạng điểm:

- Đánh dấu chọn lớp *Cosmetic Layer* trong ngăn *Control Layer* của MapInfo;

- Chọn công cụ *Symbol Style* để chọn kiểu loại ký hiệu thứ 1 cần vẽ cho đối tượng dạng điểm đầu tiên - lớp thông tin UBND xã phường;

điểm, đối tượng dạng đường và đối tượng dạng vùng. Mỗi đối tượng địa lý được vẽ bằng các thao tác kỹ thuật gắn với các công cụ khá riêng biệt trong MapInfo Pro, kể cả việc định dạng lớp thông tin cho cùng một dạng đối tượng địa lý.

Sau khi vẽ xong các lớp thông tin có liên quan đến bản đồ địa lý Khánh Hoà trong MapInfo; mỗi lớp (layer) thông tin được ghi lên đĩa cứng với một tập tin riêng biệt có đuôi là .tab: Ranh_gioi_tinh.tab; Giao_thong.tab; Ranh_gioi_huyen_thi.tab; v.v... (Bảng 1).

Bảng 1. Các lớp thông tin cơ bản trên bản đồ dân số Khánh Hoà

STT	Tên lớp thông tin cần số hoá	Lớp trong MapInfo
1.	Ranh giới tỉnh (đường ranh giới trên đất liền, đường bờ biển, đảo ven bờ)	Ranh_gioi_tinh
2.	Ranh giới tỉnh (vùng)	Ranh_gioi_tinh_vung
3.	Ranh giới huyện, thị xã, thành phố	Ranh_gioi_huyen_thi
4.	Ranh giới xã, phường, thị trấn	Ranh_gioi_xa_phuong
5.	Giao thông (đường ô tô: quốc lộ, tỉnh lộ; đường sắt)	Giao_thong
6.	Địa danh huyện lỵ, tỉnh lỵ (kể cả tên các tỉnh tiếp giáp với tỉnh Khánh Hoà)	Dia_danh_huyen_thi
7.	Địa danh xã, phường	Dia_danh_xa_phuong
8.	Tên bán đảo, đảo ven bờ, vịnh biển	Dia_danh_bien_dao
9.	Khung bản đồ	Khung_ban_do
10.	Lưới tọa độ địa lý	Luoi_toa_do
11.	Biên Đông	Bien_Dong
12.	Buffer đường ranh giới tỉnh trên đất liền	Ranh_gioi_Buffer

3.4. Bản đồ phụ, yếu tố phụ, yếu tố bổ sung trên bản đồ số

Bản đồ phụ, yếu tố phụ, yếu tố bổ sung trên bản đồ số dân số Khánh Hoà, bao gồm:

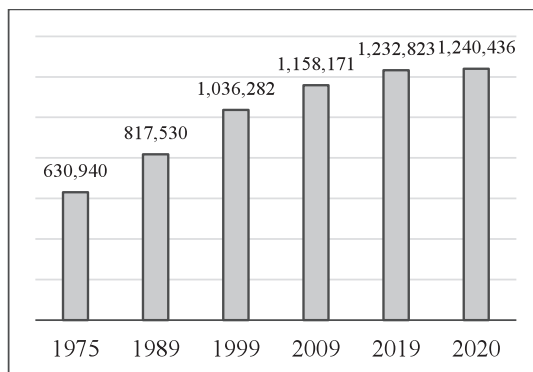
- Bản đồ (lược đồ) huyện đảo Trường Sa;
- Các tháp dân số Khánh Hoà năm 2009 và năm 2019;

- Các biểu đồ dân số tỉnh Khánh Hoà từ 1975 đến năm 2020; biểu đồ thể hiện tốc độ tăng dân số trung bình năm của tỉnh Khánh Hoà qua các giai đoạn 1975-1989, 1989-1999, 1999-2009 và 2009-2020;

- Biểu bảng phân bố dân số theo các huyện, thị xã và thành phố của tỉnh Khánh Hoà năm 2020.

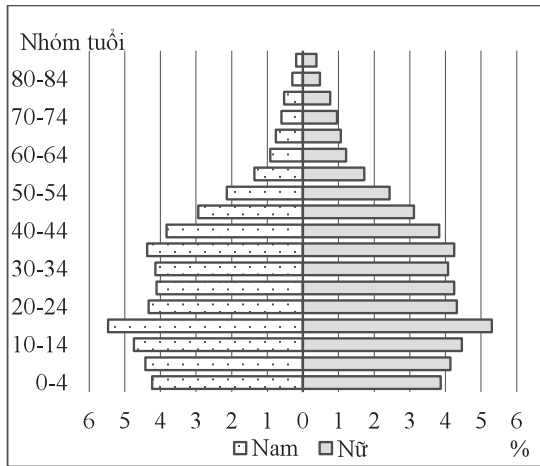
3.5. Thu thập, tính toán số liệu dân số tỉnh Khánh Hoà và vẽ biểu đồ MS Excel

- Thu thập số liệu dân số tỉnh Khánh Hoà từ năm 1975 đến năm 2020 [5] - [15]; vẽ biểu đồ dân số (Hình 9).

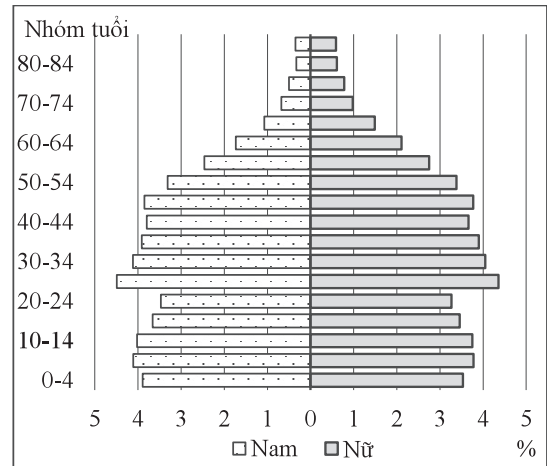


Hình 9. Dân số tỉnh Khánh Hoà năm 1975-2020

Thu thập số liệu về cơ cấu dân số tỉnh Khánh Hoà năm 2009 và năm 2019 qua dữ liệu thống kê Tổng điều tra dân số và nhà ở năm 2009 và 2019 [3], [4], [16]. Tính toán cơ cấu dân số theo độ tuổi - giới tính. Vẽ các tháp dân số Khánh Hoà năm 2009 và 2019 (Hình 10, Hình 11).



Hình 10. Tháp dân số Khánh Hoà năm 2009



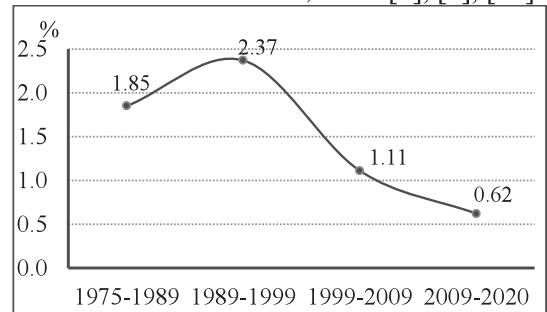
Hình 11. Tháp dân số Khánh Hoà năm 2019

Nguồn: *Tính toán từ dữ liệu thống kê Tổng điều tra dân số năm 2009, 2019* [3], [4], [16].

Chú thích: Bài viết được in trắng đen nên hai tháp dân số được định dạng màu sắc cho phù hợp. Đứng ra thì các tháp dân số luôn được định dạng 2 màu xanh và đỏ: màu đỏ - giới tính nữ; màu xanh - giới tính nam trước khi đưa chúng vào (Import) bản đồ số MapInfo Pro.

- Thu thập số liệu và tính toán tốc độ tăng dân số trung bình năm của tỉnh Khánh Hoà qua các giai đoạn 1975-1989, 1989-1999, 1999-2009 và 2009-2020 [5] - [15]; vẽ biểu đồ (Hình 12).

Các tháp dân số và biểu đồ thì được vẽ bằng MS Excel 2019 > chuyển sang tập tin .PDF; sau đó chuyển ảnh của các biểu đồ từ tập tin .PDF vào MS Paint để chuyển đổi sang tập



Hình 12. Tốc độ tăng dân số trung bình năm qua các giai đoạn của tỉnh Khánh Hoà năm 1975-2020

tin .JPEG (tập tin ảnh có chất lượng khá tốt) > đưa chúng vào (Import) MapInfo Pro.

- Biểu bảng phân bố dân số theo huyện thị của tỉnh Khánh Hoà năm 2020.

Bảng 2. Phân bố dân số theo các huyện, thị xã và thành phố của tỉnh Khánh Hoà năm 2020

Đơn vị hành chính	Diện tích (km ²)	Số dân (người)	Mật độ dân số (người/km ²)	Tỷ lệ so với số dân toàn tỉnh (%)
Toàn tỉnh	5.199,6	1.240.436	239	100,00
Tp. Nha Trang	254,2	426.188	1.676	34,36
Tp. Cam Ranh	327,1	132.169	404	10,66
Tx. Ninh Hoà	1.164,7	230.667	198	18,6
H. Cam Lâm	546,6	109.853	201	8,86
H. Vạn Ninh	561,8	130.894	233	10,55
H. Khánh Vĩnh	1.166,4	40.286	35	3,25
H. Diên Khánh	343,8	144.490	420	11,65
H. Khánh Sơn	338,5	25.889	76	2,09
H. Trường Sa	496,3	-	-	-

Nguồn: *Niên giám thống kê Khánh Hoà 2020* [15] và *tính toán số liệu bổ sung*.

Biểu bảng trong MS Word 2019 được chuyển sang tập tin .PDF; sau đó chuyển ảnh của nó

vào MS Paint để chuyển sang tập tin .JPEG > Import vào MapInfo Pro.

3.6. Trình bày và kết xuất bản đồ dân số tỉnh Khánh Hoà

Để có được sản phẩm bản đồ số dân số tỉnh Khánh Hoà vẽ bằng phần mềm MapInfo Pro cần thực hiện tiếp các công đoạn sau đây trong cửa sổ Windows và cửa sổ Layout trong MapInfo Pro 15.0:

- Trong ngăn *Layer Control*, tiến hành sắp xếp các lớp thông tin trên bản đồ dân số tỉnh Khánh Hoà bằng cách di chuyển chúng lên/xuống sao cho thông tin của các lớp được hiển thị trên bản đồ số rõ ràng nhất.

- Trên cửa sổ *Windows* trong MapInfo Pro, xây dựng bản đồ "chuyên đề" thể hiện mật độ dân số theo các huyện, thị xã và thành phố của tỉnh Khánh Hoà năm 2020 bằng phương pháp tô màu theo mật độ dân số (người/km²). Phân chia các thang bậc về mật độ dân số để tô màu bản đồ và phục vụ cho việc lập chú giải bản đồ bằng các ký hiệu màu sắc (Hình 13).

- Trên cửa sổ *Layout* trong MapInfo Pro, lần lượt đưa vào (Import) các bản đồ phụ, yếu tố phụ, yếu tố bổ sung trên bản đồ dân số tỉnh Khánh Hoà bằng các công cụ và lệnh của MapInfo Pro; thiết lập tỷ lệ ảnh của các yếu tố đó trong MapInfo Pro sao cho có độ nét hình ảnh và kích thước phù hợp nhất (Hình 14).

- Lập *Chú giải* bản đồ; ghi tên bản đồ.


- Thiết lập tỷ lệ bản đồ dân số tỉnh Khánh Hoà (tỷ lệ 1: 550.000).

- Kết xuất bản đồ dân số tỉnh Khánh Hoà dưới dạng tập tin .PDF trong MapInfo Pro.

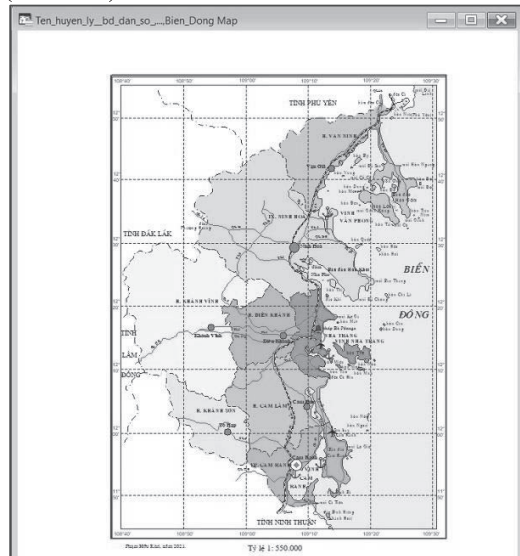
Cửa sổ *Windows* trong MapInfo Pro là không gian làm việc trên bản đồ dân số tỉnh Khánh Hoà, trên cửa sổ này cho phép vẽ từng lớp thông tin địa lý cần được số hoá để hiển thị trên bản đồ số; thiết lập, sắp xếp các lớp thông tin; điều chỉnh hoặc thêm bớt thông tin trên các đối tượng địa lý gắn với mỗi lớp thông tin; xây dựng các lớp thông tin cho các đối tượng dạng điểm bằng các ký hiệu điểm như: ký hiệu đỉnh núi, cảng biển, sân bay; ký hiệu các địa điểm UBND xã, phường, thị trấn, thị xã, thành phố, v.v... hay lớp thông tin địa danh bằng ký hiệu chữ, v.v... Xây dựng bản đồ "chuyên đề" bằng các phương pháp khác nhau.

Cửa sổ *Layout* trong MapInfo Pro còn được gọi là cửa sổ trình bày bản đồ. Trên cửa

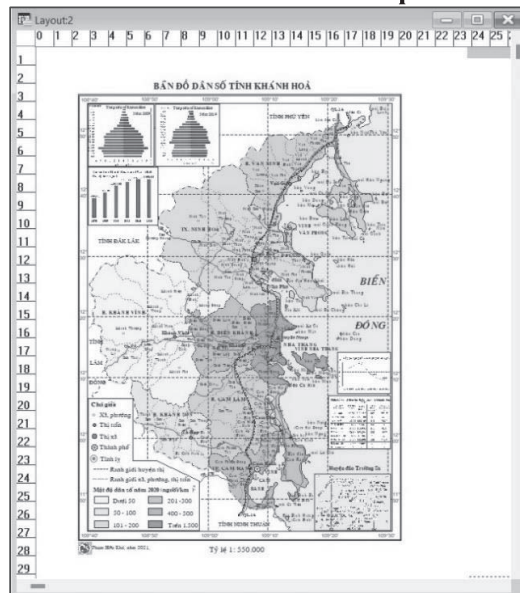
sổ này, ta có thể tạo ra *Frames* (các khung)

 để đưa (Import) các bản đồ phụ, yếu tố phụ, yếu tố bổ sung cho bản đồ chính. Mỗi yếu tố được đưa vào trong một *Frame* riêng biệt và được thiết lập tỷ lệ hiển thị sao cho có độ nét, kích thước phù hợp nhất trên bản đồ. Trên cửa sổ *Layout* trong MapInfo Pro, có thể trực tiếp tạo ra *Chú giải* cho bản đồ, thiết lập tỷ lệ bản đồ (trước khi kết xuất bản đồ) và bổ sung các thông tin khác (nếu cần).

Cửa sổ *Layout* trong MapInfo Pro là cửa sổ để kết xuất bản đồ hoàn chỉnh theo đúng tỷ lệ đã được thiết lập dưới dạng tập tin PDF trong MapInfo Pro dùng cho việc in ấn bản đồ (Hình 15).

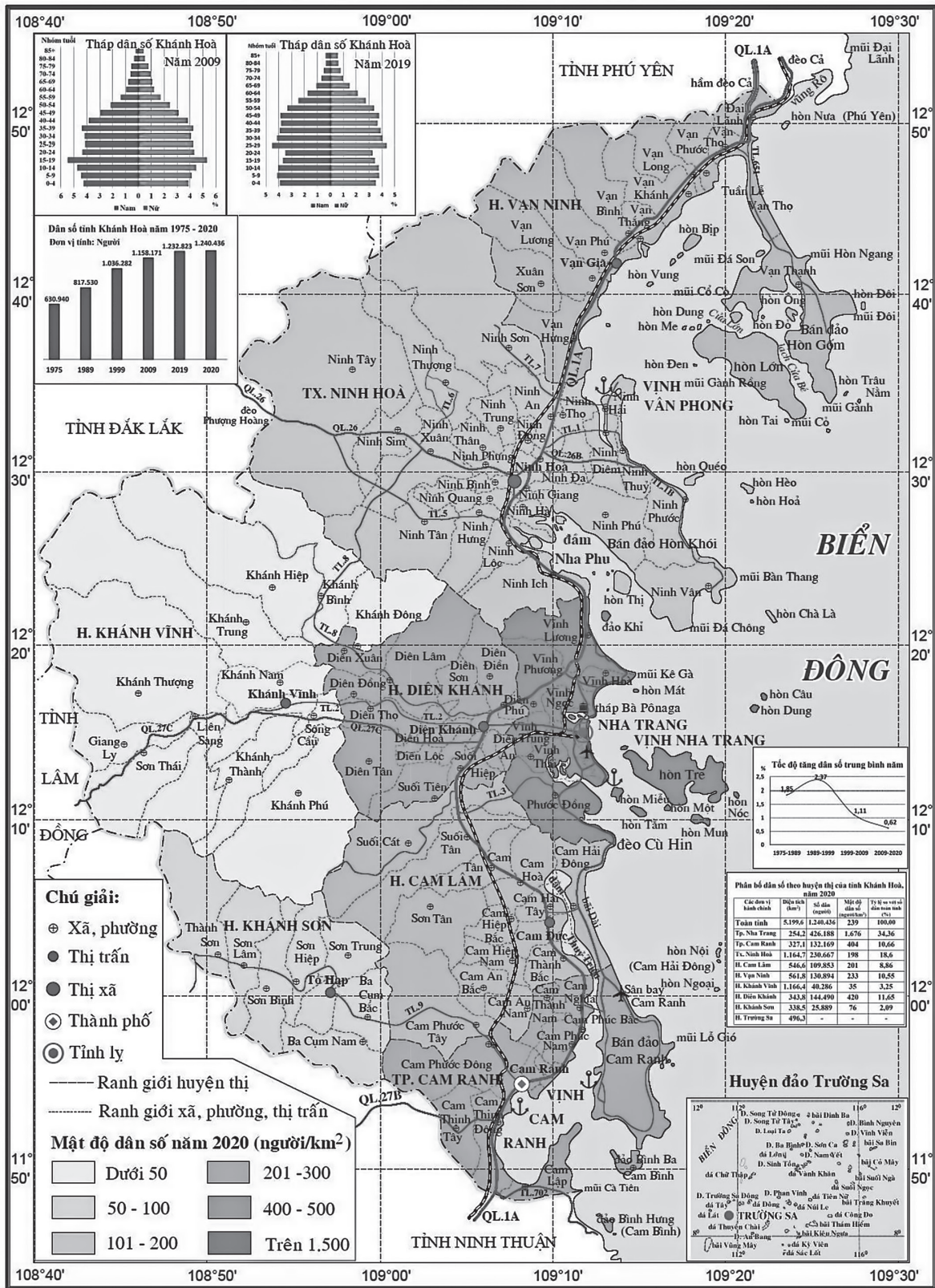


Hình 13. Cửa sổ Windows MapInfo Pro



Hình 14. Cửa sổ Layout MapInfo Pro

BẢN ĐỒ DÂN SỐ TỈNH KHÁNH HOÀ



Phạm Hữu Khả, năm 2021.

Tỷ lệ 1: 550.000

Hình 15. Bản đồ số được kết xuất dưới dạng tập tin PDF trong MapInfo Pro 15.0

4. Kết luận

Bản đồ dân số tỉnh Khánh Hoà được biên vẽ bằng phần mềm MapInfo Pro 15.0 trên cơ sở nghiên cứu sự biến đổi dân số tỉnh Khánh Hoà từ nguồn dữ liệu thống kê qua các lần Tổng điều tra dân số và nhà ở Việt Nam năm 1999, năm 2009 và năm 2019, cùng với số liệu dân số của địa phương đến năm 2020 được công bố trên các Niên giám thống kê Khánh Hoà qua nhiều năm. Nội dung và phương pháp thể hiện bản đồ đảm bảo các nguyên tắc xây dựng bản đồ giáo khoa. Vì vậy, sản phẩm bản đồ được biên vẽ đảm bảo chất lượng để đưa vào phục vụ dạy học địa lý địa phương, góp phần nâng cao hiệu quả sử dụng bản đồ trong nhà trường. Ngoài ra, việc ứng dụng công nghệ GIS và phần mềm MapInfo Pro còn là cơ sở để các giảng viên, giáo viên trung học cơ sở và trung học phổ thông có thể nghiên cứu và áp dụng để biên vẽ các bản đồ địa lý Khánh Hoà góp phần nâng cao chất lượng dạy học trong các nhà trường.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường. Nhà xuất bản bản đồ. *Hệ thống thông tin địa lý - GIS và các ứng dụng* (Tài liệu .PDF).
2. Bùi Hữu Mạnh. *Hướng dẫn sử dụng MapInfo Professional 7.0*. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 2006.
3. Ban Chỉ đạo Tổng điều tra dân số và nhà ở Trung ương. *Tổng điều tra dân số và nhà ở Việt Nam 2009: Kết quả toàn bộ*. Hà Nội, tháng 6/2010.
4. Ban Chỉ đạo Tổng điều tra dân số và nhà ở Trung ương. *Kết quả Tổng điều tra dân số và nhà ở. Thời điểm 0h ngày 01 tháng 4 năm 2019*. NXB Thống kê, tháng 12/2019.
5. Cục Thống kê tỉnh Khánh Hoà. *Niên giám thống kê Khánh Hoà 1995*. Trung tâm xử

- lý thông tin & dịch vụ thống kê. Nha Trang, tháng 10/1996.
6. Cục Thống kê tỉnh Khánh Hoà. *Niên giám thống kê Khánh Hoà 2000*. Trung tâm xử lý thông tin & dịch vụ thống kê. Nha Trang, tháng 6/2001.
7. Cục Thống kê tỉnh Khánh Hoà. *Niên giám thống kê Khánh Hoà 2002*. Xí nghiệp in thống kê TP. HCM, tháng 9/2003.
8. Cục Thống kê tỉnh Khánh Hoà. *Niên giám thống kê Khánh Hoà 2004*. Xí nghiệp in thống kê TP. HCM, tháng 9/2005.
9. Cục Thống kê tỉnh Khánh Hoà. *Niên giám thống kê Khánh Hoà 2008*. Xí nghiệp in thống kê TP. HCM, tháng 10/2009.
10. Cục Thống kê tỉnh Khánh Hoà. *Niên giám thống kê Khánh Hoà 2011*. Xí nghiệp in thống kê TP. HCM, năm 2012.
11. Cục Thống kê tỉnh Khánh Hoà. *Niên giám thống kê Khánh Hoà 2016*. NXB Thanh niên, năm 2017.
12. Cục Thống kê tỉnh Khánh Hoà. *Niên giám thống kê Khánh Hoà 2017*. NXB Thanh niên, năm 2018.
13. Cục Thống kê tỉnh Khánh Hoà. *Niên giám thống kê Khánh Hoà 2018*. NXB Tổng hợp TP. HCM, năm 2019.
14. Cục Thống kê tỉnh Khánh Hoà. *Niên giám thống kê Khánh Hoà 2019*. NXB Tổng hợp TP. HCM, năm 2020.
15. Cục Thống kê tỉnh Khánh Hoà. *Niên giám thống kê Khánh Hoà 2020*. NXB Tổng hợp TP. HCM, năm 2021.
16. Tổng cục Thống kê. *Kết quả toàn bộ Tổng điều tra dân số và nhà ở năm 2019*. NXB Thống kê, tháng 9/2020.
17. Cục Thống kê Khánh Hoà:
<https://www.khso.gov.vn>
Truy cập thường xuyên.
18. Tổng cục Thống kê Việt Nam:
<https://www.gso.gov.vn>
Truy cập thường xuyên.