

*Tap chí*

**NÔNG NGHIỆP  
&  
PHÁT TRIỂN  
NÔNG THÔN**

*Science and Technology Journal  
of Agriculture & Rural Development*

MINISTRY OF AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT, VIETNAM

*Tap chí Khoa học và Công nghệ*

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

13

2015

# XÂY DỰNG CÔNG CỤ NHẬP ĐỘ CAO TỰ ĐỘNG VÀ CHUẨN HÒA ĐƯỜNG ĐỒNG MỨC TRONG MAPINFO

Vũ Xuân Đình<sup>1</sup>, Đỗ Thị Hương<sup>2</sup>

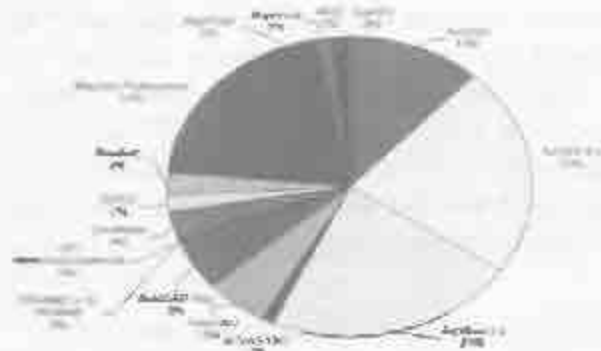
## TÓM TẮT

Qua trình nhập độ cao cho đường đồng mức theo phương pháp truyền thông trong MapInfo đã chỉ ra nhiều hạn chế cho người sử dụng. Với mục đích nâng cao hiệu quả của toàn trình nhập các dữ liệu độ cao, nghiên cứu này đã xây dựng một công cụ mới giúp tự động hóa việc nhập giá trị độ cao nhanh hơn và hiệu quả hơn. Nghiên cứu này sử dụng phần mềm lập trình MapBasic hỗ trợ việc tạo lập các công cụ hỗ trợ trong MapInfo để xây dựng công cụ nhập độ cao tự động cho đường đồng mức (DM). Công cụ mới được sử dụng để khoanh vùng những khu vực có giá trị độ cao biến đổi tuyến tính từ thấp đến cao hoặc từ cao xuống thấp để có thể nhập độ cao cùng một lúc thông qua các phép toán thể luan được quy luật biến đổi tuyến tính đó. Việc khoanh vùng được thực hiện thông qua một đường thẳng người dùng đưa ra trong quá trình sử dụng với yêu cầu điểm xuất phát của đường thẳng phải được kéo từ khu vực có độ cao thấp và kết thúc tại một vị trí có độ cao lớn hơn nữa từ đó có thể dễ dàng xác định được giá trị độ cao. Sau đó các đường DM trong khu vực đã được khoanh vùng sẽ được sắp xếp giảm dần theo giá trị độ cao và được lựa chọn lần lượt để nhập giá trị độ cao tương ứng cho chúng. Nghiên cứu đã tạo ra được một công cụ nhập độ cao tự động cho đường DM với khả năng vượt trội so với các giải pháp đã được tiến hành trước đây như với công cụ có sẵn trên MapInfo. Điều này đã được chứng minh thông qua ứng dụng công cụ trong nhập giá trị độ cao cho lớp thông tin địa hình khu vực Vườn Quốc gia Bù Vĩ với kết quả tốc độ nhập tăng xấp xỉ 200 lần so với phương pháp nhập thủ công, tăng khoảng 70 đến 100 lần so với phương pháp kết hợp trong MapInfo.

**Từ khóa:** Độ cao, đường đồng mức, MapBasic, MapInfo, phần mềm, tự động.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

MapInfo là một chương trình được sử dụng rất phổ biến ở Việt Nam cũng như trên thế giới. Đồng thời MapInfo cũng được giới chuyên môn đánh giá là rất dễ tiếp cận và sử dụng. Theo một khảo sát về người dùng phần mềm hệ thống thông tin địa lý (GIS), chương trình Reader Survey chỉ ra thì phần được lựa chọn của các phần mềm GIS với hơn 18% cho phần mềm MapInfo Professional [1].



Hình 1. Thị phần của các phần mềm GIS [1]

Tuy nhiên, chương trình MapInfo chỉ có khả năng giải quyết những nhiệm vụ cơ bản nhất, chúng nhất chỉ mới đối tượng sử dụng. Đối với công tác thành lập bản đồ địa hình nơi chúng cũng như các bản đồ chuyên đề khác thì công đoạn số hóa và nhập cơ sở dữ liệu cho bản đồ là một trong những công đoạn chiếm nhiều thời gian nhất, trong đó vấn đề nhập dữ liệu độ cao cho lớp thông tin địa hình cũng chiếm một phần lớn thời gian của người làm.

Thông thường khi nhập độ cao cho đường đồng mức (DM) ta tiến hành từ những điểm đỉnh hoặc đường DM cái có ghi chú độ cao, từ đó sẽ tính ra khoảng cao đều giữa 2 đường DM và nội suy ra giá trị độ cao của các đường DM lân cận khác rồi gán cho chúng.

Trên bản đồ số, việc nhập độ cao phải được tiến hành cho từng đường thông qua các hộp thoại nhập thông tin của các phần mềm làm bản đồ như: Trong Microstation, AutoCAD thì việc nhập độ cao đường DM sẽ được tiến hành song song trong quá trình số hóa, nghĩa là ngay sau khi số hóa xong 1 đường DM hoặc 1 đoạn đường DM thì cần phải khai báo ngay độ cao của đường đó rồi mới số hóa sang đường mới. Tuy nhiên, trong MapInfo thì việc nhập độ cao sẽ

<sup>1</sup> Bộ môn Quản lý đất đai – Khoa Kinh tế & QTKD – Trường Đại học Lâm nghiệp

<sup>2</sup> Bộ môn Khuyến nông và Phát triển nông thôn – Khoa Lâm học – Trường Đại học Lâm nghiệp

tiến hành sau khi số hóa xong cho một khu vực đường DM nào đó và việc nhập số liệu sẽ được tiến hành riêng lẻ cho từng đường. Vì vậy việc nhập dữ liệu cho đường DM ở các phần mềm thông dụng trên thị trường chiếm rất nhiều thời gian. Đặc biệt với đường DM không liên tục thì việc tìm lỗi để sửa còn mất nhiều thời gian hơn nữa, công đoạn này còn khiến cho người làm nản trí do thời gian làm việc lâu để sửa một lỗi, như thế thì có thể dẫn đến cả một hệ thống giá trị độ cao của đường DM bị nhập giá trị sai. Để khắc phục những yếu điểm trên, chúng tôi đã thiết lập thành công cụ tự động nhằm phục vụ cho công tác nhập dữ liệu cho đường DM, được cài đặt trực tiếp trong môi trường MapInfo.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Quan điểm và phương pháp luận nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành dựa vào các quan điểm sau đây: không những có khả năng nhập độ cao

cho hàng loạt đường DM cùng một lúc mà nó còn có khả năng phát hiện lỗi và chuẩn hóa đường DM cả về lực nét và màu sắc theo quy định một cách dễ dàng. Kết quả này nhằm đẩy nhanh tốc độ nhập độ cao cho đường DM với độ chính xác cao, góp phần nâng cao hiệu quả công việc, kinh tế và thời gian khi thực hiện nhiệm vụ biên tập bản đồ.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thu thập số liệu

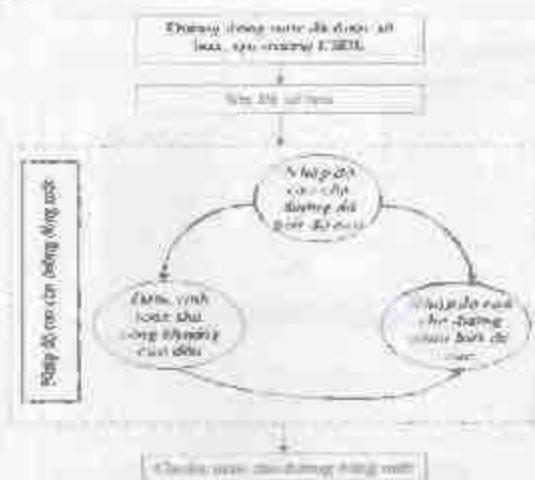
Để có thể cụ thể hóa những quan điểm và phương pháp luận sử dụng nhằm đưa ra phương pháp tự động hóa trong quá trình nhập độ cao cho đường DM cần phải có một dữ liệu đầu vào cho quá trình thử nghiệm đối với các phương pháp truyền thống trước đây. Từ yêu cầu đó, bản đồ địa hình khu vực Vườn Quốc gia Ba Vì đã được thu thập cho nghiên cứu này đã được thu thập.

Bảng 1. Dữ liệu bản đồ được sử dụng trong nghiên cứu

| STT | Dữ liệu bản đồ                              | Định dạng | Mục đích   | Nghiên cứu cấp                  |
|-----|---|-----------|--|---------------------------------|
| 1   | Bản đồ địa hình khu vực Vườn Quốc gia Ba Vì | Mapinfo   | - Nhằm tìm hiểu về các phương pháp nhập giá trị độ cao đường đồng mức truyền thống.<br>- Thử nghiệm và đưa ra kết quả so sánh giữa việc áp dụng phương pháp truyền thống trong nhập giá trị độ cao và phương pháp được đề xuất trong nghiên cứu. | Ban quản lý Vườn Quốc gia Ba Vì |

2.2.2. Phương pháp nhập độ cao

Các bước nhập độ cao cho đường DM bằng phương pháp truyền thống trên bản đồ số được mô phỏng tại hình 2.



Hình 2. Quy trình nhập độ cao bằng phương pháp truyền thống

Để nhập độ cao cho những đường DM bằng phương pháp truyền thống cần dựa vào điểm độ cao đã biết kết hợp với việc đếm, tính toán thủ công khoảng cao đều để suy ra độ cao của các đường lân cận.

2.2.3. Xử lý số liệu

Theo định nghĩa về đường DM cho thấy đường DM là liên kết của rất nhiều điểm và các điểm đó đều có cùng một giá trị độ cao (H). Ngoài ra giữa các đường DM với nhau đều có quy luật biến đổi chung là giữa 2 đường DM cạnh nhau có giá trị độ cao chênh nhau một giá trị bằng khoảng chênh cao (h) [2], [3]. Phân tích quy luật biến đổi này của đường DM ta có:

$$H_{i+1} = H_i \pm h$$

Trong đó:

- $H_i$ : Giá trị độ cao của đường DM (i) đã nhập.
- $H_{i+1}$ : Giá trị độ cao của đường DM (i+1) lân cận đường (i).

- h : Khoảng cao đều cho trước giữa các đường ĐM.

MapInfo là phần mềm biên tập và lưu trữ dữ liệu bản đồ số tương đối phổ biến ở Việt Nam bởi khả năng lưu trữ cơ sở dữ liệu thuộc tính tốt. Trong đó dữ liệu địa hình được lưu trữ và quản lý trong MapInfo là khả năng nổi trội các lớp thông tin đường đồng mức. Đồng thời đây cũng là một phần mềm mà người sử dụng có thể can thiệp trực tiếp vào chương trình được bằng phần mềm lập trình riêng của chương trình đó là phần mềm MapBasic. Do đó ngôn ngữ lập trình MapBasic đã được sử dụng để lập trình nhằm xây dựng công cụ nhập độ cao tự động cho đường

ĐM vào trong chương trình MapInfo dựa vào quy luật biến đổi tuyến tính về giá trị độ cao theo quy luật.

**3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN**

**3.1. Nhập độ cao bằng công cụ của MapInfo**

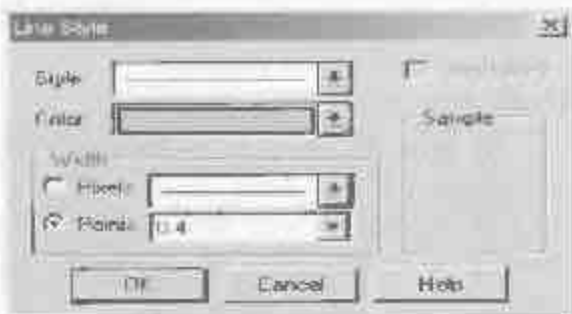
Trong MapInfo việc nhập cơ sở dữ liệu thuộc tính cho lớp thông tin địa hình được tiến hành đồng thời cho tất cả các trường dữ liệu của phải có trong lớp thông tin đường đồng mức gồm có: Đ, Độ\_cao, Mã\_dg, Loại\_dg. đi kèm với đó người dùng phải tiến hành chọn kiểu ký hiệu cho các đường ĐM [4].



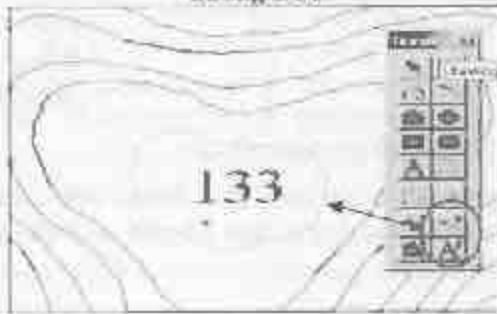
1. Tính toán nhập giá trị cho đường ĐM



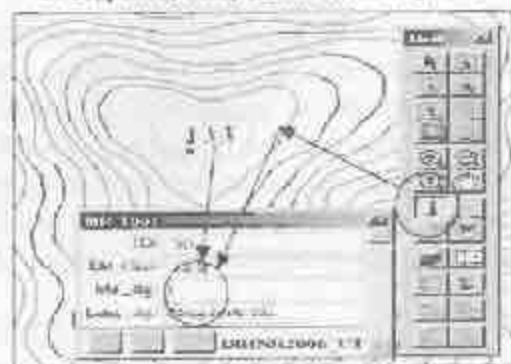
2. Dùng công cụ Line style để thay đổi màu đường ĐM



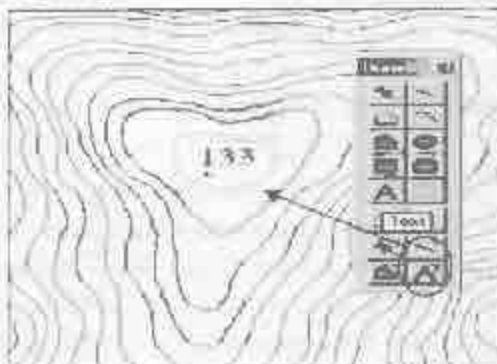
3. Hộp thoại chọn màu sắc và lực nét



4. Đường ĐM sau khi chọn màu và lực nét



5. Sử dụng đường ĐM đã có giá trị để nhập cho đường ĐM lân cận



6. Chọn màu và lực nét cho đường ĐM và nhập giá trị độ cao

Hình 3: Các bước nhập độ cao cho đường ĐM theo phương pháp thủ công

Như vậy, với phương pháp nhập độ cao truyền thống này ta phải thực hiện nhập lại các giá trị cho nhiều đối tượng là đường ĐM cụ thể với n đường ĐM, ta phải thực hiện nhập lại các giá trị cho các đối tượng đó n lần. Điều này cho thấy công việc nhập giá trị cho đường ĐM theo phương pháp truyền thống mất rất nhiều thời gian và công sức. Đây chính là nguyên nhân cơ bản nhằm làm trong kết quả nhập

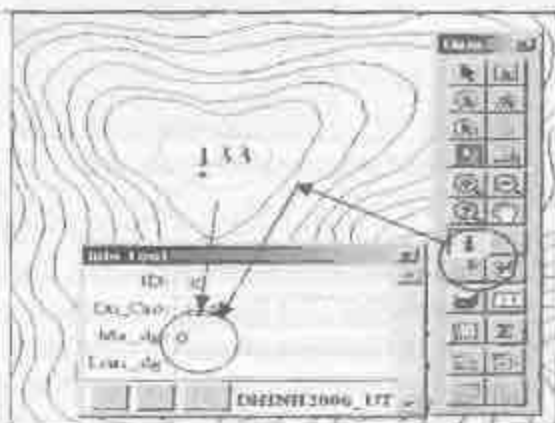
số liệu. Từ đó, dẫn đến khả năng hệ thống giá trị độ cao của đường ĐM bị sai sót là rất lớn.

### 3.2. Kết hợp các công cụ để nhập và chuẩn hoá đường đồng mức trong MapInfo

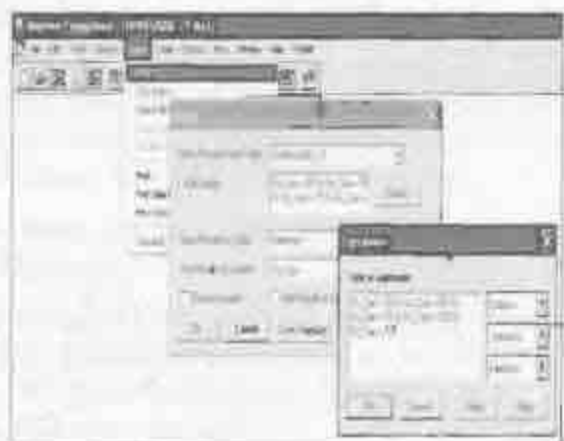
Các bước nhập số liệu độ cao và biến tấu cho đường ĐM theo phương pháp kết hợp giữa công cụ và lệnh trong MapInfo [4].



1. Tính toán nhập giá trị cho đường ĐM



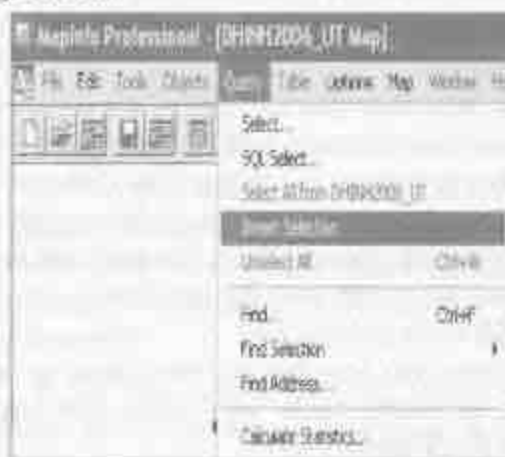
2. Sử dụng đường ĐM đã có độ cao để nhập cho đường ĐM lân cận



3. Chọn lựa đường ĐM cần



4. Dùng Line Style để chọn màu cho tất cả đường ĐM cần



5. Lựa chọn đường ĐM cần



Hình 4. Nhập độ cao cho đường DM theo phương pháp kết hợp

Có thể nhận thấy với phương pháp này công đoạn tạo màu cho đường DM đã được rút ngắn hơn nhiều so với phương pháp trên. Song việc nhập giá trị độ cao vẫn phải thực hiện như phương pháp trên, vì vậy khi nhập với số lượng đường DM lớn thì việc nhàm chán trong quá trình nhập số liệu là điều không thể tránh khỏi đối với phương pháp này.

3.3. Thuật toán sử dụng trong lập trình.

Từ những hạn chế và bất cập đem lại khi chúng ta tiến hành nhập độ cao cho đường DM bằng phương pháp thông thường, kết hợp với những quy luật biến đổi tuyến tính của đường DM xin đưa ra những nhận xét như sau:

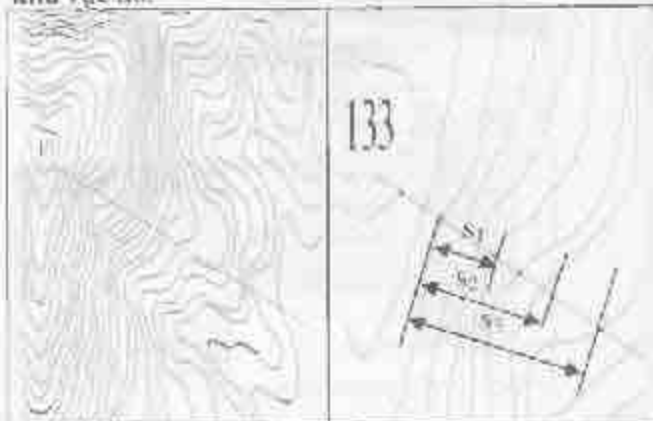
- Trước hết một tờ bản đồ địa hình dù có phức tạp đến mức độ nào thì cũng phải tuân theo quy luật biến đổi tuyến tính từ thấp đến cao.
- Giá trị của các đường DM biến thiên theo một quy tắc toán học nhất định là các đường DM cạnh nhau trong một khu vực biến đổi địa hình từ thấp đến cao hoặc từ cao xuống thấp đều có giá trị độ cao chênh nhau một khoảng bằng giá trị khoảng cao đều.

a) Giải pháp được đưa ra ở đây là làm sao trong một khu vực biến đổi tuyến tính đến của đường DM từ thấp đến cao hoặc từ cao xuống thấp chúng ta có thể nhập được độ cao cùng một lúc chỉ bằng cách chỉ định khu vực hoặc phạm vi đó ra cho máy tính biết, khoanh vùng lại và tính toán lần lượt thông qua quy luật biến đổi tuyến tính của nó.

b) Từ giải pháp được đưa ra ở trên chúng tôi tiến hành đưa ra những thuật toán nhằm giải quyết những vấn đề đã đưa ra.

Trước hết để khoanh vùng khu vực tính toán nhập giá trị cho đường DM tự động chúng tôi sử

dụng nguyên tắc lựa chọn những đối tượng giao nhau với đường thẳng mà người sử dụng đưa ra để khoanh vùng khu vực biến đổi tuyến tính của giá trị đường DM. Đường thẳng mà người sử dụng dùng để khoanh vùng phải được kéo từ khu vực độ cao thấp (chân) cho đến khu vực có độ cao cao (đỉnh). Khu vực đỉnh mà người sử dụng kéo đến phải là khu vực đã biết giá trị độ cao hoặc có tồn tại địa điểm độ cao tại khu vực đó.



Hình 5. Lựa chọn và sắp xếp các đường DM theo thứ tự

Sau khi đã lựa chọn được những đường DM nằm trong khu vực biến đổi tuyến tính chúng tôi tiến hành phân loại sắp xếp chúng theo một trật tự nhất định. Trật tự được lựa chọn ở đây là từ cao xuống thấp (từ nơi có giá trị độ cao lớn xuống nơi có giá trị độ cao nhỏ). Trật tự này được đưa ra bởi thông thường đối với một bản đồ địa hình bất kỳ thì các điểm độ cao đi kèm với các đường DM là những điểm đặc trưng trên bản đồ, những điểm đặc trưng ở đây là những điểm dễ nhận thấy trên bản đồ trong đó bao gồm có các đỉnh, mỏm, hay điểm có giá trị độ cao lớn hơn so với khu vực xung quanh nó.

- Để sắp xếp các đường ĐM đã được lựa chọn theo trật tự từ cao xuống thấp chúng tôi tiến hành lấy khoảng cách từ điểm giao của đường ĐM đó với đường thẳng người sử dụng đưa ra tới vị trí điểm cuối của đường thẳng đó (tức là vị trí có giá trị độ cao  $m$ ). Do khu vực được lựa chọn gồm các đường ĐM có giá trị biên độ tuyến tính, điều này dẫn đến các hàng ĐM được sắp xếp theo thứ tự từ đường có giá trị độ cao lớn xuống đường có giá trị độ cao nhỏ.

- Cuối cùng nhờ vào giá trị độ cao đã biết của hình (điểm cuối đường thẳng người sử dụng chỉ định) tiến hành tính toán ra giá trị độ cao của đường ĐM gần đó nhất kết hợp với giá trị khoảng cao đều người sử dụng đưa ra tiến hành tính toán ra giá trị độ cao của các đường ĐM còn lại theo trật tự đã được sắp xếp trước đó.

Khi sử dụng công cụ để nhập độ cao và chuẩn hóa đường ĐM ta chỉ cần kéo một đường thẳng chỉ định cắt qua các đường ĐM từ thấp tới cao, lên tới hình có giá trị độ cao, khi đó xuất hiện hộp thoại nhập độ cao cho đường ĐM, ta chỉ cần nhập các thông số như Cột chứa giá trị độ cao, độ cao của đường ĐM cao nhất nằm trên đường chỉ định, khoảng cao đều, mật độ đường chính và mức thay đổi màu sắc chuẩn để phân biệt những đường ĐM đã nhập với những đường ĐM chưa nhập độ cao.

### 3.4. Đánh giá hiệu quả công cụ nhập độ cao đường đồng mức

Để đánh giá hiệu quả của việc nhập độ cao đường ĐM bằng công cụ tự động có thể tính toán dựa trên lớp thông tin địa hình Vườn Quốc gia Bà Vĩ ở ba phương pháp như sau:

- Phương pháp 1: Sử dụng công cụ Info của MapInfo nhập thủ công. Lớp thông tin địa hình vừa được số hóa gồm rất nhiều đoạn ngắn. Cụ thể trên mô hình nghiên cứu có tổng số 1110 đoạn được số hóa và phải sử dụng 1110 lần nhập.

- Phương pháp 2: Kết hợp công cụ Info với lệnh TableUpdate Column và thực hiện sửa lỗi, gộp các đường ĐM thành đường có độ dài liên tục trong phạm vi nghiên cứu. Số đường ĐM cần nhập là 440 đường, cần sử dụng 440 lần nhập.

- Phương pháp 3: Sử dụng công cụ lập trình trong nghiên cứu này để khai báo các thông số tự động nhập độ cao và chuẩn hoá đường ĐM. Cần khai báo 06 mục trong hộp thoại.



Hình 6. Quá trình lựa chọn thông số và kết quả nhập độ cao tự động

Từ kết quả tính toán về thời gian và số lần thực hiện nhập độ cao thì phương pháp 2 giảm đi gần 3 lần so với phương pháp 1, phương pháp 3 thời gian thực hiện giảm đi gần 200 lần so với phương pháp 1. Công đoạn chuẩn màu của công cụ cũng nhanh hơn nhiều do đã được lập trình theo quy định của các cơ quan làm bản đồ chính thống. Ngoài ra công cụ này còn tự động phát hiện lỗi rất dễ dàng và có khả năng thay đổi màu sắc đường ĐM khi độ cao được nhập. Vì vậy, sử dụng phương pháp nhập độ cao bằng công cụ tự động đem lại hiệu quả cao, rất kinh tế và chuẩn xác.

### 4. KẾT LUẬN

Công cụ nhập độ cao đường đồng mức là một giải pháp rút ngắn thời gian xây dựng cơ sở dữ liệu địa hình đồng thời giúp người sử dụng có thể phát hiện lỗi trong quá trình số hóa giúp nhanh chóng thiết lập được chuẩn kỹ hiệu cho lớp thông tin này.

Phương pháp này cho thấy khả năng và tốc độ xử lý công việc là rất lớn, không mất nhiều thời gian công sức. Với những thao tác đơn giản, dễ thực hiện và chi cần khai báo một số thông tin vào hộp thoại, phần mềm sẽ tự động xử lý và nhập độ cao đồng thời chuẩn hóa luôn đường ĐM trong thời gian rất ngắn nhưng lại cho kết quả hoàn toàn chính xác theo đúng những gì khai báo trên hộp thoại nhập độ cao.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Directions Magazine - Your GIS News Source. [Online]. Available: <http://www.directionsmag.com/newsletters/view/new-at-directions-magazine-wednesday-digest-april-30-2003/129329> [Accessed: 21-May-2015].
2. Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành (2004). *Độ kỹ hiệu bản đồ hiện trạng sử dụng đất và bản đồ quy hoạch sử dụng đất các loại tỷ lệ*, Hà Nội, 2004.

3. Tổng cục Địa chính (2000). Quy định về kỹ thuật số hoá bản đồ địa hình tỷ lệ 1/5000 đến 1/100000. Theo Quyết định số 70/2000/QĐ-ĐC ngày 25/02/2000, Hà Nội, 2000.

4. C. T. Binh and C. N. Thuán (2003). *Hệ thống thông tin địa lý trong lâm nghiệp*. Hà Nội, 2003.

## ESTABLISHING AUTOMATIC TOOL OF ALTITUDE INPUT AND CONTOUR STANDARDIZATION WITHIN MAPINFO

Vu Xuan Dinh, Do Thi Huong

### Summary

It was found that process of entering altitude value for contours following conventional methods in MapInfo has many limitations for users. In respect to improve efficiency of this process, the study creates a new tool for inputting the altitude value faster and more efficiently. This study reports use of MapBasic software in establishing a supplementary tool within MapInfo to input altitude value and standardize contours. The new tool is to determine the areas with altitude value changing from low to high or high to low following the linear transformation. The zoning is done through a line which is given by user. The line must be pulled from a low altitude location to a high altitude location where is able to identify altitude value easily. In order to input altitude value for each contour, the all within the zoned area are sorted descending by altitude value. The research has generated an automatic tool for importing the altitude value of contours with high effectiveness compared to other previous tools in MapInfo software. This was demonstrated through application of the tool to import altitude value for the contour layer of Ba Vi National Park with the speed faster 200 times than the conventional method, and 70 to 100 times with the synthesis method in MapInfo.

**Keywords:** *Altitude, contour, MapBasic, MapInfo, software, automatic.*

Người phân biên: TS. Nguyễn Thanh Hoàn

Ngày nhận bài: 15/5/2015

Ngày thông qua phân biên: 15/6/2015

Ngày duyệt đăng: 22/6/2015

## Đỉnh chính

Trong Chuyên đề "Nghiên cứu phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học trong nông nghiệp", tháng 6 năm 2015, trang 45 - 52 có đăng bài báo: "Kết quả nghiên cứu ứng dụng chỉ thị phân tử SSR chọn tạo giống lạc kháng bệnh héo xanh vi khuẩn *Ralstonia solanacearum* Smith", ở bảng 2 (trang 49) có ghi  $LSD_{0,10}$ : 3,5 nay xin đổi lại là 0,35 và bảng 3 (trang 50) có ghi  $LSD_{0,05}$ : 5,0, 1,9, 3,1, 3,1, 1,8 nay xin đổi lại là: 0,50, 0,19, 0,31, 0,31, 0,18.

Thành thật xin lỗi tác giả và ban đọc!

Ban biên tập