



Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Mỏ - Địa chất

Trang điện tử: <http://tapchi.humg.edu.vn>



Nghiên cứu thành lập công cụ chuyển bản đồ lên Google Earth

Phùng Minh Sơn*

Khoa Trắc địa - Bản đồ và Quản lý đất đai, Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Việt Nam

THÔNG TIN BÀI BÁO

Quá trình:

Nhận bài 15/08/2017

Chấp nhận 18/10/2017

Đăng online 29/12/2017

Từ khóa:

Cấu trúc DXF

Cấu trúc KML

Chuyển hệ tọa độ

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu phần mềm Google Earth, ngôn ngữ KML, cấu trúc DXF, các công thức chuyển hệ tọa độ ứng dụng cho việc thành lập công cụ chuyển bản đồ lên Google Earth. Kết quả nghiên cứu đã chuyển được bản đồ lên Google Earth mang lại nhiều ứng dụng trong ngành Trắc địa như: cho phép chuyển từ x,y sang B,L và ngược lại; cho phép chuyển kinh tuyến, múi chiếu; cho phép chuyển từ x,y,h (VN2000) sang B,L,H (WGS84) và ngược lại.

© 2017 Trường Đại học Mỏ - Địa chất. Tất cả các quyền được bảo đảm.

1. Mở đầu

Hiện nay có rất nhiều các phần mềm chuyển bản đồ lên Google Earth như Golbal Mapper, Mapinfor, ArcGIS,...tuy nhiên các phần mềm này đều gây khó khăn cho người sử dụng như tính bản quyền, ngôn ngữ. Do đó đề tài nghiên cứu thành lập một công cụ đưa bản đồ lên Google Earth là việc rất cần thiết.

2. Giải quyết vấn đề

Phần mềm Google Earth là phần mềm miễn phí trên mạng Internet, một chương trình quả địa cầu ảo, vẽ bản đồ Trái Đất là một quả địa cầu ảo 3D. Sử dụng hệ tọa độ quốc tế WGS84. Dữ liệu làm việc là các file KML. Để thành lập được công cụ chuyển bản đồ lên Google Earth cần nghiên cứu các nội dung sau:

2.1. Cấu trúc DXF

*Tác giả liên hệ

E-mail: minhsonmdc@gmail.com

Là một tập tin văn bản ASCII bình thường trong đó mô tả các quy định của bản vẽ và mô tả từng đối tượng. Bản chất DXF gồm những bộ mã và giá trị tương ứng. Một file DXF được chia thành nhiều phần, mỗi phần bắt đầu bởi nhóm mã 0 theo sau bởi chuỗi SECTION. Mỗi phần bao gồm bởi nhóm mã và giá trị định nghĩa những phần tử của nó. Phần cuối của một đoạn với ký tự 0 và theo sau bởi chuỗi ENDSECTION. Toàn thể cấu trúc của một tệp DXF có dạng như sau:

- Phần Header

Thông thường thông tin về bản vẽ được mô tả trong phần này. Nó gồm một bản dữ liệu về số và số lượng biến động hệ thống. Mỗi thông số chứa một tên biến và giá trị tương ứng của nó.

- Phần Classes

Giữ những thông tin cho trình ứng dụng- xác định đặc điểm classes, những trường hợp đặc biệt trong Block, Entities và những dữ liệu của mục Objects.

- Phần Tables

Phần này chứa các định nghĩa của các ký hiệu sau đây:

APPID (application identification table)
 BLOCK_RECORD (block reference table)
 DIMSTYLE (dimension style table)
 LAYER (layer table)
 LTYPE (linetype table)
 STYLE (text style table)
 UCS (User Coordinate System table)
 VIEW (view table)
 VPORT (viewport configuration table)

- Phần Blocks
 Chứa định nghĩa của các khối và bản vẽ khác tham chiếu vào bản vẽ hiện thời.
- Phần ENTITIES
 Chứa những đối tượng đồ họa trong bản vẽ.
- Phần Objects
 Chứa những đối tượng phi đồ họa trên bản vẽ.

* Tìm hiểu sâu hơn về phần ENTITIES: chứa những đối tượng đồ họa thể hiện trong bản vẽ như đối tượng điểm, đoạn, đa giác và ghi chú.

- Cấu trúc như sau:
 0
 SECTION
 2
 ENTITIES
 ‘Cấu trúc điểm
 ‘Cấu trúc đoạn
 ‘Cấu trúc đa giác
 ‘Cấu trúc ghi chú
 0
 ENDSEC
 0
 EOF
 - Ví dụ cấu trúc điểm:
 0
 POINT ‘Từ khóa cấu trúc điểm
 8 ‘Phân lớp
 Diem ‘Lớp điểm
 10 ‘Tọa độ x
 1000.123 ‘Giá trị tọa độ x
 20 ‘Tọa độ y
 5000.456 ‘Giá trị tọa độ y
 30 ‘Tọa độ z
 10.0 ‘Giá trị tọa độ z
 (Trần Thùy Dương và nnk, 2016).

2.2. Ngôn ngữ KML

KML là một định dạng file để hiển thị dữ liệu địa lý như điểm, đường, hình ảnh, đa giác và mô hình trong một trình duyệt Earth. KML sử dụng một cấu trúc dựa trên tag với các thành phần lồng

n nhau và các thuộc tính được dựa trên chuẩn XML.

- Cấu trúc như sau:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<kml
xmlns="http://www.opengis.net/kml/2.2">
<Document>
<name>Ten tep.kml</name>
‘Cấu trúc điểm
‘Cấu trúc đoạn
‘Cấu trúc đa giác
‘Cấu trúc ghi chú
</Document>
</kml>
- Ví dụ cấu trúc điểm
<Placemark>
<Point>            ‘Từ khóa cấu trúc điểm
<coordinates>
107.067452072549,10.8192251534237,0
‘Tọa độ B, L, H trong hệ WGS84
</coordinates>
</Point>
</Placemark>
(https://developers.google.com/kml/).
```

2.3. Các công thức chuyển hệ tọa độ

a. Chuyển từ x, y qua B, L

$$\begin{cases} B = B_x + A_2 y^2 + A_4 y^4 + A_6 y^6 + A_8 y^8 + \dots \\ L = L_0 + B_1 y + B_3 y^3 + B_5 y^5 + B_7 y^7 + \dots \end{cases} \quad (1)$$

Trong đó B_x là giá trị khởi đầu trong việc tính toán chuyển từ x, y qua B, L:

$$B_x = b_0 + b_2 \frac{\sin 2b_0}{2} + b_4 \frac{\sin 4b_0}{4} + b_6 \frac{\sin 6b_0}{6}$$

b. Chuyển từ B, L về x, y

$$\begin{cases} x = X_0 + A_2 l^2 + A_4 l^4 + A_6 l^6 + A_8 l^8 + \dots \\ y = B_1 l + B_3 l^3 + B_5 l^5 + B_7 l^7 + \dots \end{cases} \quad (2)$$

Trong đó: X_0 giá trị khởi đầu trong việc tính chuyển đổi từ B, L sang x, y. Giá trị X_0 (chiều dài cung kinh tuyến) xác định bởi công thức sau đây:

$$X_0 = \int_0^B M \cdot dB = a(1 - e^2) \int_0^B (1 - e_2 \sin^2 B)^{-3/2} dB$$

(Đình Công Hòa, 2012).

c. Công thức tính chuyển tọa độ từ Hệ VN-2000 sang Hệ WGS-84 quốc tế

Để chuyển tọa độ trắc địa (B', L', H') từ Hệ VN-

2000 sang Hệ WGS-84 quốc tế, cần phải chuyển tọa độ trắc địa (B', L', H') sang tọa độ vuông góc không gian (X', Y', Z') trong Hệ VN-2000 theo công thức:

$$\begin{cases} X' = (N' + H').\cos B'.\cos L' \\ Y' = (N' + H').\cos B'.\sin L' \\ Z' = [N'.(1 - e^2) + H']. \sin B' \end{cases} \quad (3)$$

Tính tọa độ vuông góc không gian (X, Y, Z) trong Hệ WGS-84 quốc tế theo tọa độ vuông góc không gian (X', Y', Z') trong Hệ VN-2000 theo công thức:

$$\begin{cases} X = \Delta X_0 + k^{-1} \cdot (X' + \omega_0 \cdot Y' - \psi_0 \cdot Z') \\ Y = \Delta Y_0 + k^{-1} \cdot (-\omega_0 \cdot X' + Y' + \varepsilon_0 \cdot Z') \\ Z = \Delta Z_0 + k^{-1} \cdot (\psi_0 \cdot X' - \varepsilon_0 \cdot Y' + Z') \end{cases} \quad (4)$$

(Phạm Hoàng Lân và nnk, 2012).

- Tham số dịch chuyển gốc tọa độ:

$$\begin{aligned} \Delta x &= -191.90441429; \\ \Delta y &= -39.30318279; \\ \Delta z &= -111.45032835. \end{aligned}$$

- Góc xoay trục tọa độ

$$\begin{aligned} \omega &= -0.00928836; \\ \psi &= 0.01975479; \\ \varepsilon &= -0.00427372. \end{aligned}$$

- Hệ số tỷ lệ chiều dài

$$k = 1.00000025290628$$

(Thông tư số 973/2001/TT-TGDĐ).

Từ tọa độ vuông góc không gian (X, Y, Z) trong Hệ WGS-84 quốc tế, tính tọa độ trắc địa (B, L, H) trong Hệ WGS-84 quốc tế theo công thức:

$$\begin{cases} B = \arctg \frac{Z + e^2 \cdot N \cdot \sin B}{\sqrt{X^2 + Y^2}} \\ L = \arctg \frac{Y}{X} \\ H = \sqrt{X^2 + Y^2} \cdot \sin B - N \end{cases} \quad (5)$$

Trong đó:

e là tâm sai bậc 2 của ê-líp-xô-ít WGS-84 ($e^2 = \frac{a^2 - b^2}{a^2}$), $N = \frac{a}{\sqrt{1 - e^2 \cdot \sin^2 B}}$ là bán kính

cung thẳng đứng thứ nhất của ê-líp-xô-ít WGS-84 tại điểm có vĩ độ B .

(Phạm Hoàng Lân và nnk, 2012).

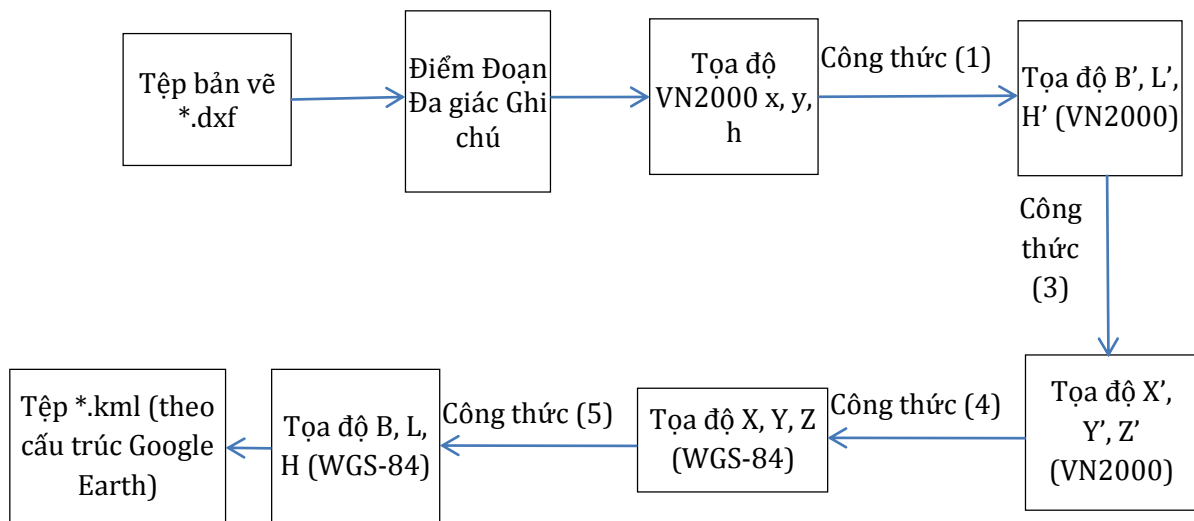
2.4. Chuyển bản đồ từ hệ tọa độ Quốc gia VN2000 lên Google Earth

3. Kết quả nghiên cứu

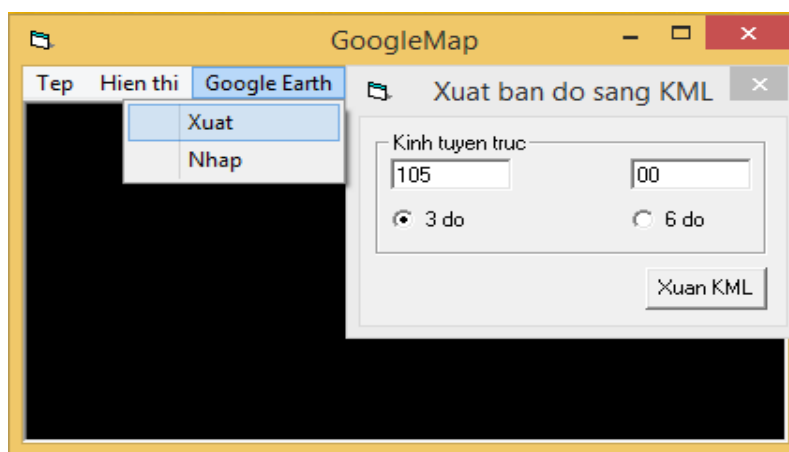
Kết quả nghiên cứu đã xây dựng được: Chương trình chuyển bản đồ lên Google Earth (Hình 2). Kết quả chuyển bản đồ lên Google Earth (Hình 3). Các tiện ích được sử dụng như phần mềm Geotool gồm: Trans BL cho phép chuyển từ x,y sang B,L và ngược lại; Change Zone cho phép chuyển kinh tuyến, múi chiếu; Trans cho phép chuyển từ x,y,h (VN2000) sang B, L, H (WGS84) và ngược lại.

4. Kết luận

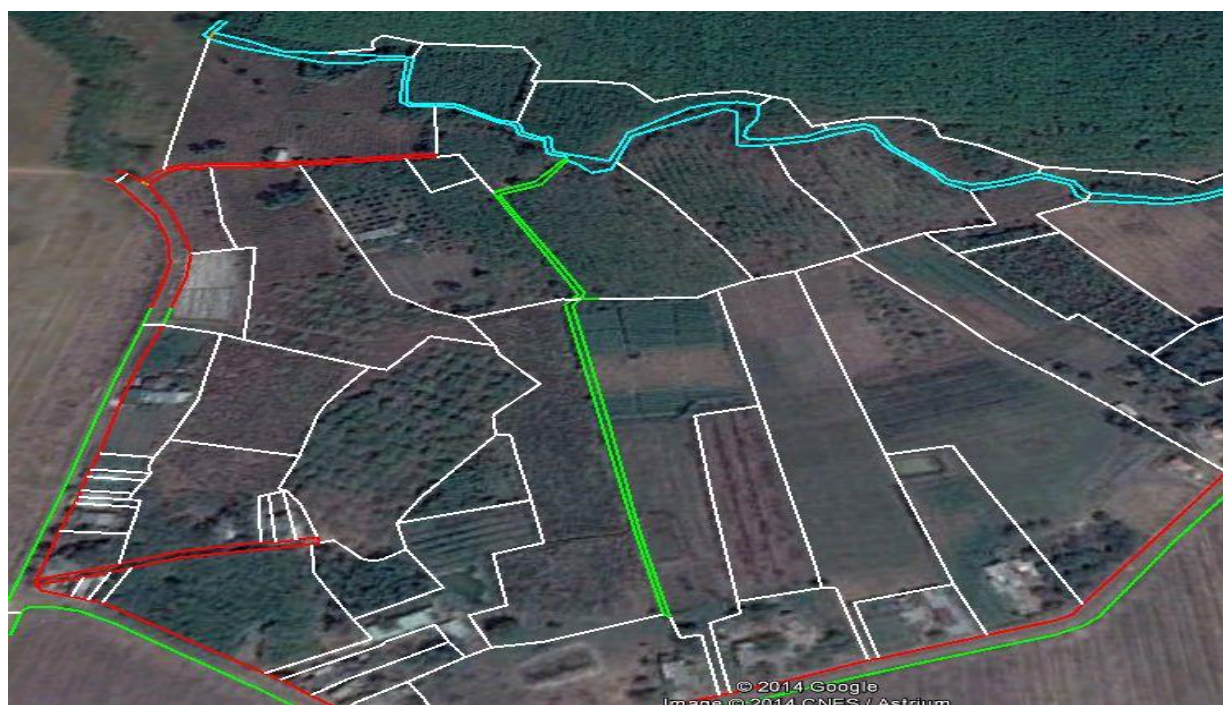
Việc thành lập công cụ chuyển bản đồ lên Google Earth là rất cần thiết để khắc phục một số



Hình 1. Sơ đồ chuyển bản đồ từ hệ tọa độ Quốc gia VN2000 lên Google Earth.



Hình 2. Giao diện chương trình chuyển bản đồ lên Google Earth.



Hình 3. Kết quả chuyển bản đồ lên Google Earth.

nhược điểm các phần mềm nước ngoài và cho những ứng dụng rất thiết thực trong thực tế: phục vụ nổi sơ họa, khảo sát thực tế, tìm điểm, chỉnh lý bản đồ.

Tài liệu tham khảo

Đình Công Hòa, 2012. *Lập trình bài toán trắc địa cơ sở*. Nhà xuất bản Giao thông vận tải, Hà Nội, 343 trang.

Phạm Hoàng Lân, Đặng Nam Chinh, Dương Văn Phong, 2012. *Trắc Địa cao cấp đại cương*. Nhà

xuất bản Khoa học - Kỹ thuật, Hà Nội, 187 trang.

Trần Thùy Dương, Phạm Thế Huynh, Đinh Hải Nam, 2016. *Kỹ thuật lập trình trong trắc địa*. Nhà xuất bản Chính trị Quốc gia - Sự thật, 231 trang.

Thông tư số 973/2001/TT-TCDC ngày 20 tháng 6 năm 2001 về việc hướng dẫn áp dụng hệ quy chiếu và hệ tọa độ quốc gia VN-2000. Tổng Cục Địa chính, 2001.

<https://developers.google.com/kml/>

ABSTRACT

Research established software transfer on google earth

Phung Minh Son

Faculty of Geomatics and Land Administration, Hanoi University of Mining and Geology, Vietnam

His article presents the results of Google Earth software research, the KML language, the DXF structure, the application coordinate transformation formulas for creating a mapping tool to Google Earth. Research results have moved the map to Google Earth, offering many applications in the geodetic. Research results have been mapped to Google Earth, which offers many applications in the geodetic area such as: allowing to move from x, y to B, L and vice versa; Permitting the transfer of meridians, projections; Allows to switch from x, y, h (VN2000) to B, L, H (WGS84) and vice versa.