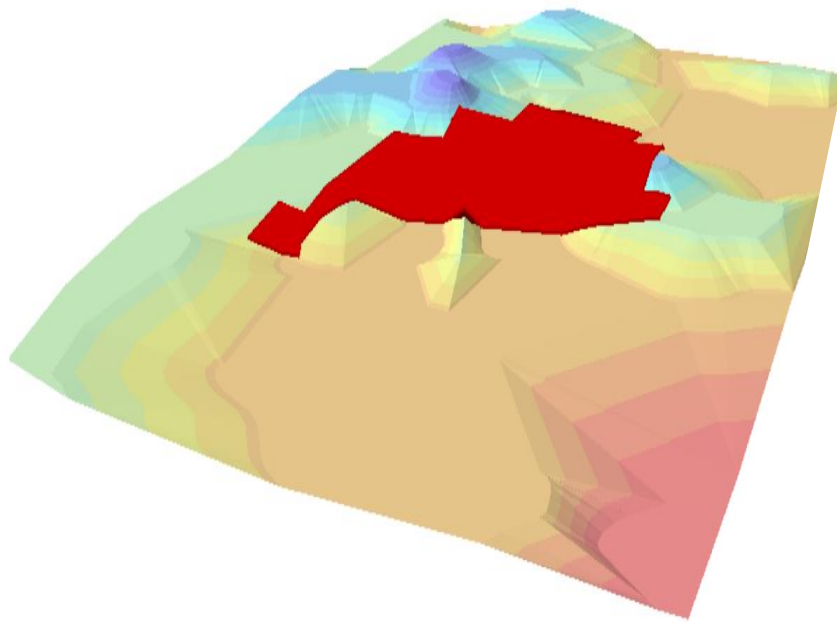


HƯỚNG DẪN

**TÍNH TOÁN DIỆN TÍCH KHU VỰC RÀ PHÁ
THEO ĐỊA HÌNH**



Đơn vị Cơ sở dữ liệu
DBU | QTMAC

Tháng 2 năm 2024

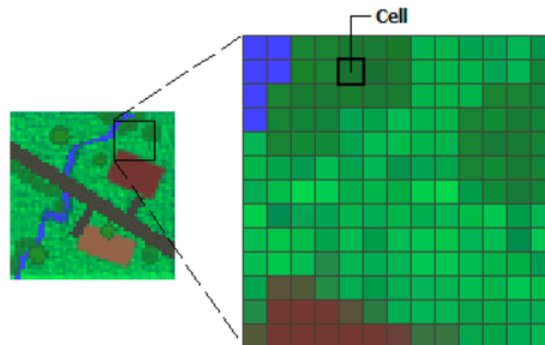
Mục lục

1. Một số khái niệm cơ sở	3
a) Raster	3
b) DEM (Digital Elevation Model).....	5
c) TIN (Triangular Irregular Network)	7
2. Công cụ	8
a) Xây dựng dữ liệu độ cao bằng Google Earth	8
b) Xây dựng dữ liệu contour	12
c) Tạo TIN	14
d) Lệnh Polygon Volume (3D Analyst).....	15
3. Phương pháp	17
4. Đánh giá	17

1. Một số khái niệm cơ sở

a) Raster

RASTER: Raster là dạng dữ liệu diễn thông tin không gian dưới dạng một mảng các ô hoặc pixel, mỗi ô có giá trị đại diện cho thuộc tính của hiện tượng tại vị trí đó.



Dữ liệu được lưu trữ ở định dạng raster thể hiện các hiện tượng trong thế giới thực

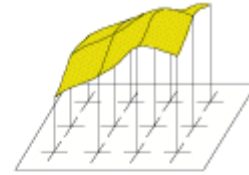
Đặc điểm của dữ liệu raster:

- Cấu trúc lưới: Dữ liệu raster được tổ chức thành các hàng và cột, tạo thành một lưới các ô vuông.
- Giá trị pixel: Mỗi ô (pixel) trong lưới chứa một giá trị số đại diện cho một thuộc tính cụ thể tại vị trí đó. Các giá trị ô biểu thị hiện tượng được mô tả bởi tập dữ liệu raster, chẳng hạn như phân loại, độ lớn, chiều cao hoặc giá trị phổ. Phân loại có thể là loại hình sử dụng đất như đồng cỏ, rừng hoặc đường. Độ lớn có thể đại diện cho trọng lực, ô nhiễm tiếng ồn hoặc phần trăm lượng mưa. Chiều cao (khoảng cách) có thể biểu thị độ cao bề mặt trên mực nước biển trung bình, có thể được sử dụng để suy ra các đặc tính về độ dốc, các mặt và lưu vực. Các giá trị quang phổ được sử dụng trong hình ảnh vệ tinh và chụp ảnh trên không để thể hiện độ phản xạ ánh sáng và màu sắc.
- Giá trị ô có thể là dương hoặc âm, số nguyên hoặc thập phân. Các giá trị số nguyên được sử dụng tốt nhất để biểu diễn dữ liệu phân loại (rời rạc) và các giá trị thập phân để biểu diễn các bề mặt liên tục. Các ô cũng có thể có giá trị NoData để thể hiện sự vắng mặt của dữ liệu.

Value applies to the center point of the cell

For certain types of data, the cell value represents a measured value at the center point of the cell. An example is a raster of elevation

+ 315	+ 319	+ 321	+ 323
+ 317	+ 323	+ 328	+ 326
+ 313	+ 318	+ 325	+ 323



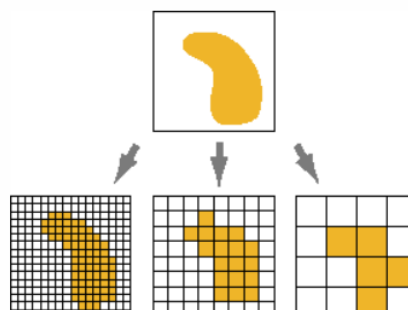
Value applies to the whole area of the cell

For most data, the cell value represents a sampling of a phenomenon, and the value is presumed to represent the whole cell square.

50	45	40	35
35	40	35	25
20	25	30	20



- Độ phân giải: Kích thước (cell size) của mỗi ô (pixel) được gọi là độ phân giải. Độ phân giải càng cao, dữ liệu càng chi tiết. Cell size trong raster là kích thước thực tế (thường tính bằng mét, feet hoặc đơn vị khác) của một pixel (phần tử ảnh) trên mặt đất mà dữ liệu raster biểu thị. Nó về cơ bản xác định mức độ chi tiết được ghi lại trong dữ liệu raster. Hãy tưởng tượng như sau:
 - o Dữ liệu raster: Một loại dữ liệu không gian biểu thị bề mặt Trái đất bằng một lưới các ô vuông.
 - o Pixel: Mỗi ô riêng lẻ trong lưới dữ liệu raster.
 - o Cell size: Kích thước thực tế trên mặt đất mà mỗi pixel biểu thị.
- Ví dụ:
 - o Một raster có cell size là 1 mét cho biết mỗi pixel đại diện cho một khu vực 1 mét vuông trên mặt đất.
 - o Một raster có cell size là 10 mét cho biết mỗi pixel đại diện cho một khu vực 10 mét vuông trên mặt đất.



- Cell size đóng vai trò quan trọng trong việc xác định mức độ chi tiết của dữ liệu raster. Cell size càng nhỏ, dữ liệu càng chi tiết. Cell size càng lớn, dữ liệu càng ít chi tiết.

- Loại dữ liệu: Dữ liệu raster có thể là dữ liệu liên tục (ví dụ: độ cao, nhiệt độ) hoặc dữ liệu rời rạc (ví dụ: loại đất, sử dụng đất).

Ứng dụng của dữ liệu raster:

- Phân tích địa hình: Dữ liệu raster thường được sử dụng để phân tích địa hình, chẳng hạn như độ cao, độ dốc, và hướng.
- Phân tích môi trường: Dữ liệu raster được sử dụng để phân tích các yếu tố môi trường như nhiệt độ, lượng mưa, và thảm thực vật.
- Lập bản đồ: Dữ liệu raster được sử dụng để tạo bản đồ về các chủ đề khác nhau như mật độ dân số, sử dụng đất, và rủi ro thiên tai.
- Mô hình hóa: Dữ liệu raster có thể được sử dụng để xây dựng các mô hình để dự đoán các hiện tượng như lũ lụt, cháy rừng, và sự phát triển đô thị.

Ưu điểm của dữ liệu raster:

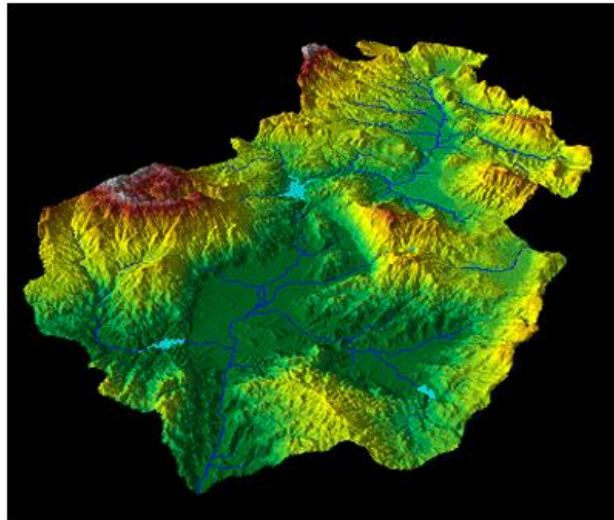
- Dữ liệu raster có thể được thu thập từ nhiều nguồn khác nhau như ảnh vệ tinh, ảnh chụp trên không, và bản đồ quét.
- Cấu trúc dữ liệu đơn giản - Một ma trận các ô có các giá trị biểu thị tọa độ và đôi khi được liên kết với bảng thuộc tính
- Dữ liệu raster có thể được lưu trữ hiệu quả hơn so với dữ liệu vector.
- Một định dạng mạnh mẽ để phân tích thống kê và không gian nâng cao
- Khả năng biểu diễn các bề mặt liên tục và thực hiện phân tích bề mặt
- Khả năng lưu trữ thống nhất các điểm, đường, đa giác và bề mặt
- Xử lý nhanh chóng: Dữ liệu raster có thể được xử lý nhanh chóng bằng các thuật toán máy tính.

Nhược điểm của dữ liệu raster:

- Độ chính xác: Độ chính xác của dữ liệu raster phụ thuộc vào độ phân giải.
- Khả năng mở rộng: Dữ liệu raster có thể khó khăn trong việc mở rộng và cập nhật.
- Khả năng phân tích: Dữ liệu raster có thể khó khăn trong việc phân tích các mối quan hệ không gian phức tạp.

b) DEM (Digital Elevation Model)

DEM là một loại dữ liệu raster được sử dụng để biểu diễn độ cao của mặt đất và địa hình trên một khu vực cụ thể.



Trực quan hóa bề mặt DEM raster

Mỗi ô (pixel) trong DEM chứa một giá trị số, thường là độ cao tương ứng với mặt đất tại vị trí đó. Các giá trị này có thể biểu diễn độ cao tuyệt đối (ví dụ: mét trên mực nước biển) hoặc độ cao so với một điểm tham chiếu khác (ví dụ: độ cao so với một mặt phẳng địa lý cụ thể).

10.44	10.53	10.62	10.69	10.85	10.95	11.02	11.08	11.09	11.14				
10.56	10.68	10.64	10.91	10.82	10.61	10.58	10.58	10.71	10.7				
10.64	10.87	10.91	10.88	10.89	10.73	10.59	10.58	10.63	10.7				
10.8	10.84	11.08	10.99										
11.19	11.23	10.96	11.08	10.44	10.53	10.62	10.69	10.85	10.95	11.02	11.08	11.09	11.14
11.23	11.42	11.31	10.91	10.56	10.68	10.64	10.91	10.82	10.61	10.58	10.58	10.71	10.7
11.36	11.42	11.32	11.06	10.64	10.87	10.91	10.88	10.89	10.73	10.59	10.58	10.63	10.7
11.26	11.34	11.25	11.07	10.8	10.84	11.08	10.99	10.96	10.66	10.5	10.43	10.56	10.68
11.17	11.16	11	10.97	11.19	11.23	10.96	11.08	10.97	10.89	10.59	10.64	10.77	10.47
10.7	10.78	10.81	10.82	11.23	11.42	11.31	10.91	11	10.83	10.78	10.76	10.52	10.3
				11.36	11.42	11.32	11.06	10.81	10.89	10.75	10.45	10.44	10.32
				11.26	11.34	11.25	11.07	10.78	10.65	10.74	10.65	10.43	10.38
				11.17	11.16	11	10.97	10.68	10.7	10.52	10.57	10.5	10.36
				10.7	10.78	10.81	10.82	10.78	10.54	10.59	10.39	10.46	10.57

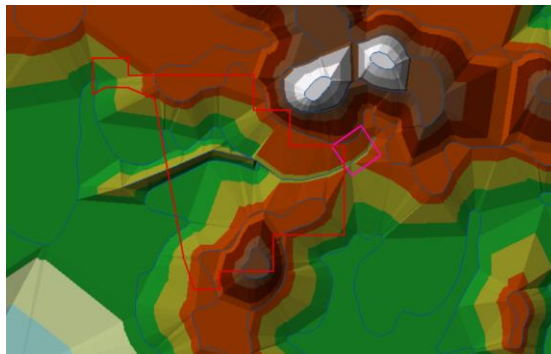
Mỗi ô chứa giá trị độ cao tại vị trí nó biểu diễn

DEM được sử dụng rộng rãi trong GIS để thực hiện các phân tích địa lý như phân tích dốc đứng, phân tích thể đất, tính toán dòng chảy nước, tạo ra hồ sơ độ dốc, và nhiều ứng dụng khác. DEM cũng là một thành phần quan trọng trong việc tạo ra các bản đồ chiều cao và mô phỏng địa hình.

c) TIN (Triangular Irregular Network)

TIN là viết tắt của Triangular Irregular Network, hay mạng lưới tam giác không đều, mỗi đỉnh của tam giác biểu diễn một điểm dữ liệu và mỗi cạnh của tam giác biểu diễn mối quan hệ không gian giữa các điểm dữ liệu đó. Nó là một cấu trúc dữ liệu được sử dụng để mô hình hóa các bề mặt địa lý trong GIS. TIN được tạo thành từ các tam giác được kết nối với nhau, được tạo ra từ các điểm dữ liệu được thu thập trên bề mặt.

TIN thường được sử dụng để biểu diễn địa hình và mặt đất một cách linh hoạt hơn so với DEM, đặc biệt là khi dữ liệu không đồng đều hoặc có sự biến thiên lớn trong độ cao. Trong TIN, các tam giác được tạo ra bằng cách nối các điểm dữ liệu thành các tam giác sao cho sự biến đổi độ cao giữa các điểm dữ liệu được biểu diễn một cách chính xác.



TIN mô hình hóa bề mặt khu vực CHA 1305

Đặc điểm:

- Cấu trúc: TIN bao gồm các tam giác được kết nối với nhau, tạo thành mạng lưới không đều.
- Điểm: Mỗi tam giác được xác định bởi ba điểm (đỉnh) có tọa độ x, y, z.
- Độ phân giải: Độ phân giải thay đổi tùy theo mật độ điểm, mật độ điểm càng cao, mô hình càng chi tiết.
- Loại dữ liệu: TIN có thể biểu diễn dữ liệu liên tục (độ cao) hoặc dữ liệu rời rạc (loại địa hình).

Ứng dụng:

- Phân tích địa hình: TIN được sử dụng để phân tích độ cao, độ dốc, hướng, v.v.
- Phân tích môi trường: TIN hỗ trợ phân tích nhiệt độ, lượng mưa, thảm thực vật, v.v.
- Lập bản đồ: TIN tạo bản đồ về độ cao, địa hình, v.v.

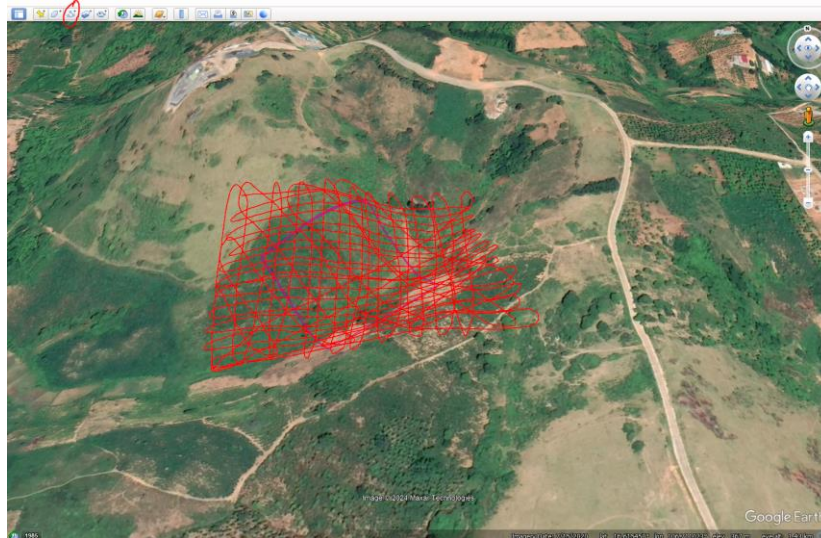
- Tính toán thể tích và diện tích bề mặt
- Mô hình hóa: TIN được sử dụng để xây dựng mô hình dự đoán lũ lụt, cháy rừng, v.v.

2. Công cụ

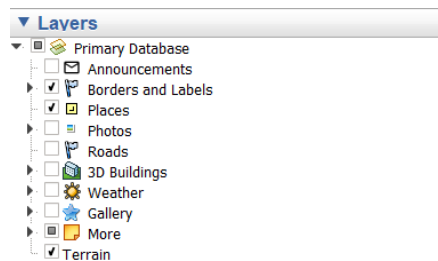
a) Xây dựng dữ liệu độ cao bằng Google Earth

Bước 1: Sử dụng công cụ Path trên Google Earth để thu thập thông tin độ cao các điểm ở khu vực khảo sát. Sau khi chọn Path, di chuyển con trỏ chuột trên khu vực cần lấy độ cao các điểm. Di chuyển thật chậm để thu thập nhiều điểm và quyết định khoảng cách giữa các nét phụ thuộc vào khoảng cách (interval) giữa các contour đã xác định trước.



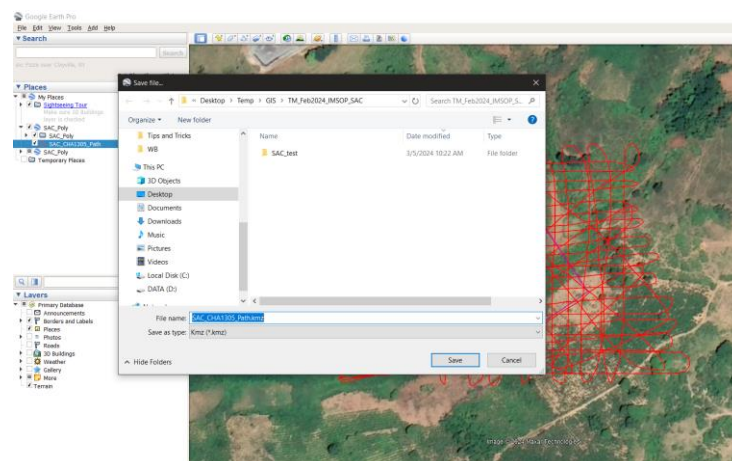


Lưu ý: nhớ bật tùy chọn terrain.



Sau đó lưu Path này lại.

Bước 2: Click phải lên Path vừa lưu, chọn Save Place As



Lưu thành file kmz trên một thư mục.

Bước 3: Chuyển file kmz vừa lưu thành định dạng gpx bằng cách sử dụng công cụ chuyển đổi trên ứng dụng web tại địa chỉ

https://www.gpsvisualizer.com/convert_input?form=elevation.

gpsvisualizer.com/convert_input?form=elevation

Chủ(current) YouTube Lịch DBU Longman Dictionary... W3Schools Online... Google Dịch Larave

Convert a GPS file to plain text or GPX

This form reads a tracklog or waypoint file (in a recognized format) or plain-text tabular data, and converts it to a GPX file.

- Addresses:** If you want to find the coordinates of a list of street addresses, it may be easier to use postal codes, or cities & states, this form is the right tool to use -- but be sure to include a valid address.
- Google Earth:** If you want to generate a KML or KMZ file for Google Earth, use the [Google Earth KML](#) form.
- Leaflet/Google Maps:** To generate an HTML map, use the [Leaflet](#) or [Google Maps](#) form.
- Non-compatible formats:** If this conversion program cannot read your file, it's possible that the input/output formats are not compatible.

Output format: ☐ Plain text ☒ GPX ☐ [Google Earth KML](#)

Upload your files here: (10 MB max. total size, .zip/.gz is supported)

File #1	Choose Files	No file chosen	×
File #2	Choose Files	No file chosen	×
File #3	Choose Files	No file chosen	×

[Show more file boxes](#)

Or paste your data here:

name,desc,latitude,longitude

Force text data to be this type:

Or provide the URL of a file on the Web:

Plain text delimiter: Plain text output units:

Add estimated fields: ☐ speed ☐ heading ☐ slope (%) ☐ distance ☐ VMG ☐ pace

Add DEM elevation data:

[Save these settings](#) • [Load from saved](#)

[+] show advanced options

Click chọn nút Choose Files bất kì (#1), chọn đường dẫn tới tập tin kmz đã lưu.

Output format: ☐ Plain text ☒ GPX ☐ [Google Earth KML](#)

Upload your files here: (10 MB max. total size, .zip/.gz is supported)

File #1	Choose Files	CHA1305_Path.kmz	×
File #2	Choose Files	No file chosen	×
File #3	Choose Files	No file chosen	×

[Show more file boxes](#)

Or paste your data here:

name,desc,latitude,longitude

Force text data to be this type:

Or provide the URL of a file on the Web:

Plain text delimiter: Plain text output units:

Add estimated fields: ☐ speed ☐ heading ☐ slope (%) ☐ distance ☐ VMG ☐ pace

Add DEM elevation data:

[Save these settings](#) • [Load from saved](#)

[+] show advanced options

Click nút Convert. Kết quả chuyển đổi thông báo trong trang tiếp theo.

GPS Visualizer output

Your data has been converted to GPX. If something doesn't look like you expected it to, please [send an email to bugs-10+20240304192826-17110@gpsvisualizer.com](mailto:bugs-10+20240304192826-17110@gpsvisualizer.com). Right-click on the [following link](#) to download the file to your hard drive; you may want to give it a more sensible name.

[Download 20240304192826-17110-data.gpx](#)

Donate Help keep GPS Visualizer free
If you're enjoying GPS Visualizer, please support further development by [making a contribution via PayPal](#) or checking out my [Amazon.com wish list](#).

The contents of your file are also [displayed](#) in this box, if you'd rather cut and paste:

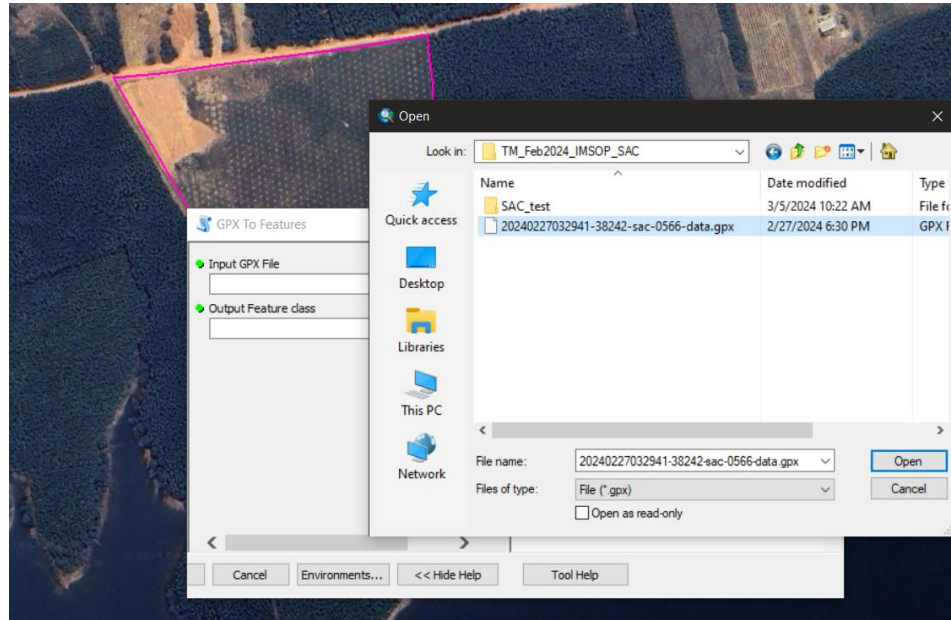
```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" standalone="yes"?>
<gpx version="1.1" creator="GPS Visualizer https://www.gpsvisualizer.com/"
xmlns="http://www.topografix.com/GPX/1/1" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.topografix.com/GPX/1/1 http://www.topografix.com/GPX/1/1/gpx.xsd">
<trk>
<name>Untitled Path</name>
<trkseg>
<trkpt lat="16.612083237" lon="106.71351711"></trkpt>
<trkpt lat="16.612083072" lon="106.713532191"></trkpt>
<trkpt lat="16.61208009" lon="106.713556084"></trkpt>
<trkpt lat="16.612079795" lon="106.713583189"></trkpt>
<trkpt lat="16.612079501" lon="106.713610266"></trkpt>
</trkseg>
</trk>
</gpx>
```

Map this data: [Leaflet](#), [Google Maps](#), [Google Earth](#), [JPEG map](#), [SVG map](#), or [elevation profile](#) — or go to the [map form](#) to set options

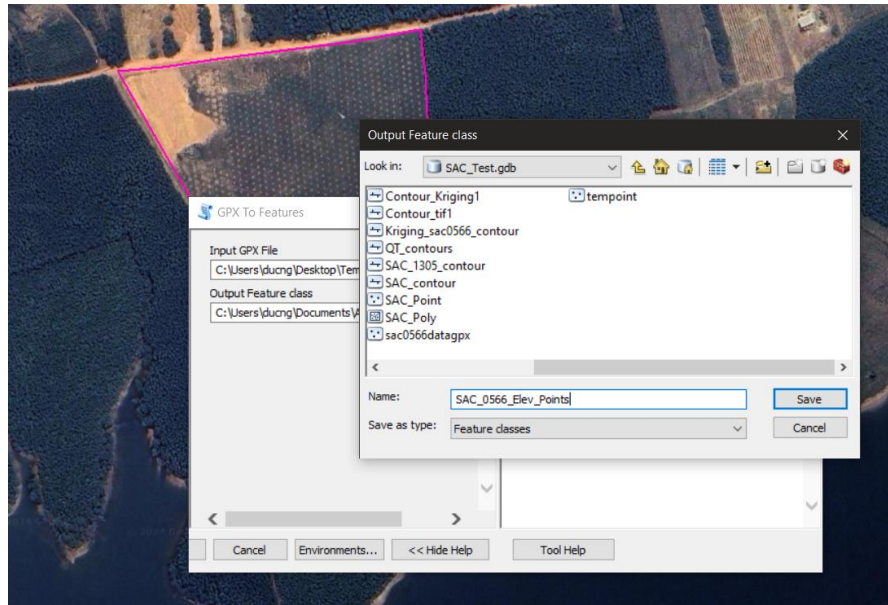
Click đường dẫn file gpx để tải về.

Bước 4: Sử dụng công cụ GPX để chuyển đổi dữ liệu từ tập tin gpx thành lớp điểm có độ cao.

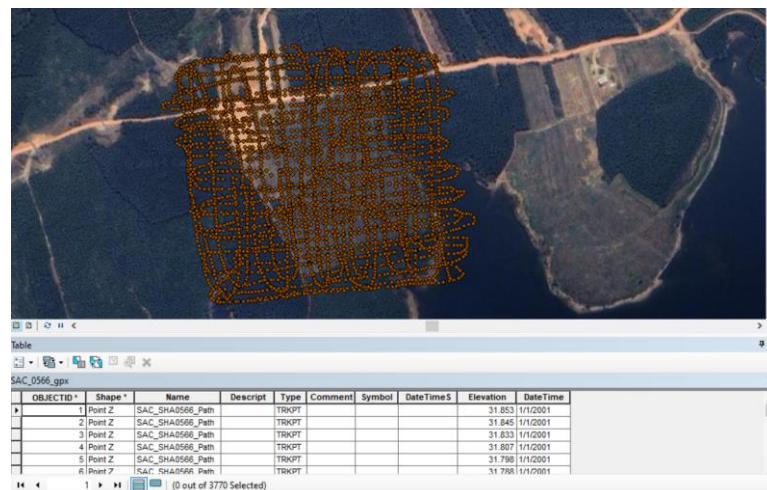
Sử dụng lệnh GPX to Features trong ArcMap hoặc ArcGIS Pro, chọn đường dẫn tới tập tin gpx cho tham số Input GPX File



Chọn đường dẫn tới một GDB lớp chứa điểm độ cao ở kết quả đầu ra Output Feature Class.



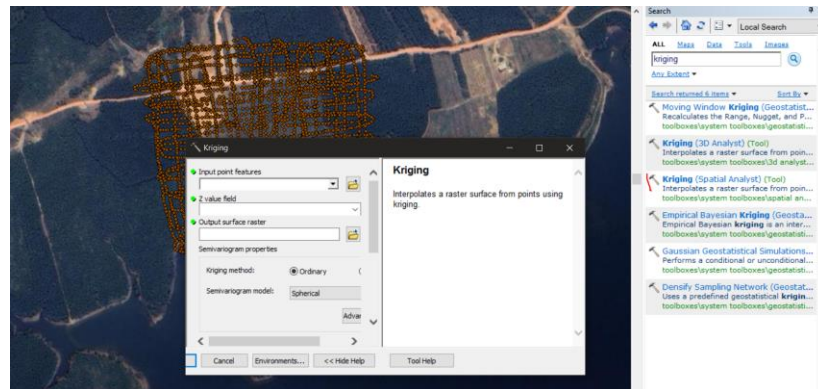
Được kết quả như sau:



b) Xây dựng dữ liệu contour

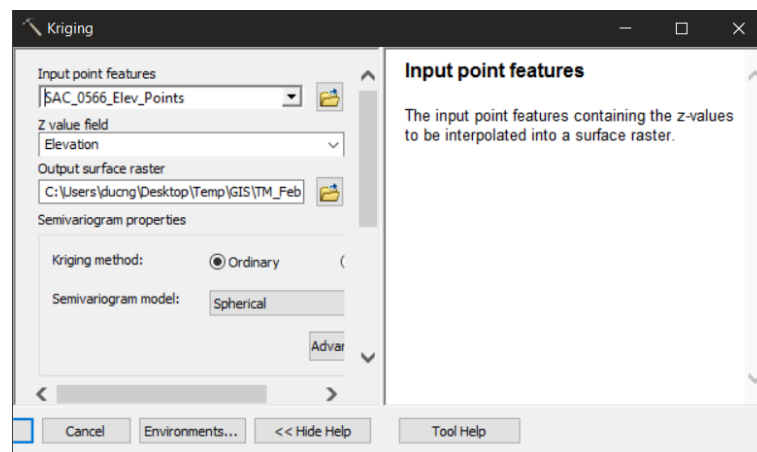
Bước 1: Dùng công cụ Kriging để tạo raster chứa giá trị độ cao từ lớp điểm độ cao nhận được sau bước 4 phần a.

Trong ArcMap hoặc ArcGIS Pro chọn lệnh Kriging (Spatial Analyst)



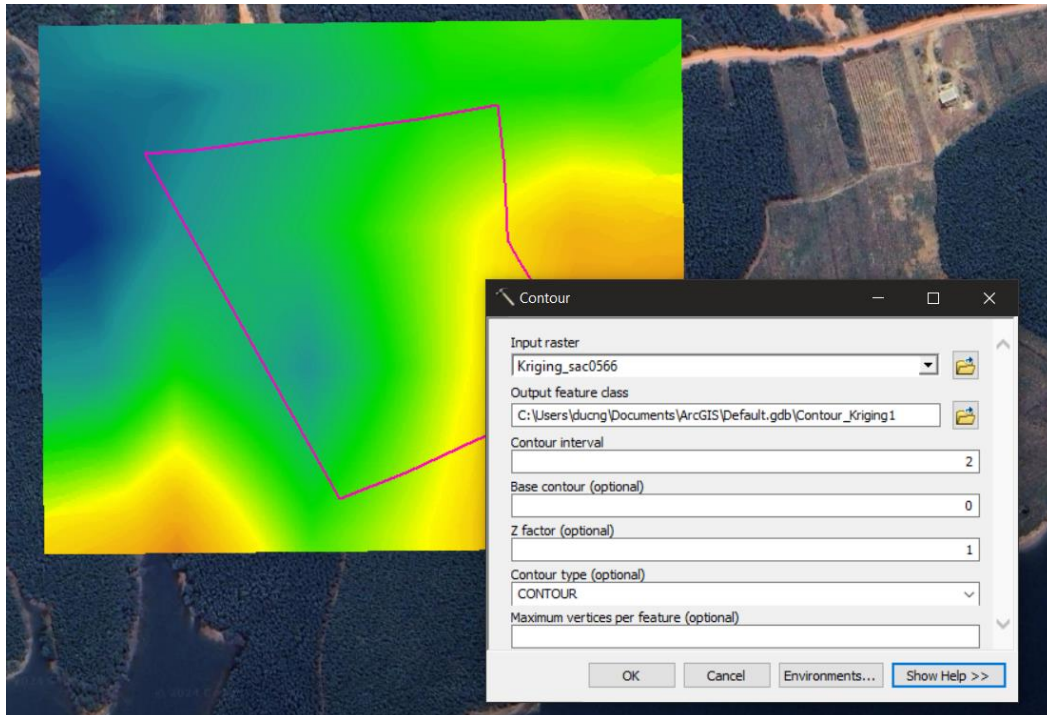
Chọn các tham số công cụ Kriging gồm:

- Chọn lớp chứa điểm độ cao vừa tạo bằng công cụ GPX cho tham số Input point features



- Chọn trường độ cao trong lớp độ cao, mặc định là trường Elevation
- Lưu kết quả raster độ cao ở mục Output surface raster

Bước 6: Tạo contour từ raster tạo ra ở bước 1. Sử dụng lệnh Contour trong ArcMap hoặc ArcGIS Pro.



Các tham số lệnh bao gồm:

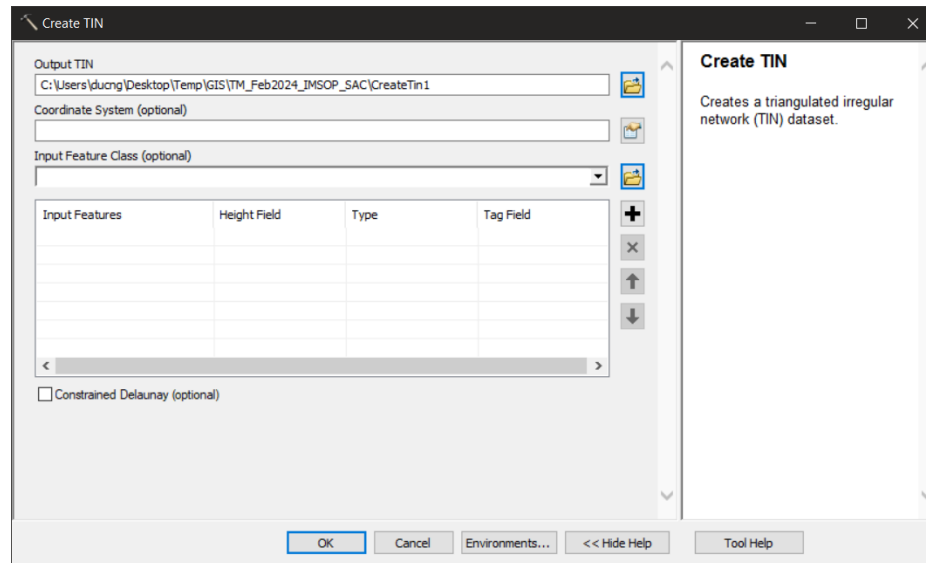
- Raster chứa độ cao tạo ra từ bước 1
- Kết quả lớp contour ở Output feature class
- Contour interval khoảng cách giữa các đường bình độ, đơn vị tính theo đơn vị độ cao (ví dụ: m)

c) Tạo TIN

Lệnh Create TIN (Tạo TIN) trong ArcGIS Pro (ArcMap) được sử dụng để tạo ra một Mạng Lưới Tam Giác Không Đồng (TIN) từ các dữ liệu điểm, đường hoặc vùng có chứa thông tin độ cao.

Chức năng:

- Chuyển đổi dữ liệu vector 2D (điểm, đường, vùng) sang mô hình TIN 3D.
- Lưu trữ thông tin về độ cao và hình dạng của bề mặt.
- Sử dụng cho các phân tích 3D, chẳng hạn như:
 - Visualizing terrain
 - Calculating volume and surface area
 - Identifying flow paths
 - Analyzing slope and aspect



Tham số lệnh Create TIN:

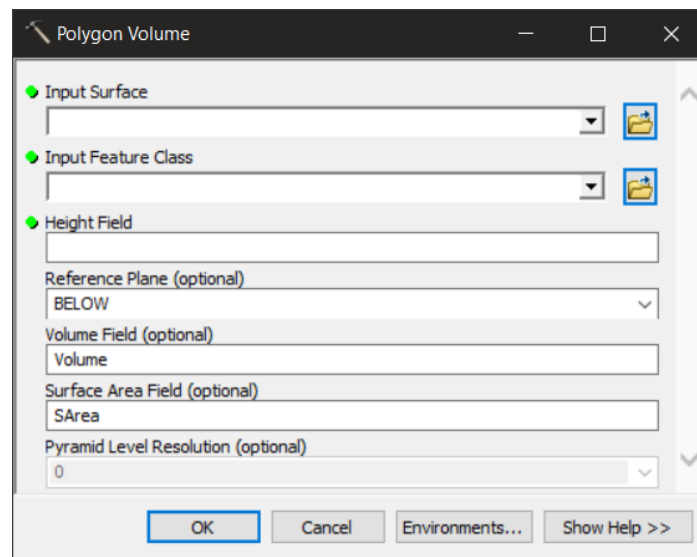
- Output TIN (TIN đầu ra): TIN mới được tạo
- Coordinate Sytem (Option): Tham số Hệ thống tọa độ (tùy chọn) cho phép xác định hệ thống tham chiếu không gian cho TIN đầu ra. Tham số này xác định hệ quy chiếu dùng để định vị và đo lường các đối tượng trên bề mặt Trái đất, bao gồm đơn vị đo và phương pháp chiếu của chúng. Đối với tỉnh Quảng Trị ta chọn hệ tọa độ UTM WGS_1984_UTM_Zone_48N.
- Input Features: Dữ liệu đầu vào để tạo TIN, phải có trường dữ liệu chứa thông tin độ cao.

Nhận xét:

- Có thể tạo TIN từ lớp điểm độ cao thu thập được, hoặc
- Tạo TIN từ lớp contour, nên xây dựng thêm lớp contour ở khu vực tính toán, bổ sung vào lớp contour trong SharedGDB để có kết quả chính xác hơn.
- Thử 2 cách tạo TIN từ điểm độ cao và contour để xem phương pháp nào giá trị tốt hơn.

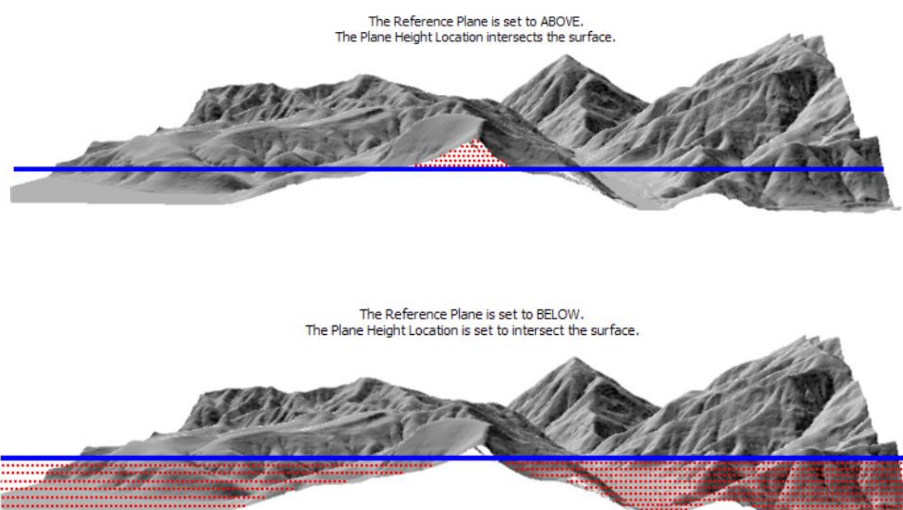
d) Lệnh Polygon Volume (3D Analyst)

Lệnh Polygon Volume (3D Analyst) trong ArcGIS Pro (ArcMap) dùng để tính toán thể tích và diện tích bề mặt của một vùng được xác định bởi các đa giác trên một bề mặt 3D (TIN, terrain, hoặc LAS dataset).



Các tham số:

- Input Surface: là bề mặt 3D (TIN, terrain, hoặc LAS dataset) được sử dụng để tính toán thể tích và diện tích.
- Input Feature Class: Chọn lớp dữ liệu feature chứa các đa giác xác định vùng cần tính toán.
- Reference Plane Height Field: Chọn trường trong bảng thuộc tính của lớp feature chứa giá trị độ cao của mặt phẳng tham chiếu. Trong đó, Reference Plane là mặt phẳng tham chiếu được sử dụng để phân chia thể tích thành hai phần: bên trên và bên dưới. Giúp ta tập trung vào phần thể tích cụ thể mà bạn quan tâm.



Nếu chọn Reference Plane Height Field là **None** và Calculate Above/Below trong lệnh Polygon Volume (3D Analyst), diện tích bề mặt feature sẽ được tính trên/dưới surface ở tham số Input Surface. Nghĩa là Reference Plane Height

Field: Khi chọn None, mặt phẳng tham chiếu sẽ bị tắt. Vì mặt phẳng tham chiếu bị tắt, Input Surface sẽ đóng vai trò như mặt phẳng tham chiếu để tính toán diện tích bề mặt. Lệnh sẽ tính toán tổng diện tích của phần feature nằm trên/dưới surface.

- Calculation Method: Chọn phương pháp tính toán:
 - Calculate above the plane: Tính toán thể tích và diện tích bên trên mặt phẳng tham chiếu.
 - Calculate below the plane: Tính toán thể tích và diện tích bên dưới mặt phẳng tham chiếu (mặc định).
 - Calculate above and below the plane: Tính toán thể tích và diện tích cả bên trên và bên dưới mặt phẳng tham chiếu.
- Output Volume Field: Chọn tên trường mới để lưu trữ kết quả thể tích.
- Output Volume Field: Chọn tên trường mới để lưu trữ kết quả thể tích.

3. Phương pháp

- Chuẩn bị dữ liệu:
 - Lớp contour trên SharedGDB.
 - Nếu độ chi tiết của lớp contour trên SharedGDB của QTMAC/DBU chia sẻ, khuyến khích sử dụng Google Earth tại hướng dẫn ở mục 2 để xây dựng thêm contour và thêm vào lớp contour trên SharedGDB để tạo TIN.
- Sử dụng lệnh Create TIN (3D analyst) để tạo bề mặt TIN phục vụ tính diện tích bề mặt trên lệnh Polygon Volume.
- Sử dụng lệnh Polygon Volume.
- Có thể kiểm tra lại kết quả bằng phép đo thực tế nếu cần.

4. Đánh giá

- Độ chính xác lệnh Polygon volume phụ thuộc vào nhiều yếu tố:
- Độ chi tiết của dữ liệu đầu vào: Độ chính xác của Input Surface (TIN, terrain, hoặc LAS dataset) ảnh hưởng trực tiếp đến độ chính xác của thể tích và diện tích được tính toán. Các đa giác trong lớp feature phải được xác định chính xác và không có lỗi hình học.
- Phương pháp xử lý và tạo hình
- Độ phân giải của dữ liệu
- Sự chính xác của các thông số và tham số đầu vào

Khuyến nghị đánh giá độ chính xác của lệnh Polygon:

- So sánh với dữ liệu thực tế: So sánh kết quả tính toán với dữ liệu đo đạc thực tế (nếu có) để đánh giá độ chính xác.
- Sử dụng các công cụ kiểm tra: Sử dụng các công cụ khác trong ArcGIS Pro hoặc Google Earth để kiểm tra tính hợp lý của kết quả.
- Phân tích độ nhạy: Thay đổi các tham số của lệnh và quan sát ảnh hưởng của chúng đến kết quả.
- Kiểm tra lỗi: Xem xét các lỗi tiềm ẩn trong dữ liệu và quá trình xử lý.
