

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ



BÁO CÁO MÔN HỌC
MÔN: TRÍ TUỆ NHÂN TẠO
TUẦN 1

Thành viên:
Hoàng Quốc Anh
Nguyễn Bá Chung
Trần Hữu Quốc Đông
Phạm Quang Hùng
Ngô Thị Ngọc Quyên

MỤC LỤC

I. Tổng quan về vệ tinh	3
1. Vệ tinh là gì?	3
2. Vệ tinh Landsat 8	3
3. Ứng dụng của vệ tinh Landsat 8	4
II. Thực hành tải dữ liệu trên khu vực nghiên cứu	4
1. Lựa chọn tập Dataset	4
2. Đặt điều kiện thời gian	4
3. Lọc và cắt theo vùng nghiên cứu	5
4. Lọc mây	5
5. Lựa chọn các band	6
6. Áp dụng Scale Factor, Offset	6
7. Tính Median tập ảnh	7
8. Trích xuất ảnh về Google Drive	7
III. Hiển thị dữ liệu tải về trên phần mềm Arcmap	8
1. Thông tin chung	8
2. Các bước hiển thị ảnh trên Arcmap	8
3. Các band màu của ảnh	10
IV. Kết quả	11

I. Tổng quan về vệ tinh

1. Vệ tinh là gì?

Vệ tinh có thể có hai định nghĩa:

- **Vệ tinh tự nhiên:** Là một thiên thể không phải do con người tạo ra quay quanh quỹ đạo khác. Chuyển động này là do lực hấp dẫn do trọng lực của vật lớn hơn tác dụng lên vật nhỏ hơn.
- **Vệ tinh nhân tạo:** Là sản phẩm công nghệ của con người và được sử dụng để thu nhập thông tin về các thiên thể mà chúng nghiên cứu. Hầu hết các vệ tinh này quay quanh trái đất. Chúng có tầm quan trọng lớn đối với sự phát triển của khoa học kỹ thuật quân sự và liên lạc.

2. Vệ tinh Landsat 8

Tên vệ tinh: Landsat 8

Cơ quan quản lý: NASA

Loại vệ tinh: Vệ tinh quang học và cảm biến hồng ngoại

Năm phóng lên vũ trụ: Phóng lên bởi tên lửa Atlas-V vào 11/02/2013

Các dải bước sóng mà vệ tinh đo đạc:

- Operational Land Imager (OLI):
 - Band 1 Visible (0.43 - 0.45 μm) 30 m
 - Band 2 Visible (0.450 - 0.51 μm) 30 m
 - Band 3 Visible (0.53 - 0.59 μm) 30 m
 - Band 4 Red (0.64 - 0.67 μm) 30 m
 - Band 5 Near-Infrared (0.85 - 0.88 μm) 30 m
 - Band 6 SWIR 1 (1.57 - 1.65 μm) 30 m
 - Band 7 SWIR 2 (2.11 - 2.29 μm) 30 m
 - Band 8 Panchromatic (PAN) (0.50 - 0.68 μm) 15 m
 - Band 9 Cirrus (1.36 - 1.38 μm) 30 m
- Thermal Infrared Sensor (TIRS):
 - Band 10 TIRS 1 (10.6 - 11.19 μm) 100 m
 - Band 11 TIRS 2 (11.5 - 12.51 μm) 100 m

Độ phân giải thời gian:

Cung cấp hình ảnh có độ phân giải vừa phải, từ 15 mét đến 100 mét, của bề mặt đất và vùng cực của Trái đất, Landsat 8 hoạt động trong các phổ hồng ngoại, cận hồng ngoại, sóng ngắn và hồng ngoại nhiệt có thể nhìn thấy. Landsat 8 ghi lại hơn 700 cảnh mỗi ngày.

Vệ tinh hoạt động ở độ cao 705km, nghiêng 98.2 độ

Vệ tinh có chu kỳ lặp lại 16 ngày với thời gian bang qua xích đạo vào 10:00 AM +/- 15 phút

3. Ứng dụng của vệ tinh Landsat 8

Sử dụng về nghiên cứu nhiệt độ bề mặt trái đất và sự nóng lên toàn cầu.

Cung cấp những thông tin quan trọng trong nhiều lĩnh vực như quản lý năng lượng và nước, theo dõi rừng, giám sát tài nguyên môi trường, quy hoạch đô thị, khắc phục thảm họa và lĩnh vực nông nghiệp.

Các bước sóng khác nhau có thể giúp chúng ta phân biệt một số đối tượng khác hoặc thậm chí giúp “nhìn xuyên qua” các đối tượng như mây hoặc khói. Ví dụ bước sóng cận hồng ngoại (NIR) là một trong những bước sóng được sử dụng phổ biến nhất để các cảm biến đa phổ vì thực vật phản xạ mạnh trong dải phổ này đến nỗi NIR được chứng minh rất hữu ích khi cho các phân tích về thảm thực vật. Các dải hồng ngoại sóng ngắn (SWIR) trên vệ tinh Landsat-8 lại hiệu quả trong phép bóc tách đất trống và chỉ ra những khu vực khô hoặc ẩm trên cảnh ảnh.

Đổi mới nâng cao chất lượng Hệ thống bản đồ địa hình quốc gia.

II. Thực hành tải dữ liệu trên khu vực nghiên cứu

1. Lựa chọn tập Dataset

Với đề bài được giao là lấy dữ liệu từ vệ tinh Landsat 8, Dataset Catalog của Google Earth Engine có nhiều bộ ảnh (Collection 1, Collection 2) với rất nhiều ảnh chụp được phân loại (Surface Reflectance, Top of Atmosphere, Raw) theo nhiều yêu cầu khác nhau (Tier 1, Tier 2, Real Time, Level 1, Level 2).

Vậy nên, theo từng phân loại ấy, USGS và NASA cung cấp trên Google Earth Engine tổng cộng 10 gói dữ liệu. Với tính mới và tối ưu về dữ liệu của Collection 2 cũng như Collection 1 đã ngừng phát triển, cũng như đề bài yêu cầu tạo bản đồ lớp phủ trên mặt đất, vậy nên nhóm chọn gói Collection 2, Surface Reflectance, Level 2 để nghiên cứu.

- Link Dataset: https://developers.google.com/earth-engine/datasets/catalog/LANDSAT_LC08_C02_T1_L2
- Code:

```
var dataset =  
ee.ImageCollection('LANDSAT/LC08/C02/T1_L2');
```

2. Đặt điều kiện thời gian

Dữ liệu nghiên cứu chỉ thu hẹp thời gian trong năm 2020. Vậy nên cần phải gán điều kiện thời gian cho ảnh.

- Áp dụng vào Dataset:

```
dataset = dataset.filterDate('2020-01-01',  
                             '2020-12-31');
```

3. Lọc và cắt theo vùng nghiên cứu

Dữ liệu nghiên cứu chỉ thu hẹp không gian là Hà Nội. Vậy nên cần phải lọc và cắt bộ dữ liệu theo vùng nghiên cứu là Hà Nội.

Nhập Shapefile Hà Nội vào Code Editor: Vào mục Assets -> Chọn New -> Chọn Shapefile -> Nhập Source File -> Chọn Upload

Ở mục Legacy Assets sẽ có Shapefile mình vừa nhập -> Chọn Shapefile -> Import

Trong Script code sẽ có Khai báo Vùng Geometry với tên biến là “table”.

- Tạo hàm cắt:

```
var ClipShp = function(Img) {  
    return Img.clip(table);  
}
```

- Áp dụng vào Dataset:

```
dataset = dataset.filterBounds(table)  
            .map(ClipShp);
```

4. Lọc mây

Dữ liệu nghiên cứu cần phải cắt mây để cho ảnh mặt đất được chân thực nhất.

Trong dữ liệu có band QA_PIXEL cung cấp các giá trị bit đại diện cho mây, tuyết và các dữ liệu khác. Các giá trị bit này có thể set về 0 để cắt bỏ.

Trong dữ liệu có band QA_RADSAT cung cấp các giá trị bit áp dụng bão hòa cho các band. Các giá trị bit này có thể set về 0 để ảnh chân thực nhất:

- Code hàm xử lý:

```
function maskL8sr(image) {  
    var qaMask = image.select('QA_PIXEL')  
                        .bitwiseAnd(parseInt('11111', 2)).eq(0);
```

```

var saturationMask = image
    .select('QA_RADSAT').eq(0);

return image.updateMask(qaMask)
    .updateMask(saturationMask);
}

```

- Áp dụng vào Dataset:

```
dataset = dataset.map(maskL8sr);
```

5. Lựa chọn các band

Dữ liệu nghiên cứu có thể cắt bỏ các band không cần thiết và chỉ giữ lại các band phục vụ cho bài toán đặt ra. Đó là các band: SR_B1 (Coastal Aerosol), SR_B2 (Blue), SR_B3 (Green), SR_B4 (Red), SR_B5 (Near Infrared), SR_B6 (Shortwave Infrared 1), SR_B7 (Shortwave Infrared 2).

- Code:

```
dataset = dataset.select(['SR_B1', 'SR_B2',
    'SR_B3', 'SR_B4', 'SR_B5', 'SR_B6', 'SR_B7']);
```

6. Áp dụng Scale Factor, Offset

Các band của dữ liệu nghiên cứu là ma trận điểm ảnh có khoảng giá trị Histogram từ 1 đến 65455. Vậy nên cần chuyển về khoảng giá trị nhỏ hơn để xử lý ảnh.

- Code hàm xử lý:

```

function applyScaleFactors(image) {
    var opticalBands = image.select('SR_B.')
        .multiply(0.0000275).add(-0.2);

    var thermalBands = image.select('ST_B.*')
        .multiply(0.00341802).add(149.0);

    return image
        .addBands(opticalBands, null, true)
        .addBands(thermalBands, null, true);
}

```

- Áp dụng vào Dataset:

```
dataset = dataset.map(applyScaleFactors);
```

7. Tính Median tập ảnh

Tập dữ liệu thu được sẽ có các ảnh chỉ hiển thị 1 phần Hà Nội cũng như có các điểm ảnh đen do đã cắt bỏ mây. Vậy nên cần kết hợp các ảnh lại thành 1 ảnh duy nhất hiển thị toàn bộ Hà Nội. Qua quá trình khảo sát, có ba cách để kết hợp:

- Sử dụng Max: Lấy các điểm ảnh có giá trị lớn nhất ở tất cả các ảnh kết hợp lại thành ảnh mới.
- Sử dụng Mean: Lấy trung bình các điểm ảnh ở tất cả các ảnh kết hợp lại thành ảnh mới.
- Sử dụng Median: Lấy điểm ảnh Median ở tất cả các ảnh kết hợp lại thành ảnh mới.

Sử dụng Median sẽ cho ảnh cuối cùng tốt nhất

- Áp dụng vào Dataset:

```
dataset = dataset.median();
```

8. Trích xuất ảnh về Google Drive

Ảnh thu được cần phải lưu về máy để xử lý. Vậy nên cần có bước trung gian lưu ảnh vào Google Drive:

- Code xử lý:

```
Export.image.toDrive( {  
    image: dataset.median(),  
    description: 'LANDSAT',  
    scale: 60,  
    region: table,  
    folder: 'GEE/DEMO',  
    fileFormat: 'GeoTIFF',  
    maxPixels: 1e9,  
});
```

- Trong đó:

- image: Ảnh cần xuất
- description: Tên ảnh trong Drive
- scale: Độ phân giải của ảnh theo bản đồ
- region: Vùng ảnh cần xuất
- folder: Thụ mục lưu ảnh trong Drive
- fileFormat: Định dạng ảnh
- maxPixels: Số điểm ảnh tối đa

III. Hiện thị dữ liệu tải về trên phần mềm Arcmap

1. Thông tin chung

Định dạng ảnh: TIFF

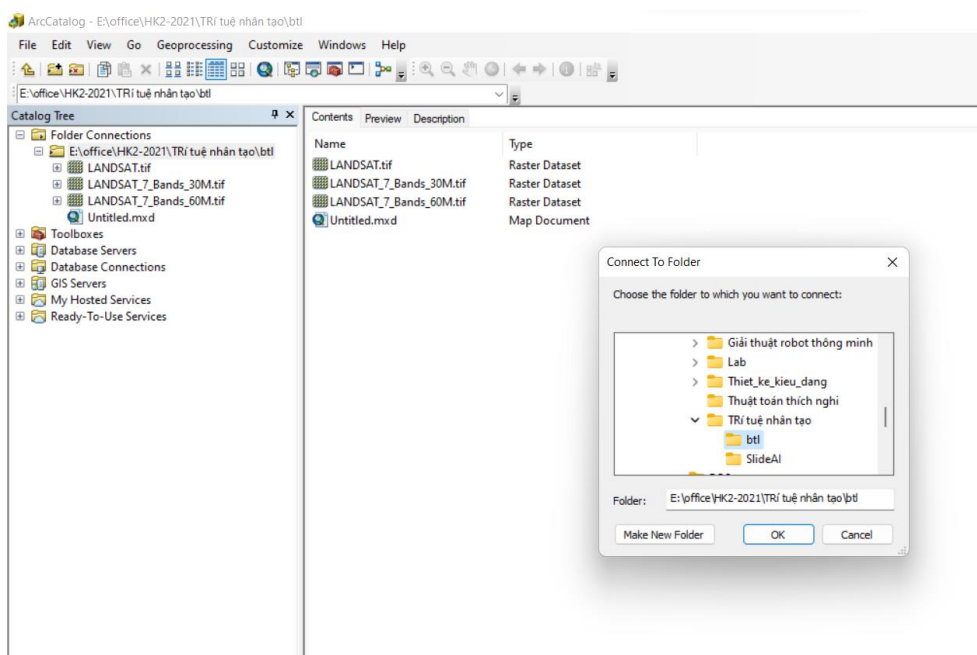
Property	Value
Raster Information	
Columns and Rows	2717, 3047
Number of Bands	7
Cell Size (X, Y)	0.00026949459, 0.00026949459
Uncompressed Size	442.13 MB
Format	TIFF
Source Type	Generic
Pixel Type	double precision
Pixel Depth	64 Bit

Thông tin hệ quy chiếu: WGS_84

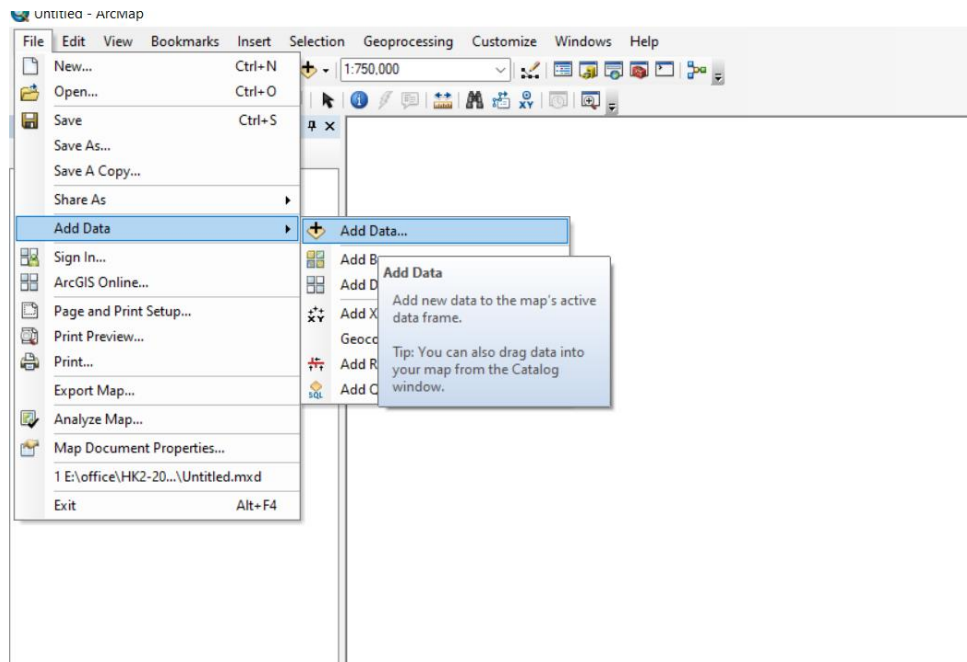
Property	Value
Bottom	20.5643233156
Spatial Reference	
XY Coordinate System	GCS_WGS_1984
Linear Unit	
Angular Unit	Degree (0.0174532925199433)
Datum	D_WGS_1984
Vertical Coordinate System	
Statistics	
SR_B1	Statistics have not been calculated.

2. Các bước hiển thị ảnh trên Arcmap

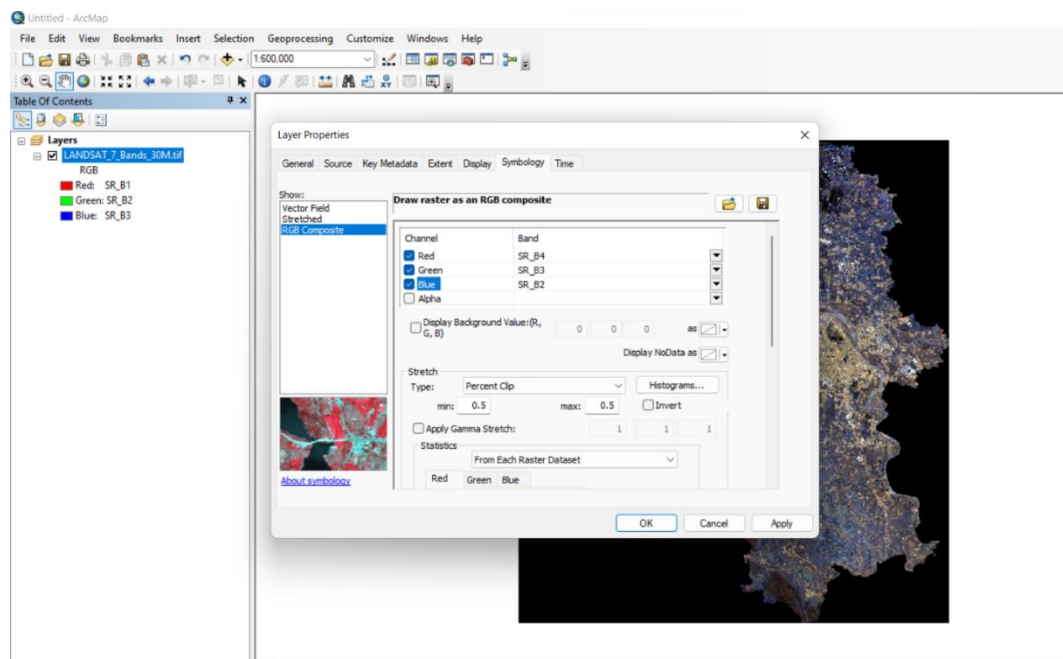
- Bước 1:** Vào ArcCatalog để *Connect To Folder* với folder chứa file ảnh cần hiển thị



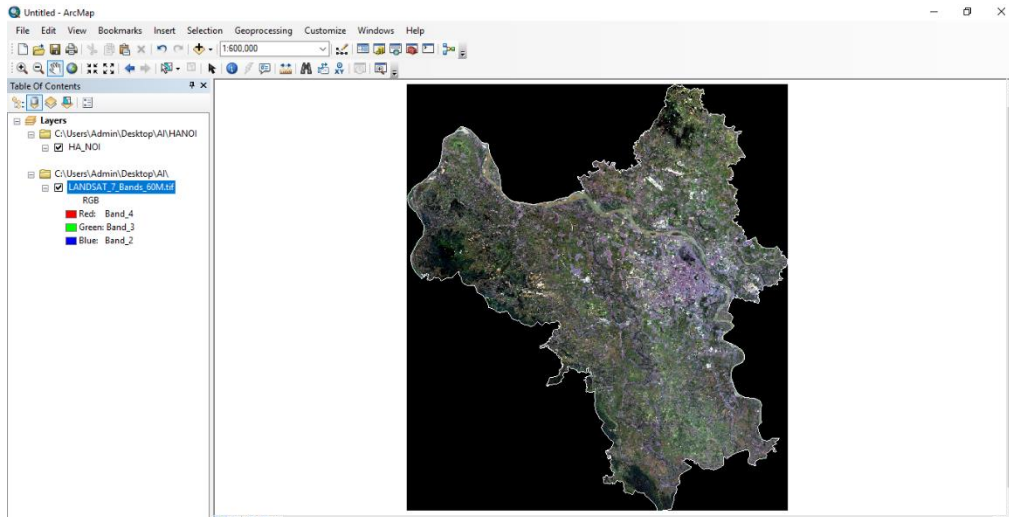
- Bước 2:** Add Data vào Arcmap



- **Bước 3:** Thay đổi màu: Red = band 4, Blue = band 2, Green = band 3

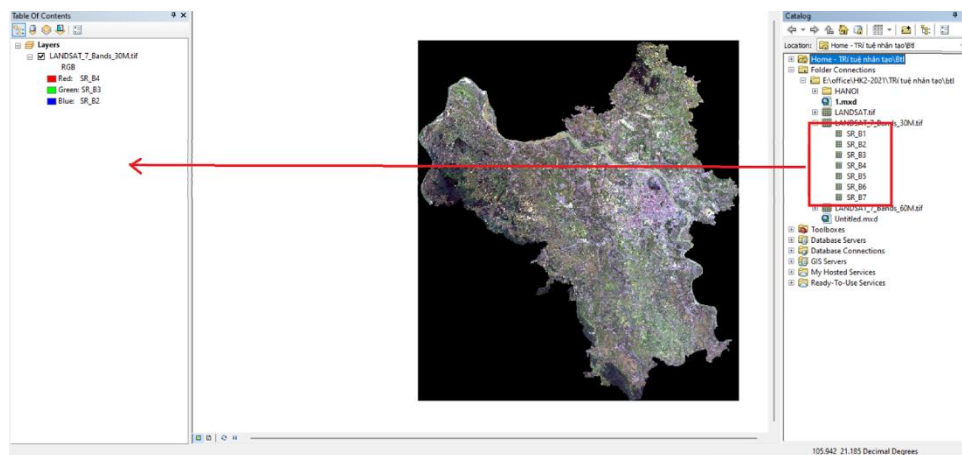


- Ảnh thu được sau khi thêm thêm shape file Hà Nội và hiển thị màu RGB

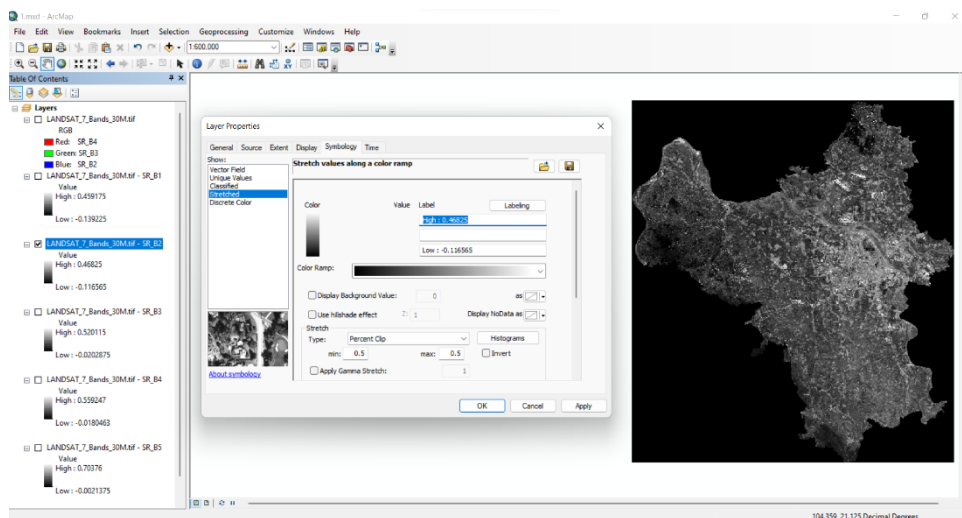


3. Các band màu của ảnh

- Các bước hiển thị band màu của ảnh tif
- Vào **Catalog** đến đường dẫn chứa file ảnh tif kéo những band cần thao tác vào **layer**



- Các band hiển thị trong khung layer



- Các band màu có trong ảnh

Bands	Wavelength (micrometers)	Resolution (meters)
Band 1 – Coastal aerosol	0.43 - 0.45	30
Band 2 - Blue	0.45 - 0.51	30
Band 3 - Green	0.53 - 0.59	30
Band 4 - Red	0.64 - 0.67	30
Band 5 – Near Infrared (NIR)	0.85 - 0.88	30
Band 6 – SWIR 1	1.57 - 1.65	30
Band 7 – SWIR 2	2.11 - 2.29	30

IV. Kết quả

- Link Code lấy ảnh:
<https://code.earthengine.google.com/1476d4afb7c4f1901c3248b786ad3fd4>
- Link Ảnh: https://drive.google.com/file/d/1XPbsbiI-Mogw6B9z-V7GDsrqNrtzSP_m/view?usp=sharing