

TÌM HIỂU CESIUMJS

1. CesiumJS + React

- npm install cesium

Import trong React

- import * as Cesium from "cesium";
- import "cesium/Build/Cesium/Widgets/widgets.css";

2. CesiumJS + Flutter (*Flutter KHÔNG chạy CesiumJS trực tiếp → Giải pháp chuẩn: Flutter + WebView + CesiumJS*)

Cesium ion Access Token:

- Truy cập: <https://ion.cesium.com/>
- Đăng nhập
- Vào Access Tokens
- Create Token
- Copy token (dạng rất dài)

The screenshot shows the Cesium Ion interface. At the top, there's a navigation bar with links like Stories, My Assets, Asset Depot, Clips, Access Tokens (which is the active tab), and Usage. On the right side, there are links for What's new?, Support, and Learn. A user profile icon is also present. Below the navigation, the main content area has a title 'Access Tokens'. It lists two tokens: 'Default Token' (last used Jan 20 2026 at 12:03 AM) and 'Untitled' (last used Jan 14 2026 at 11:06 PM). Each token row shows its name, last used date, and scopes. To the right of the token list, there's a detailed view for the 'Default Token'. It shows the token value: eyJhbGciOiJIUzI1NiIsInR5cCI6IkpXVCJ9.e... and its access scopes: assets:read, geocode. There are also links to 'View usage statistics' and 'Regenerate'.

KHAI BÁO TOKEN – CÁCH CHUẨN (WEB / REACT)

```
import * as Cesium from "cesium";
```

```
Cesium.Ion.defaultAccessToken = "YOUR_CESIUM_ION_TOKEN";
```

```
const viewer = new Cesium.Viewer("cesiumContainer", {  
    terrain: Cesium.Terrain.fromWorldTerrain()  
});
```

KHAI BÁO TOKEN TRONG HTML (Flutter WebView)

```
<script>
  Cesium.Ion.defaultAccessToken =
    "YOUR_CESIUM_ION_TOKEN";

  const viewer = new Cesium.Viewer("cesiumContainer", {
    terrain: Cesium.Terrain.fromWorldTerrain()
  });
</script>
```

1 KHỞI TẠO CESIUM VIEWER (BẮT BUỘC)

```
const viewer = new Cesium.Viewer("cesiumContainer", {
  terrain: Cesium.Terrain.fromWorldTerrain(),
  animation: false,
  timeline: false
});
```

Giải thích:

1. “cesiumContainer”: ID của `<div>` hiển thị bản đồ
2. “Cesium.Viewer”: Đối tượng trung tâm của Cesium
3. “terrain”: Địa hình 3D thật (núi, đồi)
4. “animation, timeline”: Tắt UI không cần thiết

2 HỆ TỌA ĐỘ – CARTESIAN3 (Cesium KHÔNG dùng lat/lon trực tiếp.)

`Cesium.Cartesian3.fromDegrees(longitude, latitude, height)`

Ví dụ:

```
const position = Cesium.Cartesian3.fromDegrees(
  108.45, 11.94, 50
);
```

Giải thích:

1. “longitude”: Kinh độ
2. “latitude”: Vĩ độ
3. “height”: Độ cao (m)

3 ENTITY – ĐƠN VỊ HIỂN THỊ CƠ BẢN

```
viewer.entities.add({
  position: position,
```

```
point: {  
    pixelSize: 15,  
    color: Cesium.Color.RED  
}
```

Giải thích:

1. "position": Vị trí
2. "point": Chấm
3. "label": Nhãn
4. "polyline": Đường
5. "polygon": Vùng

4 POINT – MARKER

```
point: {  
    pixelSize: 20,  
    color: Cesium.Color.ORANGE,  
    outlineColor: Cesium.Color.WHITE,  
    outlineWidth: 2
```

Giải thích:

1. "pixelSize": Kích thước điểm
2. "color": Màu
3. "outline": Viền

5 LABEL – CHỮ TRÊN BẢN ĐỒ

```
label: {  
    text: "💧 Nguy cơ cao",  
    font: "bold 12px sans-serif",  
    fillColor: Cesium.Color.WHITE,  
    backgroundColor: Cesium.Color.BLACK.withAlpha(0.7),  
    showBackground: true  
}
```

Giải thích:

4. "text": Nội dung
5. "font": Kiểu chữ
6. "showBackground": Nền chữ

Cesium label **không phải HTML**, là WebGL text

6 POLYLINE – ĐƯỜNG (GIÓ, DI CHUYỂN)

```
polyline: {  
    positions: Cesium.Cartesian3.fromDegreesArray([  
        lon1, lat1,  
        lon2, lat2  
    ]),
```

```
    width: 4,  
    material: Cesium.Color.CYAN  
}
```

7 POLYGON / ELLIPSE

```
ellipse: {  
    semiMajorAxis: 800,  
    semiMinorAxis: 800,  
    material: Cesium.Color.RED.withAlpha(0.3)  
}
```

8 DESCRIPTION – POPUP CHI TIẾT

```
description: `  
    <h3>Trạm Đà Lạt Bắc</h3>  
    <p>🌡 38.5°C</p>  
`
```

9 CAMERA

```
viewer.camera.flyTo({  
    destination: Cesium.Cartesian3.fromDegrees(108.45, 11.94, 15000),  
    orientation: {  
        pitch: Cesium.Math.toRadians(-45)  
    }  
});
```

10 EVENT – CLICK / PICK

```
const handler = new Cesium.ScreenSpaceEventHandler(viewer.scene.canvas);  
  
handler.setInputAction((movement) => {  
    const picked = viewer.scene.pick(movement.position);  
    if (picked) {  
        console.log(picked.id.name);  
    }  
}, Cesium.ScreenSpaceEventType.LEFT_CLICK);
```

CÁC DẠNG DỮ LIỆU TRONG CESIUMJS

CesiumJS xử lý 3 lớp dữ liệu chính:

Không gian (Geometry) – Bề mặt (Terrain/Imagery) – Thời gian & mô phỏng

DỮ LIỆU HÌNH HỌC KHÔNG GIAN (Spatial Geometry)

1.1 Point (Điểm)

Dùng cho:

- Cảm biến
- Trạm đo
- Cây trồòng
- Điểm ngập

Dữ liệu:

```
{  
  "type": "Point",  
  "lon": 106.7,  
  "lat": 11.86,  
  "height": 3.2  
}
```

1.2 Polyline (Đường)

Dùng cho:

- Kênh mương
- Dòng chảy
- Đường giao thông
- Tuyến phân tích ngập

```
{  
  "type": "Polyline",  
  "coordinates": [  
    [106.6972, 11.8654],  
    [106.6981, 11.8650]  
  ]  
}
```

1.3 Polygon (Vùng)

Dùng cho:

- Thủa ruộng
- Ao hồ
- Khu ngập
- Vùng canh tác

```
{  
  "type": "Polygon",  
  "coordinates": [  
    [
```

```
[106.69, 11.86],  
[106.70, 11.86],  
[106.70, 11.85],  
[106.69, 11.85]  
]  
]  
}
```

DỮ LIỆU ĐỊA HÌNH – TERRAIN (Elevation Data)

A. Terrain (DEM 3D)

```
{  
  "longitude": 106.6981,  
  "latitude": 11.8650,  
  "height": 2.34  
}
```

B. Terrain Profile (Mặt cắt địa hình)

```
[  
  { "distance": 0, "elevation": 3.1 },  
  { "distance": 50, "elevation": 2.6 },  
  { "distance": 100, "elevation": 1.9 }  
]
```

C. DỮ LIỆU THỜI GIAN (Time-Dynamic Data)

```
{  
  "time": "2026-07-01",  
  "waterLevel": 2.3  
}
```

D. DỮ LIỆU MÔ PHỎNG

Loại Ứng dụng

Flood	Ngập lụt
Flow	Dòng chảy
Slope	Độ dốc
Visibility	Tầm nhìn

```
{  
  "risk": "High",  
  "area": "Lowland"  
}
```

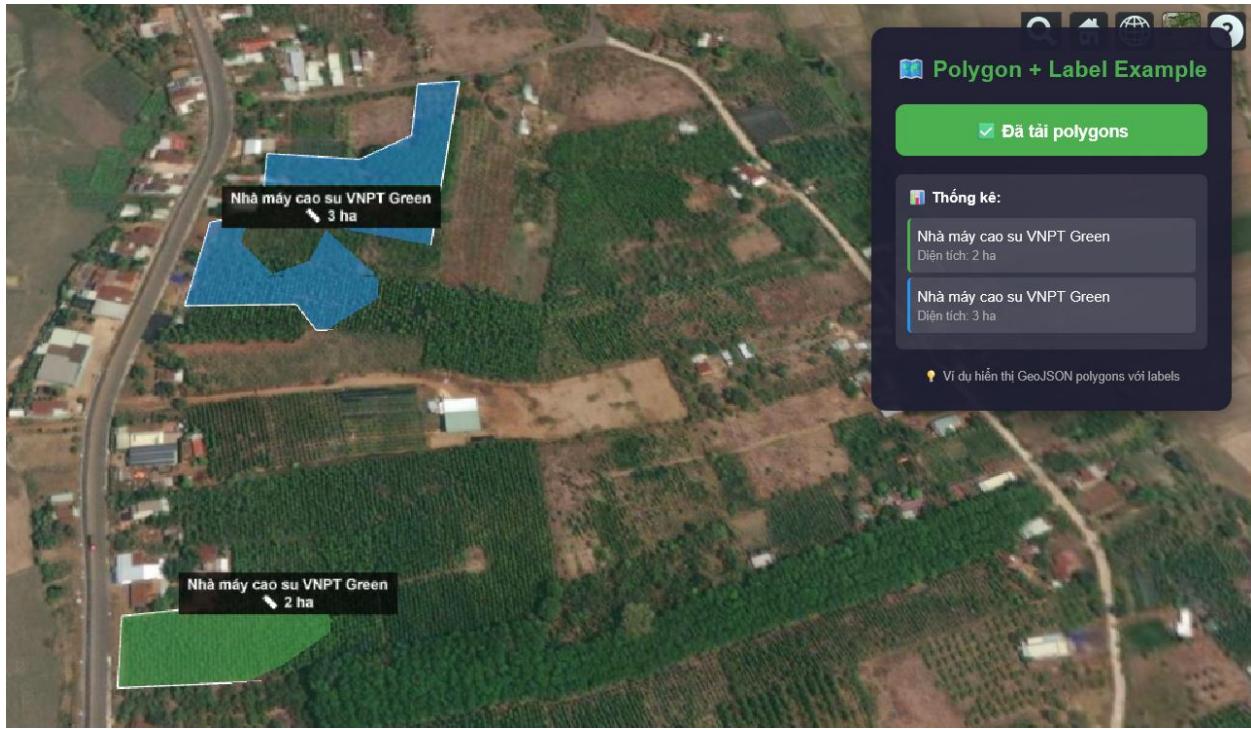
MÔ PHỎNG DỮ LIỆU:

1. VÙNG TRỒNG

```
{  
  "type": "FeatureCollection",  
  "features": [  
    {  
      "type": "Feature",  
      "properties": {  
        "ProducerName": "Nhà máy cao su VNPT Green",  
        "Area": 2,  
        "ProductionPlace": "3cae1517-42ad-44a4-a",  
        "ProducerCountry": "VN"  
      },  
      "geometry": {  
        "type": "Polygon",  
        "coordinates": [  
          [  
            [  
              [106.69765401631595,  
               11.863362048467723  
              ],  
              [  
                [106.69808149337769,  
                 11.863410937575154  
                ],  
                [  
                  [106.69819951057433,  
                   11.863700006548024  
                  ],  
                  [  
                    [106.69815391302109,  
                     11.86403829232357  
                    ],  
                    [  
                      [106.69959258288145,  
                       11.864231551419252  
                      ],  
                      [  
                        [106.69959258288145,  
                         11.863337439853284  
                        ],  
                        [  
                          [106.69852908700705,  
                           11.863337439853284  
                          ]  
                        ]  
                      ]  
                    ]  
                  ]  
                ]  
              ]  
            ]  
          ]  
        ]  
      ]  
    ]  
  ]  
}
```

```
        11.863193069270551
    ],
    [
        106.6983564198017,
        11.863050667302698
    ],
    [
        106.69765636324881,
        11.86301719954833
    ]
]
}
},
{
    "type": "Feature",
    "properties": {
        "ProducerName": "Nhà máy cao su VNPT Green",
        "Area": 3,
        "ProductionPlace": "cd44093d-b263-4679-a",
        "ProducerCountry": "VN"
    },
    "geometry": {
        "type": "Polygon",
        "coordinates": [
            [
                [
                    [
                        106.69787362217903,
                        11.865051178455808
                    ],
                    [
                        106.69798728078604,
                        11.865578127123115
                    ],
                    [
                        106.69825550168753,
                        11.865629312618099
                    ],
                    [
                        106.69828299432993,
                        11.866034202669427
                    ],
                    [
                        106.69878724962473,
```

```
    11.865994173047694
  ],
  [
    106.69878724962473,
    11.865994173047694
  ],
  [
    106.69907592236996,
    11.866158885060113
  ],
  [
    106.69911917299034,
    11.866521448003834
  ],
  [
    106.69935319572687,
    11.866543431442835
  ],
  [
    106.69906452298163,
    11.864904183876314
  ],
  [
    106.6985532268882,
    11.864902215198384
  ],
  [
    106.6984486207366,
    11.865060037501586
  ]
]
}
}
]
```



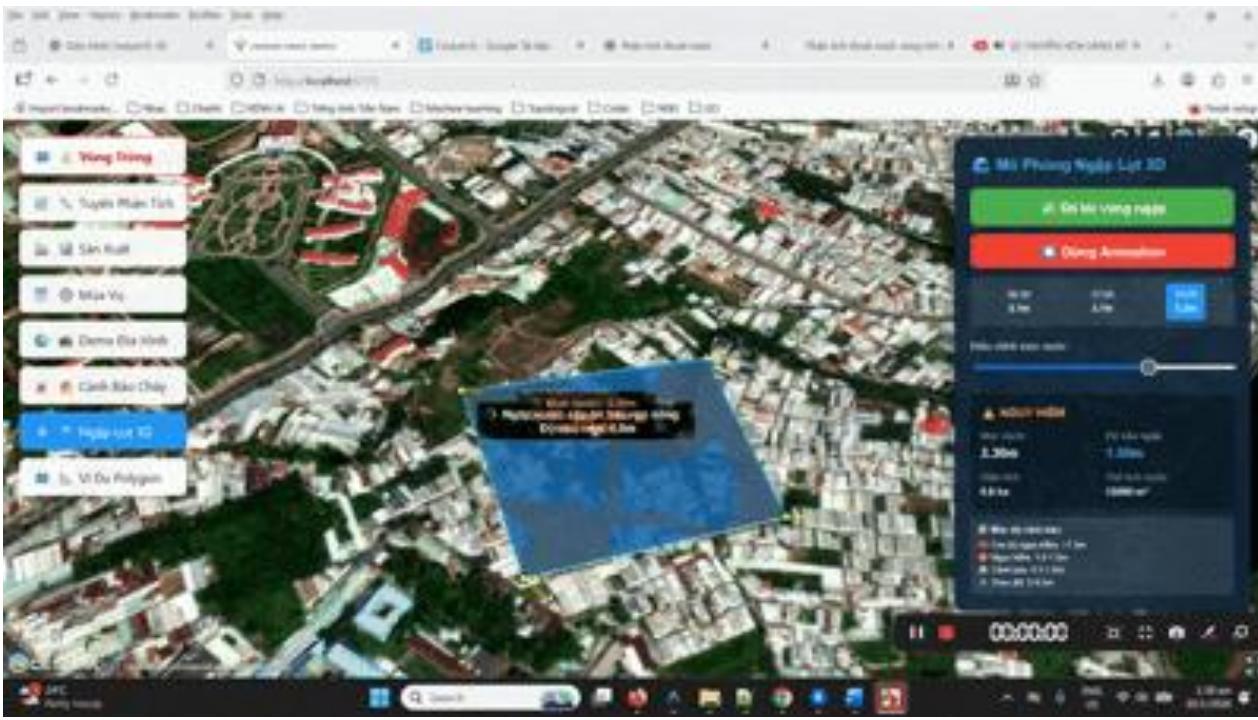
2. Thời gian

// Flood Simulation Data - Ngập vườn cây ăn trái ven sông

```
export const FLOOD_SIMULATION_DATA = {
```

```
  "floodId": "FLOOD_002",
  "name": "Ngập vườn cây ăn trái ven sông",
  "floodArea": {
    "type": "Polygon",
    "coordinates": [
      [
        [105.7561, 10.0325],
        [105.7584, 10.0329],
        [105.7590, 10.0311],
        [105.7568, 10.0305],
        [105.7561, 10.0325]
      ]
    ]
  },
  "baseElevation": 1.8,
  "timeSeries": [
    { "time": "2026-09-01T06:00", "waterLevel": 2.1 },
    { "time": "2026-09-01T12:00", "waterLevel": 2.7 },
    { "time": "2026-09-01T18:00", "waterLevel": 3.3 }
  ]
}
```

};



III. Dữ liệu địa hình

// Terrain Profile Data - Mặt cắt địa hình tuyến tưới

```
export const TERRAIN_PROFILE_DATA = {
```

```
    "profileId": "PROFILE_002",
```

```
    "name": "Mặt cắt địa hình tuyến tưới",
```

```
    "location": "Tây Nguyên",
```

```
    "points": [
```

```
        {
```

```
            "distance": 0,
```

```
            "longitude": 108.4583,
```

```
            "latitude": 11.9404,
```

```
            "elevation": 412
```

```
        },
```

```
        {
```

```
            "distance": 100,
```

```
            "longitude": 108.4595,
```

```
            "latitude": 11.9412,
```

```
            "elevation": 425
```

```
        },
```

```
        {
```

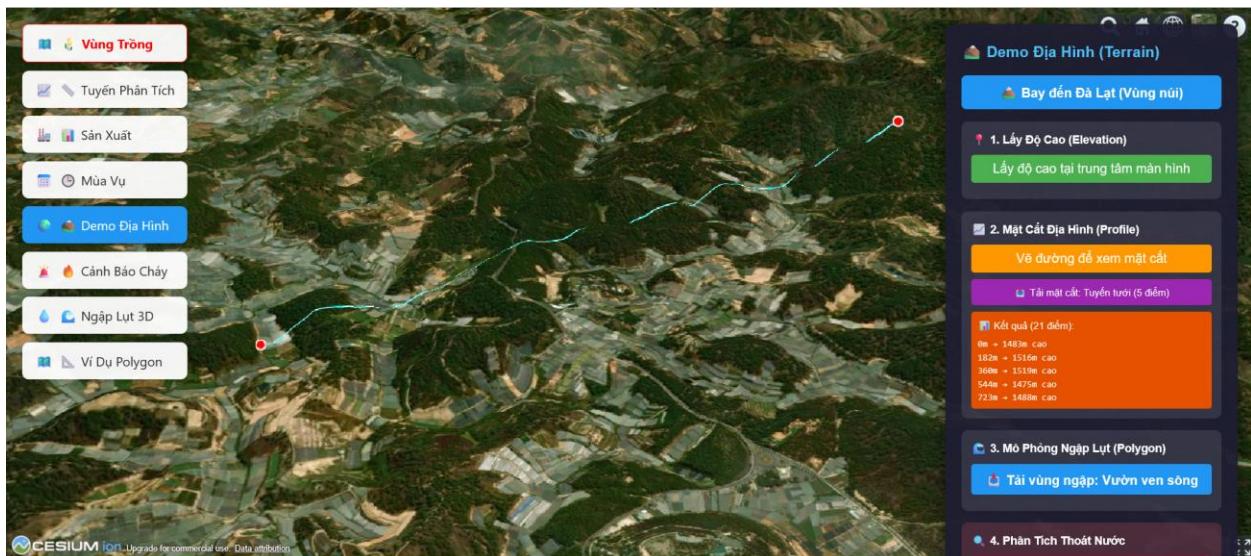
```
            "distance": 200,
```

```
            "longitude": 108.4608,
```

```

    "latitude": 11.9420,
    "elevation": 430
},
{
    "distance": 300,
    "longitude": 108.4621,
    "latitude": 11.9428,
    "elevation": 418
},
{
    "distance": 400,
    "longitude": 108.4635,
    "latitude": 11.9436,
    "elevation": 405
}
];

```



IV. Cảnh báo cháy rừng: Ứng dụng IOT

Cấu trúc dữ liệu cảm biến cháy rừng (RAW SENSOR DATA)

```

FireSensorData {
    sensorId: string;      // Mã trạm
    name: string;          // Tên trạm
    latitude: number;      // Vĩ độ
    longitude: number;     // Kinh độ

```

```

temperature: number;    // Nhiệt độ (°C)
humidity: number;      // Độ ẩm không khí (%)
soilMoisture: number;  // Độ ẩm đất (%)

windSpeed: number;     // Tốc độ gió (m/s)
windDirection: number; // Hướng gió (độ)

smoke: number;         // Mức khói (0–1)
co: number;            // Khí CO (ppm hoặc normalized)

timestamp: string;    // Thời điểm đo (ISO-8601)
}

```

Mỗi trạm đo **7 yếu tố quan trọng** liên quan trực tiếp đến nguy cơ cháy rừng:

Nhóm	Thông số	
Nhiệt	Nhiệt độ không khí	 Nhiệt độ (temperature) <ul style="list-style-type: none"> Nhiệt độ càng cao → cây cỏ càng khô → dễ cháy Trên 35°C đã bắt đầu nguy hiểm Trên 40°C là rất nguy hiểm
Âm	Độ ẩm không khí, độ ẩm đất	 Độ ẩm không khí (humidity) <ul style="list-style-type: none"> Độ ẩm thấp → không khí khô → cháy lan nhanh < 30% → nguy cơ cao < 20% → cực kỳ nguy hiểm

Gió	Tốc độ & hướng gió	 Gió (windSpeed & windDirection) <ul style="list-style-type: none"> • Gió mạnh → lửa lan rất nhanh • 10 m/s → nguy cơ lan cháy cao • Hướng gió giúp dự đoán hướng cháy lan
Cháy sớm	Khói, khí CO	 Khói (smoke) <ul style="list-style-type: none"> • Giá trị cao → có thể đã có cháy nhỏ • 0.7 → rất đáng báo động
Không gian	Vị trí GPS	
Thời gian	Thời điểm đo	



END