

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC NHA TRANG
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**THỰC TẬP CƠ SỞ
ĐỀ TÀI**

Web dự báo thời tiết

GV hướng dẫn : Nguyễn Hải Triều

SV thực hiện : Trần Trọng Hòa

MSSV: 63133031

THỰC TẬP CƠ SỞ

I.	TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI	2
I.1	Lý do chọn đề tài	2
I.2	Mục tiêu đề tài	2
I.3	Giới hạn	2
II.	CƠ SỞ LÝ THUYẾT	3
II.1	Leaflet JS	3
II.2	OpenWeatherMap API	3
II.3	NodeJS	4
II.4	Những công nghệ khác	5
II.4.1	Java JDK	5
II.4.2	Jquery	5
III.	Nội dung thực hiện	5
III.1	Gán bản đồ sử dụng Leaflet JS	5
III.2	Tiến hành cài đặt và sử dụng wind-js-server và leaflet-velocity để ra hoạt ảnh hướng đi và tốc độ gió ngay trên bản đồ	6
III.3	Sử dụng leaflet-openweathermap để hiển thị overlay màu thể hiện độ che phủ mây và tốc độ gió, chi tiết thành phố, mật độ mưa , nhiệt độ	10
III.4	Sử dụng plugin Geocoder để gắn tính năng tìm kiếm trên bản đồ:	14
IV.	Kết luận	16
IV.1	Kết quả đạt được của đề tài	16
IV.2	Hạn chế của đề tài	16
IV.3	Kết luận	16
	TÀI LIỆU THAM KHẢO	17

I. TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI

I.1 Lý do chọn đề tài

Việc chọn đề tài viết web dự báo thời tiết sử dụng Leaflet và (em chưa quyết định được và em nghĩ sẽ xài công nghệ khác thay vì asp.net) có thể có một số lý do:

- **Phổ biến và hữu ích:** Thời tiết là một thông tin mà mọi người quan tâm hàng ngày. Việc xây dựng một trang web dự báo thời tiết giúp cung cấp thông tin hữu ích và phổ biến cho người dùng.
- **Sử dụng Leaflet:** Leaflet là một thư viện JavaScript dễ sử dụng cho bản đồ tương tác trên web. Sự linh hoạt và tính tương tác của Leaflet cho phép bạn hiển thị thông tin thời tiết theo cách rất trực quan và thú vị trên bản đồ.
- **Học tập và kỹ năng:** Xây dựng một trang web dự báo thời tiết sử dụng Leaflet và công nghệ liên quan sẽ giúp bạn nâng cao kỹ năng lập trình, hiểu rõ về việc làm việc với API để lấy dữ liệu thời tiết và làm thế nào để tạo ra trải nghiệm người dùng tốt.
- **Tích hợp dữ liệu từ API:** Việc sử dụng công nghệ API (ví dụ như OpenWeatherMap API) giúp bạn học cách truy xuất dữ liệu thời tiết thực tế và tích hợp nó vào trang web của mình.
- **Ứng dụng thực tế:** Dự án này có thể mang tính ứng dụng cao, có thể phát triển thành một sản phẩm thực tế có thể cung cấp giá trị cho cộng đồng hoặc người dùng cuối.

Khi xây dựng dự án này, bạn có thể tìm hiểu về việc sử dụng Leaflet để tạo bản đồ, làm thế nào để truy cập và hiển thị thông tin từ API thời tiết, cũng như làm thế nào để tạo giao diện người dùng tốt cho trải nghiệm tốt nhất.

I.2 Mục tiêu đề tài

- **Cung cấp thông tin thời tiết:** Hiển thị thông tin thời tiết chi tiết, bao gồm dự báo, nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ gió, v.v., trên một bản đồ tương tác (dự kiến).
- **Tương tác người dùng:** Cho phép người dùng tương tác với bản đồ để xem thông tin thời tiết ở các vị trí cụ thể, thay đổi đơn vị đo, hiển thị thông tin chi tiết, v.v.

I.3 Giới hạn

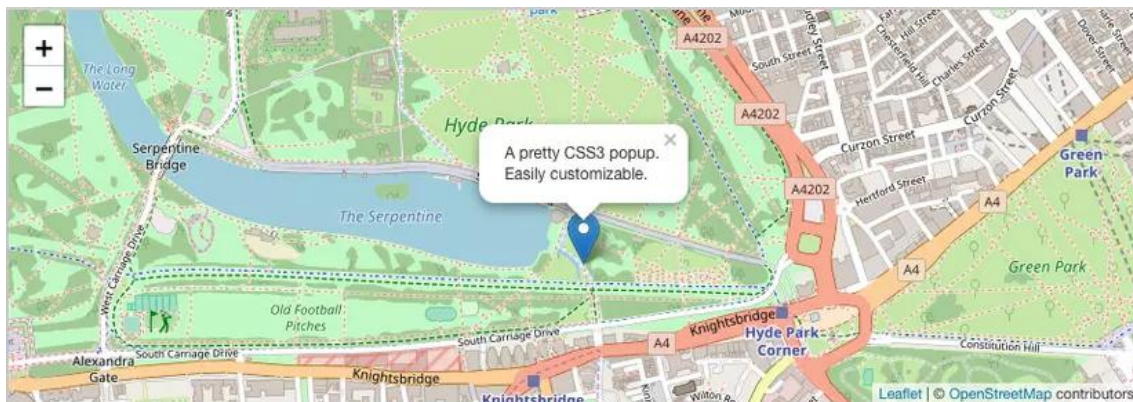
- **Tính năng:** Có thể giới hạn một số tính năng như số lượng địa điểm được hiển thị, cập nhật dữ liệu thời tiết thời gian thực (nếu API hạn chế), hoặc các tính năng tương tác phức tạp.

II. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

II.1. Leaflet JS

Leaflet là một thư viện JavaScript mã nguồn mở cho việc xây dựng một ứng dụng map có tính tương tác. Đây là một thư viện khá nhẹ, chỉ khoảng 38KB cho phần script nhưng lại có đầy đủ tất cả các tính năng mà hầu hết các developer cần.

Leaflet được thiết kế chú trọng tới sự đơn giản, hiệu suất, và khả năng sử dụng. Nó cũng hoạt động hiệu quả trên cả nền tảng máy tính lẫn mobile, có thể được mở rộng với cả tá plugin, ngoài ra nó còn có một trang document API khá đẹp, đơn giản nhưng dễ đọc.



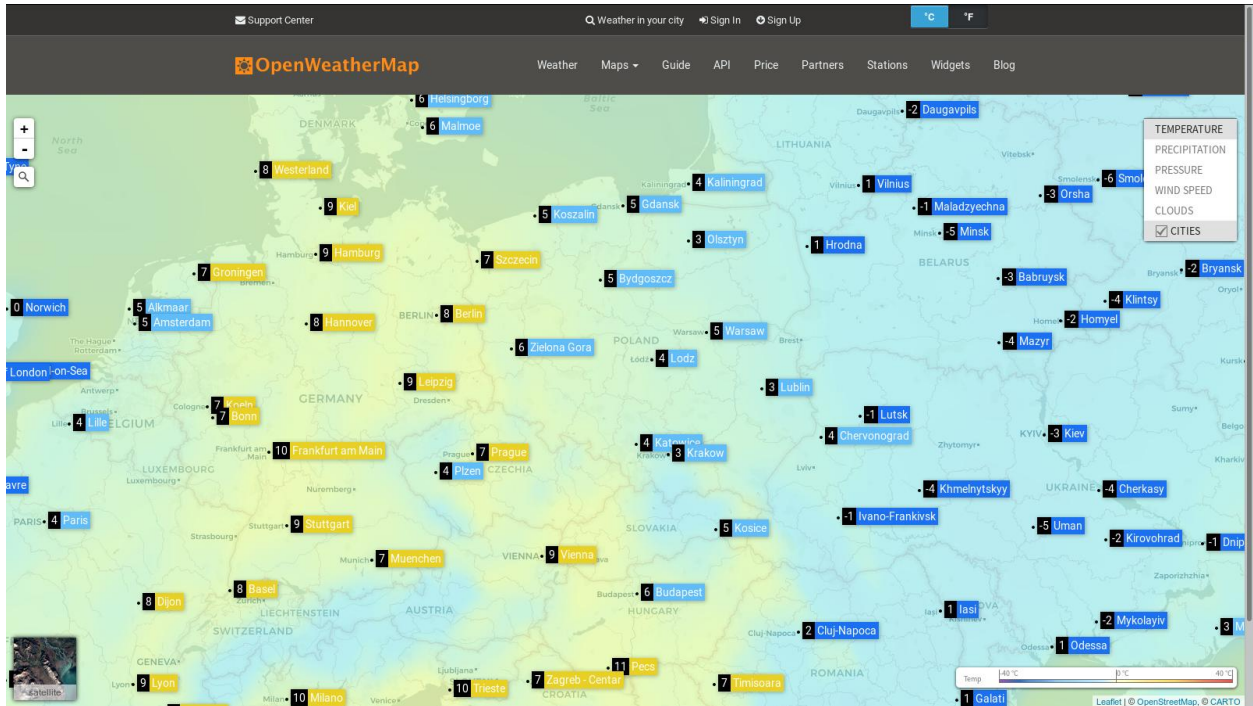
Link : <https://leafletjs.com>

II.2 OpenWeatherMap API



OpenWeather Map là một dịch vụ cung cấp thông tin thời tiết toàn cầu và dữ liệu thời tiết cho các ứng dụng và website. Nó cung cấp thông tin chi tiết về thời tiết hiện tại, dự báo trong tương lai gần và từng giờ, cũng như thông tin về nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ gió, áp suất không khí, UV, mây, và mưa.

OpenWeather Map sử dụng một mạng lưới các trạm quan trắc thời tiết trên khắp thế giới, kết hợp với dữ liệu từ các cảm biến, vệ tinh và mô hình dự báo để cung cấp thông tin chính xác và đáng tin cậy. Dịch vụ này cũng cung cấp API (Application Programming Interface) cho phép các nhà phát triển tích hợp thông tin thời tiết vào ứng dụng của họ một cách linh hoạt và dễ dàng.



OpenWeather Map không chỉ cung cấp thông tin thời tiết cơ bản mà còn có khả năng cung cấp dữ liệu cho nhiều loại ứng dụng khác nhau, từ điều khiển tự động hệ thống tưới cây đến ứng dụng du lịch và công nghệ IoT (Internet of Things). Điều này giúp họ tận dụng thông tin thời tiết để cải thiện hiệu suất và trải nghiệm người dùng.

Với khả năng cung cấp thông tin chính xác, đa dạng và linh hoạt, OpenWeather Map đã trở thành một trong những nguồn thông tin thời tiết hàng đầu được sử dụng rộng rãi trên khắp thế giới.

II.3 NodeJS

NodeJS là một môi trường runtime chạy JavaScript đa nền tảng và có mã nguồn mở, được sử dụng để chạy các ứng dụng web bên ngoài trình duyệt của client. Nền tảng này được phát triển bởi Ryan Dahl vào năm 2009, được xem là một giải pháp hoàn hảo cho các ứng dụng sử dụng nhiều dữ liệu nhờ vào mô hình hướng sự kiện (event-driven) không đồng bộ.

bộ.



Ưu điểm :

- IO hướng sự kiện không đồng bộ, cho phép xử lý nhiều yêu cầu đồng thời.
- Sử dụng JavaScript – một ngôn ngữ lập trình dễ học.
- Chia sẻ cùng code ở cả phía client và server.
- NPM(Node Package Manager) và module Node đang ngày càng phát triển mạnh mẽ.
- Cộng đồng hỗ trợ tích cực.
- Cho phép stream các file có kích thước lớn.

II.4 Những công nghệ khác

II.4.1 Java JDK

-Phải cài đặt để chạy file convert data từ f000 -> JSON để chạy chương trình

II.4.2 JQuery

-Sử dụng để lấy file JSON vào trang web

III. Nội dung thực hiện

III.1 Gán bản đồ sử dụng Leaflet JS

- Link File CSS và Javascript

```
7 <link rel="stylesheet" href="https://unpkg.com/leaflet@1.9.4/dist/leaflet.css" integrity="sha256-p4NxAoJBhIIN+hmNHzRCf9tD/miZyoHS5obTRR9BMY=" crossorigin="" />
```

```
<script src="https://unpkg.com/leaflet@1.9.4/dist/leaflet.js" crossorigin=""></script>
```

- Tạo div có id là "map" trong body

```
<body>  
| | <div id="map"></div>  
</body>
```

- Gán các "Tilelayer" bản đồ (thực hiện trong tag script hoặc file js) :
 - o Cú pháp var x = L.tileLayer("URL MAP",{attribution : "attribution"}); , sau đó sử dụng x.addTo(id của div gán bản đồ, ở đây là "map");

Vd:

```
var x = L.tileLayer('https://tile.openstreetmap.org/{z}/{x}/{y}.png', {  
  attribution: '&copy; <a href="https://www.openstreetmap.org/copyright">OpenStreetMap</a> contributors'  
});  
x.addTo(map);
```

III.2 Tiến hành cài đặt và sử dụng wind-js-server và leaflet-velocity để ra hoạt ảnh hướng đi và tốc độ gió ngay trên bản đồ

- Tạo terminal mới sau đó chuyển sang thư mục wind-js-server

```
PS G:\TTCS> cd G:\TTCS\wind-js-server-master
```

- npm install để cài đặt , sau đó npm start để tiến hành tải data trên NOAA và convert file f000 tải về thành JSON (Máy phải cài đặt sẵn JAVA JDK và tạo biến JAVA_HOME trong environment

```
PS G:\TTCS\wind-js-server-master> npm start /latest  
  
> wind-js-server@0.0.3 start  
> node app.js /latest  
  
running server on port 7000  
response 404 | 2023121512  
response 200 | 2023121506  
piping 2023121506  
converted..  
attempting to harvest older data 2023121506  
response 200 | 2023121500  
piping 2023121500  
converted..
```

Liên kết file CSS và JS leaflet-velocity


```
<link rel="stylesheet" href="leaflet-velocity-master/dist/leaflet-velocity.css"/>
```

```
<script src="leaflet-velocity-master/dist/leaflet-velocity.js"></script>
```

Gán bản đồ

```
function initDemoMap() {
  var Esri_WorldImagery = L.tileLayer(
    "http://server.arcgisonline.com/ArcGIS/rest/services/World_Imagery/MapServer/tile/{z}/{y}/{x}",
    {
      attribution:
        "Tiles &copy; Esri &mdash; Source: Esri, i-cubed, USDA, USGS, " +
        "AEX, GeoEye, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, UPR-EGP, and the GIS User Community"
    }
  );

  var Defaultmap = L.tileLayer('https://{s}.basemaps.cartocdn.com/dark_nolabels/{z}/{x}/{y}{r}.png', {
    attribution: '&copy; <a href="https://www.openstreetmap.org/copyright">OpenStreetMap</a> contributors &copy; <a href="https://carto.com/attributions">CARTO</a>',
    subdomains: 'abcd',
    maxZoom: 20
  });

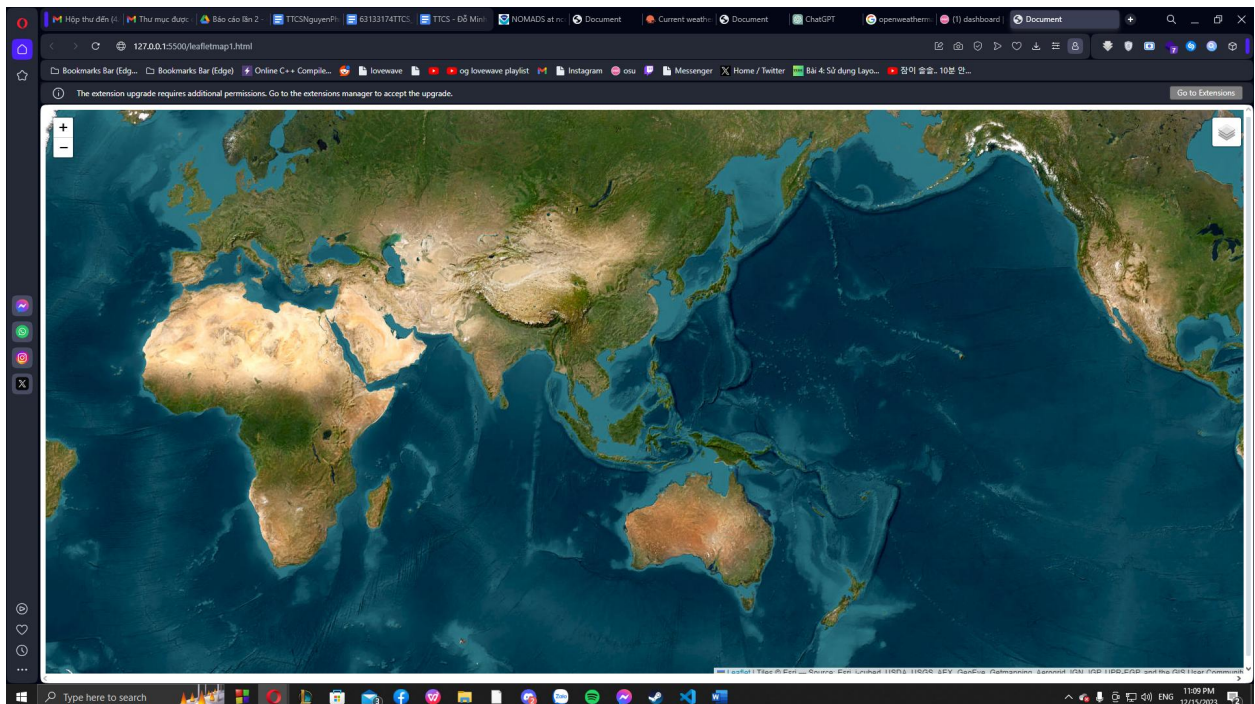
  var baseLayers = {
    "Satellite": Esri_WorldImagery,
    "Default": Defaultmap
  };

  var map = L.map("map", {
    layers: [Esri_WorldImagery]
  });

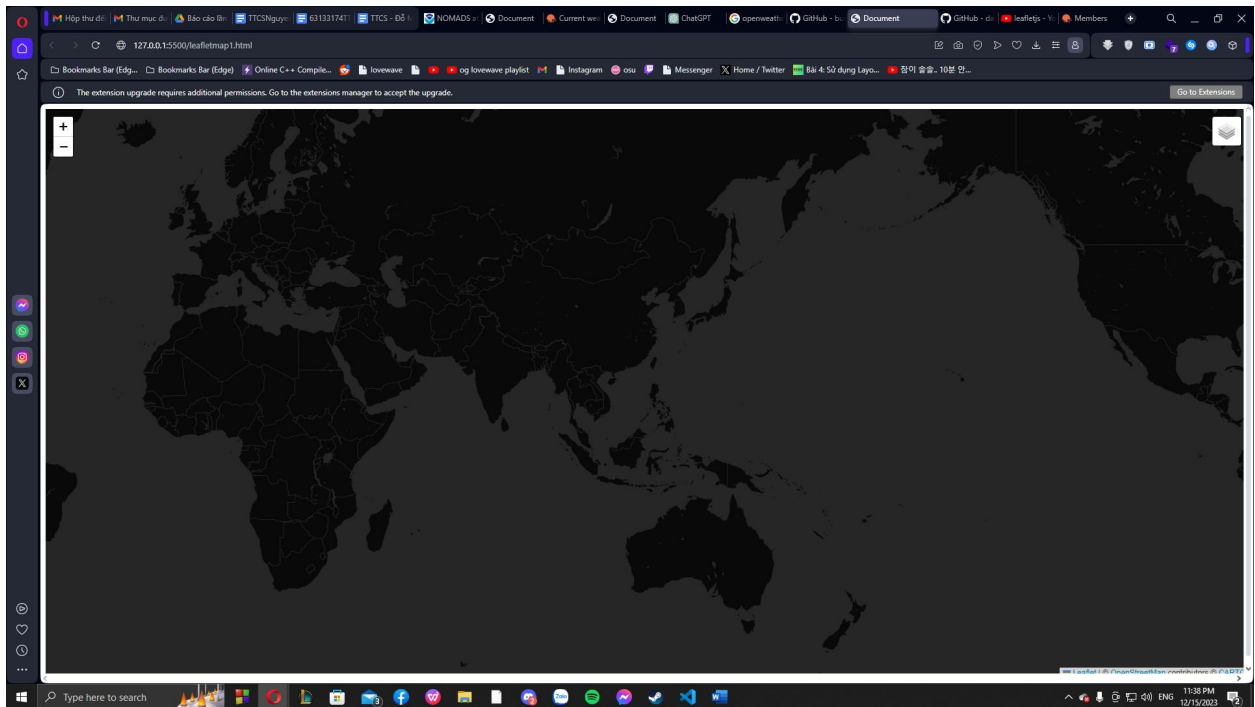
  var layerControl = L.control.layers(baseLayers);
  layerControl.addTo(map);
  map.setView([-22, 150], 5);

  return {
    map: map,
    layerControl: layerControl
  };
}

// demo map
var mapStuff = initDemoMap();
var map = mapStuff.map;
var layerControl = mapStuff.layerControl;
```



Map Satellite



Map Default

Cài đặt http-server và concurrently để host trang web và chạy lệnh lấy dữ liệu gió tự động (npm install -g http-server concurrently)

```
PS G:\TTCS> npm install -g http-server concurrently
```

Tạo 1 file package.json sử dụng concurrently để chạy cùng lúc http-server để host server web và wind-js-server lấy data để gán vào bản đồ:

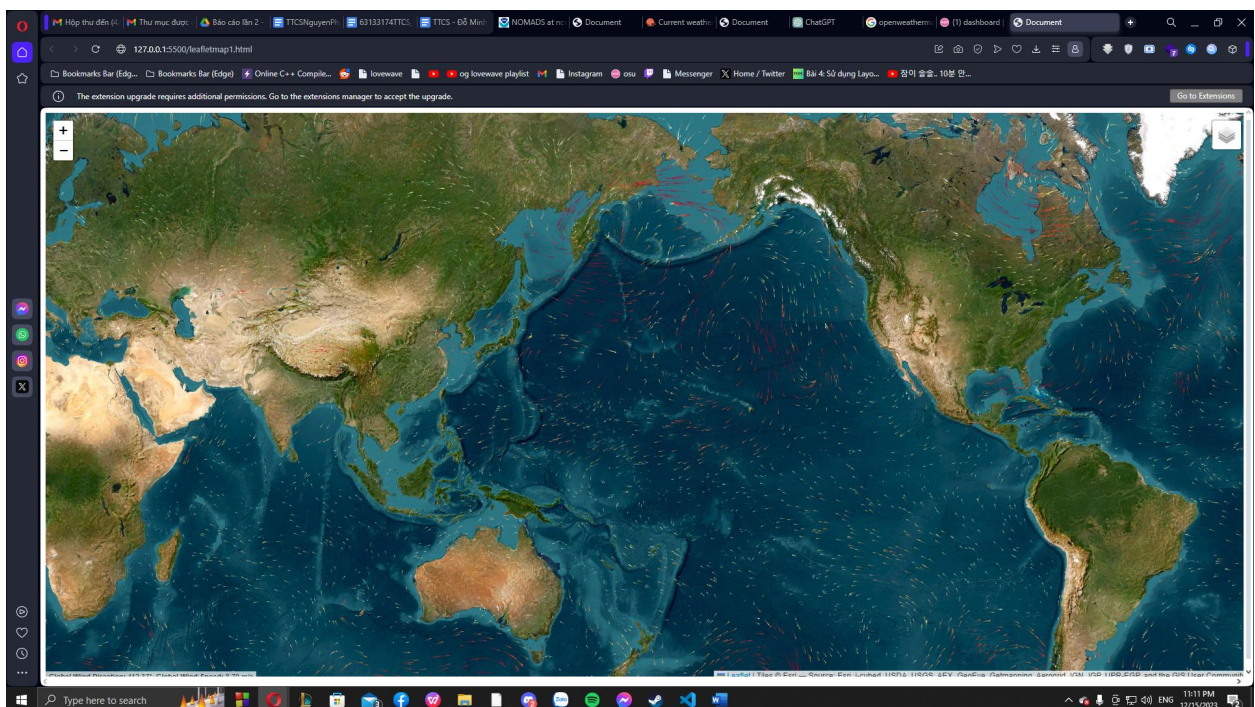
```
{
  "name": "ttcs",
  "version": "1.0.0",
  "description": "",
  "main": "demo.js",
  "scripts": {
    "dev": "concurrently --kill-others \"http-server\" \"cd wind-js-server-master && npm start\" && cd .."
  },
  "author": "",
  "license": "ISC",
  "devDependencies": {
    "concurrently": "^8.2.2"
  }
}
```

Sử dụng async để lấy thẳng data trên localhost thay vì phải link file .json thủ công

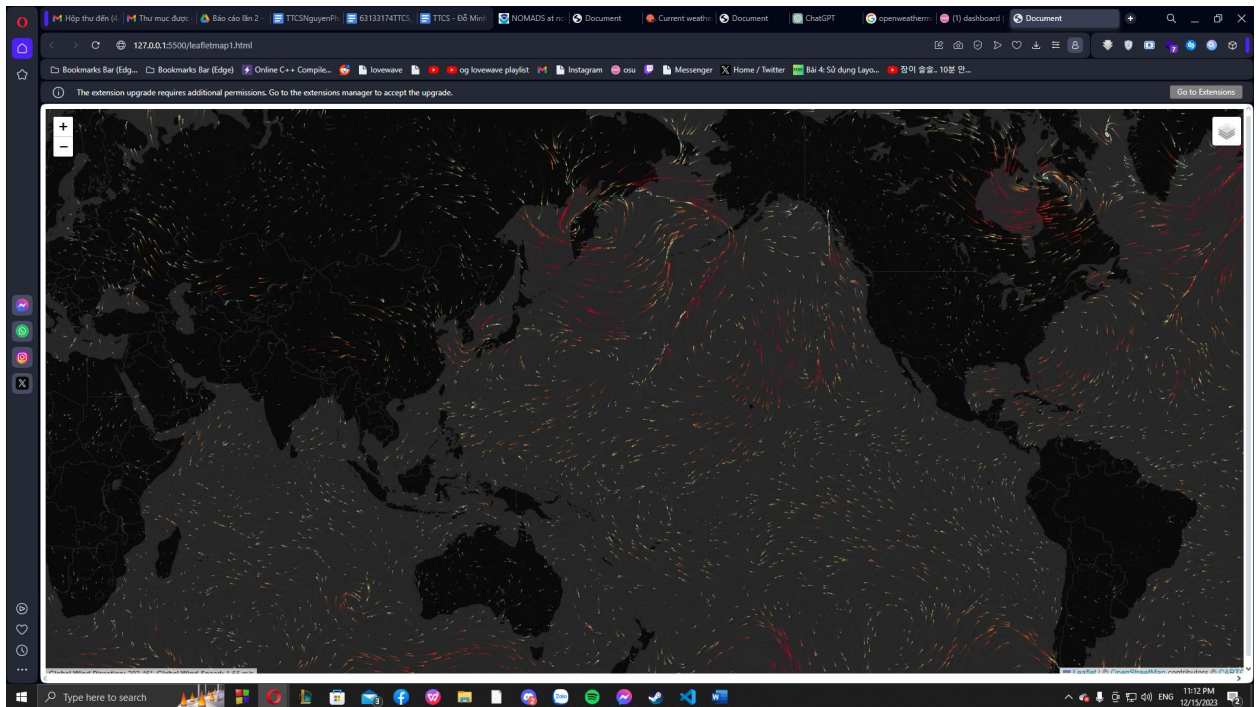
```
(async () => {
  const res = await fetch("http://localhost:7000/latest");
  const data = await res.json();

  var velocityLayer = L.velocityLayer({
    displayValues: true,
    displayOptions: {
      velocityType: "Global Wind",
      position: "bottomleft",
      emptyString: "No wind data"
    },
    data: data,
    maxVelocity: 15
  });
  layerControl.addOverlay(velocityLayer, "Wind - Global");
});
```

Thành quả:

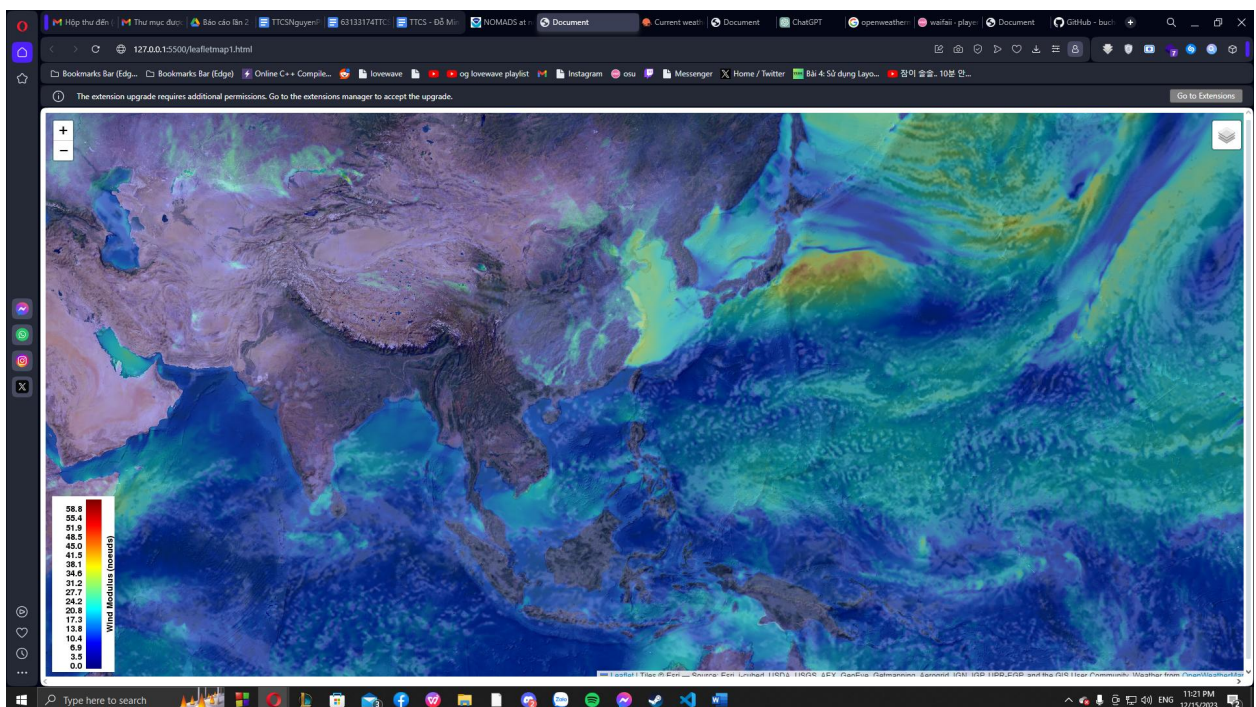


Trên map tile Satellite



Trên map Default

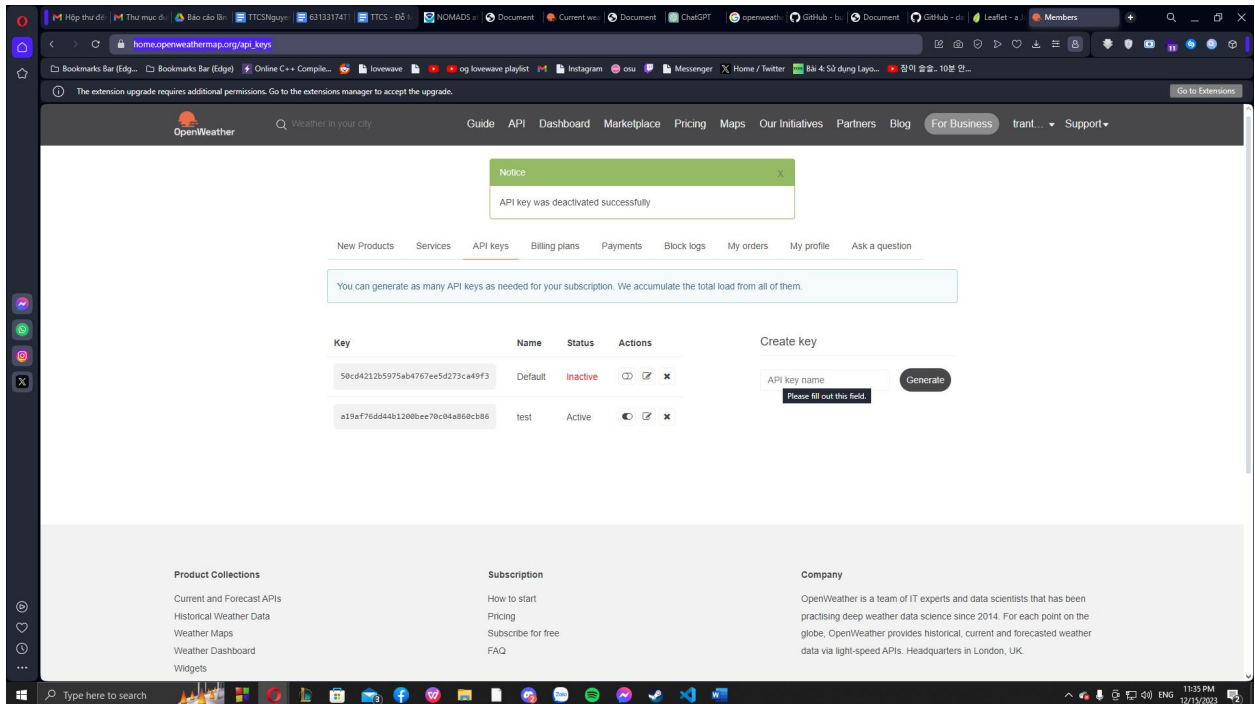
III.3 Sử dụng leaflet-openweathermap để hiển thị overlay màu thể hiện độ che phủ mây và tốc độ gió, chi tiết thành phố, mật độ mưa , nhiệt độ



-Link file CSS và JS của leaflet-openweathermap:

```
<link rel="stylesheet" href="leaflet-openweathermap-master/leaflet-openweathermap.css"/>
<script src="leaflet-openweathermap-master/leaflet-openweathermap.js"></script>
```

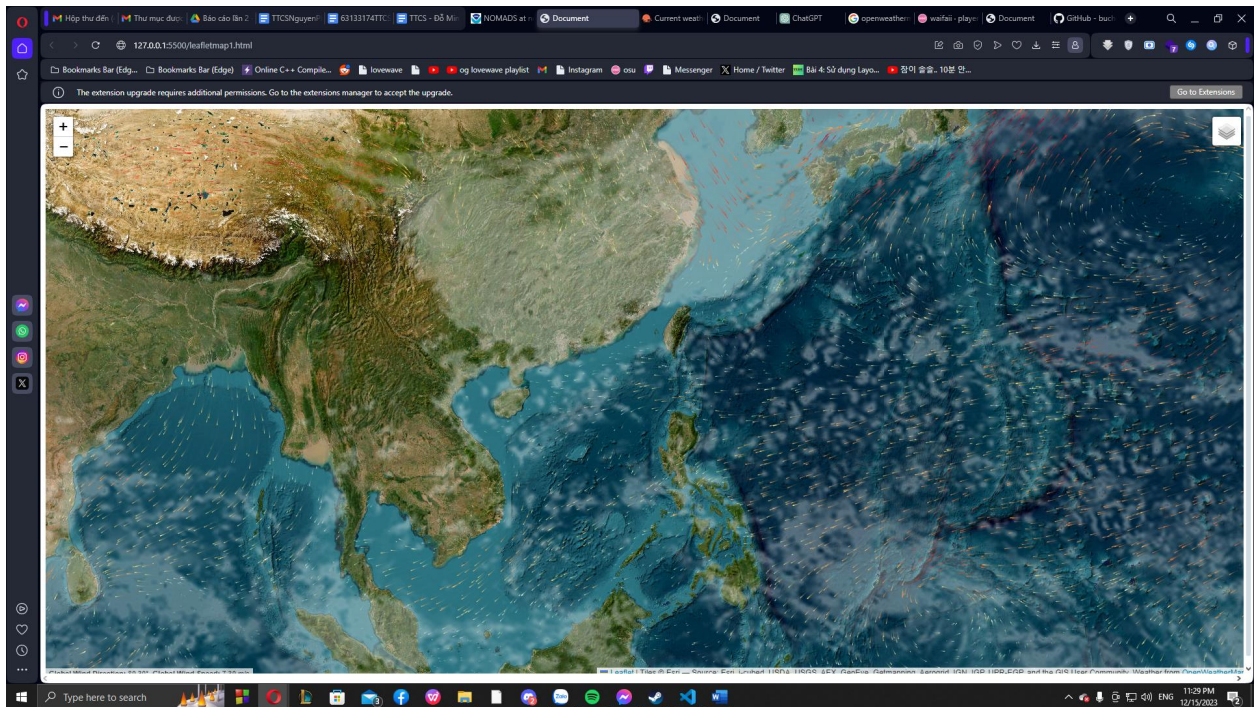
-Thêm các layer vào cuối file trong tag script , sử dụng API KEY miễn phí trên OpenWeather:



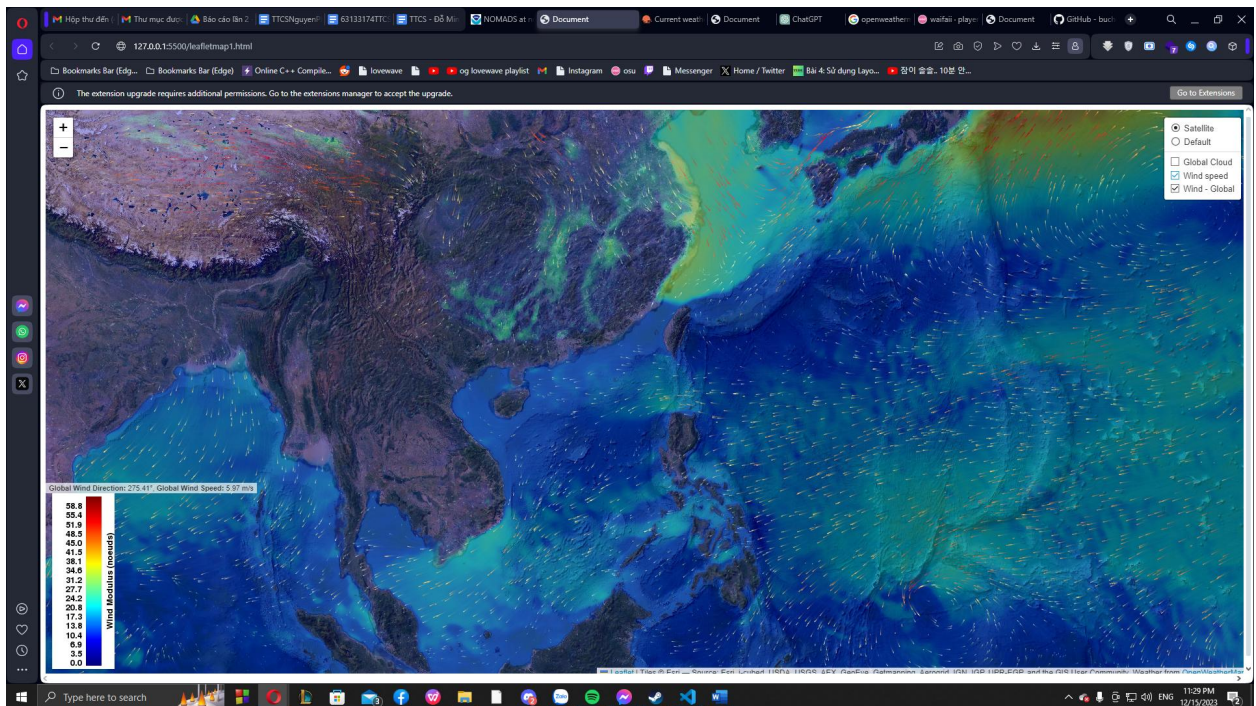
```
var clouds = L.OWM.clouds({
  showLegend: false,
  opacity: 0.5,
  appId: 'a19af76dd44b1200bee70c04a860cb86'
});
var city = L.OWM.current({appId: 'a19af76dd44b1200bee70c04a860cb86', showTimestamp: true, temperatureUnit: 'C', speedUnit: 'ms', useLocalTime: true, showTempMinMax: true});
var wind = L.OWM.wind({
  opacity: 0.5,
  appId: "a19af76dd44b1200bee70c04a860cb86"
});
var temp = L.OWM.temperature({appId: 'a19af76dd44b1200bee70c04a860cb86'});
var precipitationcls = L.OWM.precipitationClassic({appId: 'a19af76dd44b1200bee70c04a860cb86'});
layerControl.addOverlay(clouds, "Global Cloud");
// layerControl.addOverlay(city, "Cities' Info");
layerControl.addOverlay(wind, "Wind speed");
layerControl.addOverlay(precipitationcls, "Precipitation (Rain)");
layerControl.addOverlay(temp, "Temperature");
layerControl.addOverlay(city, "Cities' Weather");
```

appId là API key trên OpenWeather

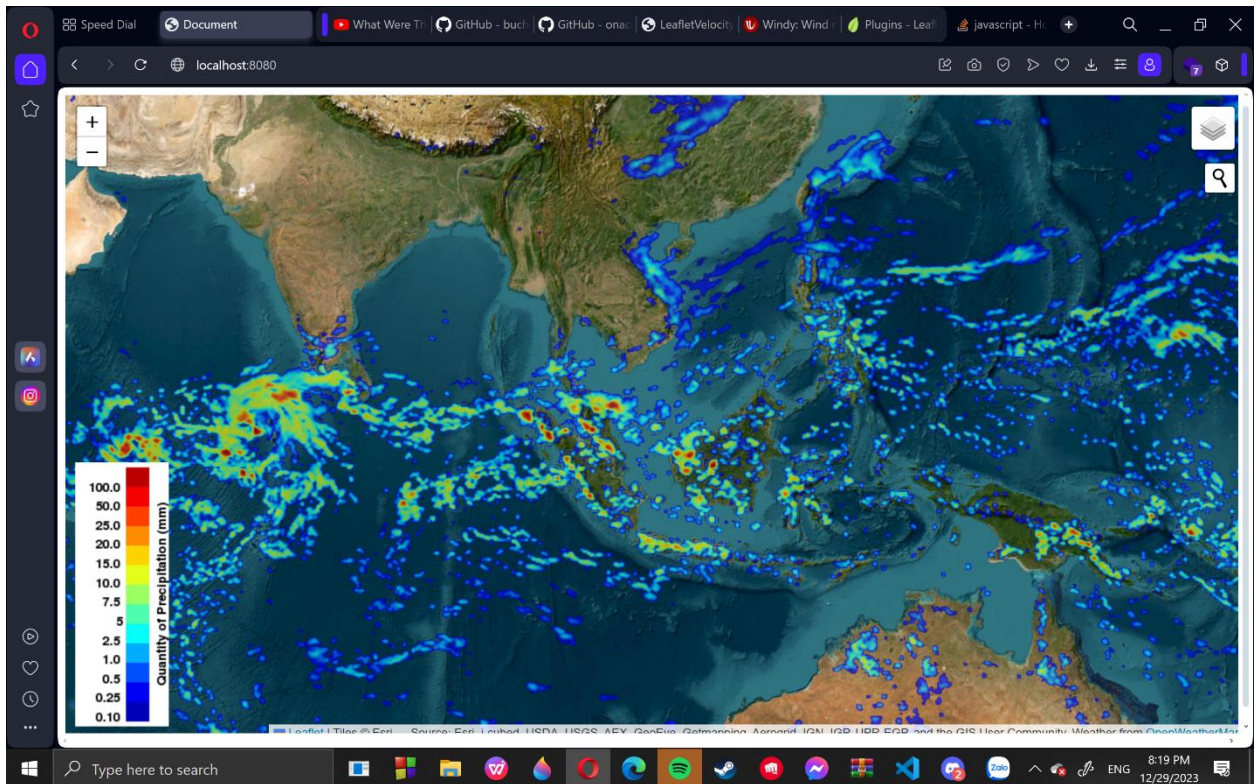
Thành quả :



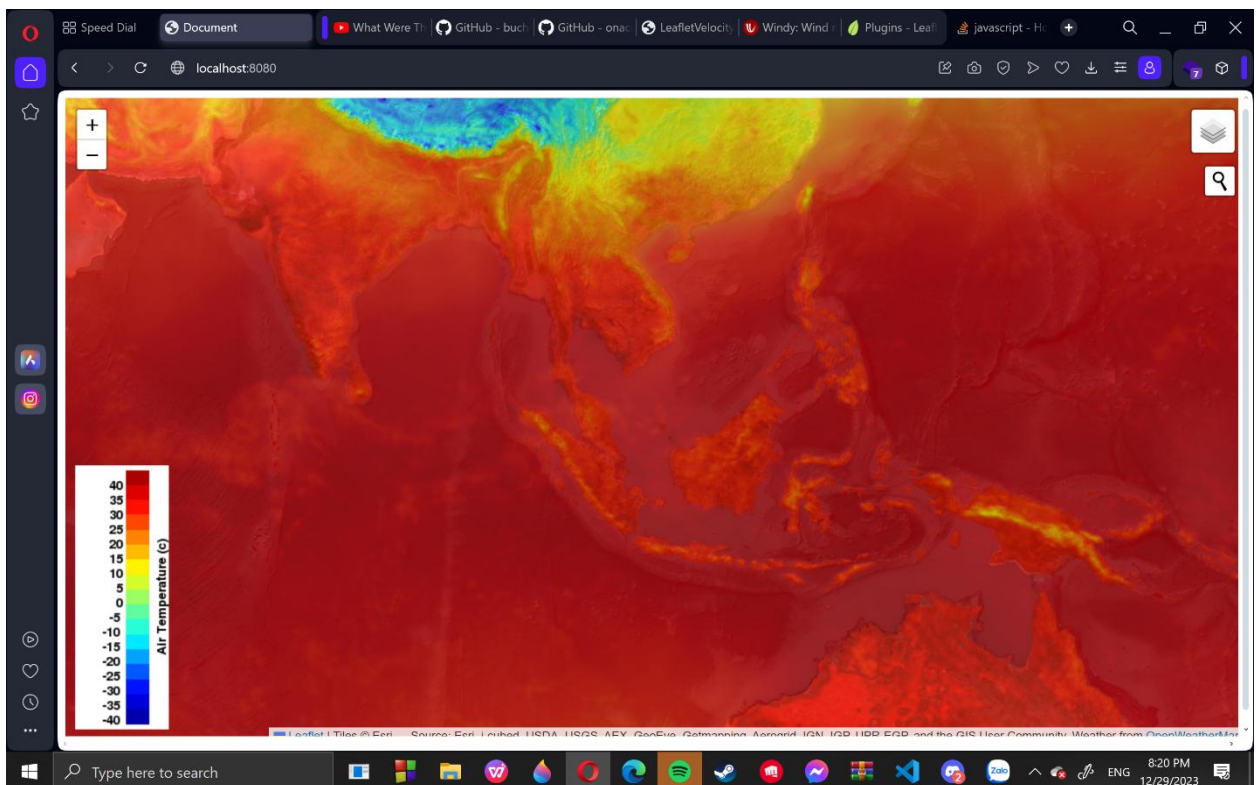
Layer độ che phủ mây



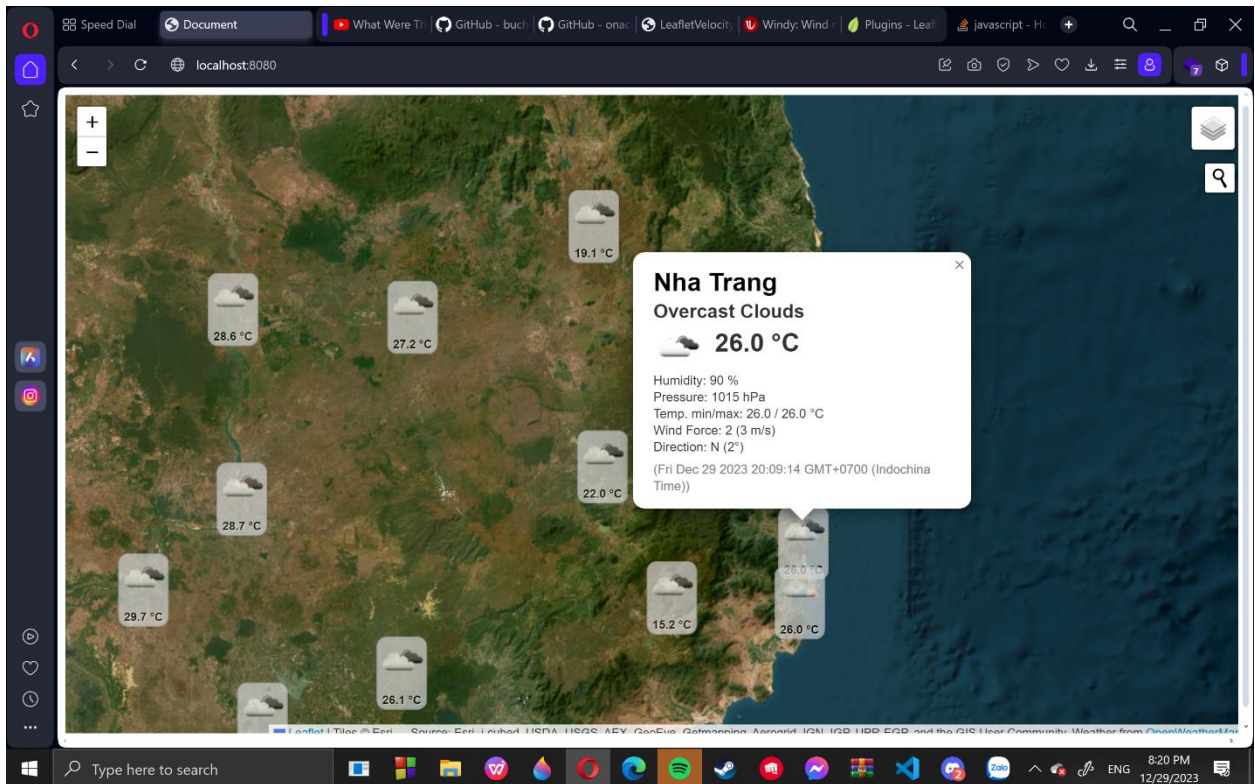
Layer tốc độ gió



Layer mật độ mưa



Layer nhiệt độ toàn cầu



Chi tiết nhiệt độ, hướng gió, tốc độ gió, ... của các thành phố

Còn nhiều layer khác như tuyết, sóng ,...

III.4 Sử dụng plugin Geocoder để gắn tính năng tìm kiếm trên bản đồ:

Liên kết CSS và JS:

```
<link rel="stylesheet" href="https://unpkg.com/leaflet-control-geocoder/dist/Control.Geocoder.css" />
<script src="https://unpkg.com/leaflet-control-geocoder/dist/Control.Geocoder.js"></script>
```

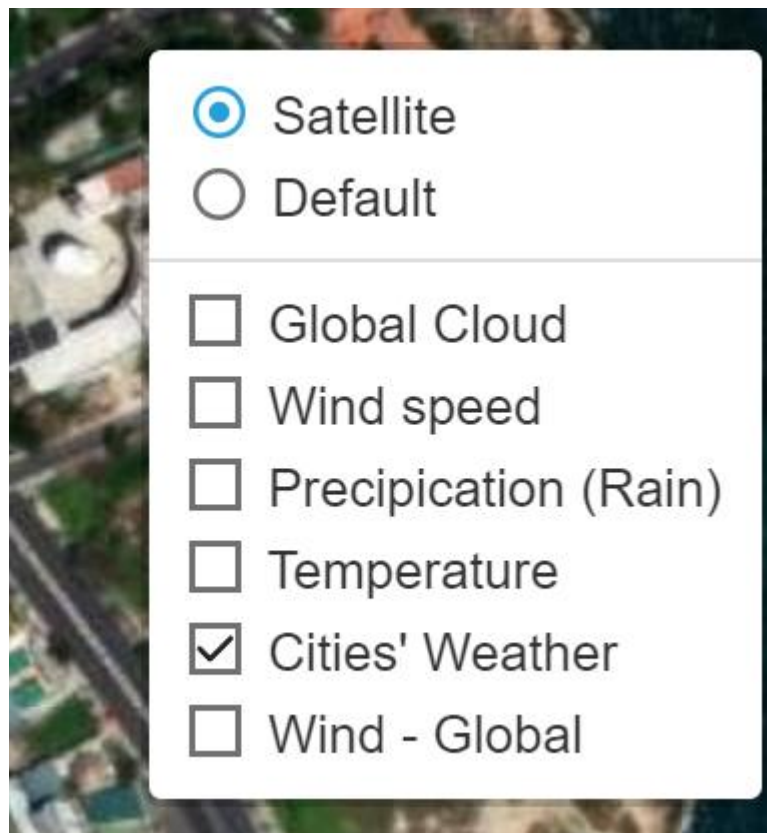
Add vào bản đồ :

```
L.Control.geocoder().addTo(map);
```

Thành quả :



Tất cả các tùy chọn hiển thị :



IV. Kết luận

IV.1 Kết quả đạt được của đề tài

- Xây dựng được một website hiển thị thời tiết thế giới
- Giao diện đơn giản, dễ dùng
- Tương đối đầy đủ các yếu tố thời tiết

IV.2 Hạn chế của đề tài

- Chưa thể dự đoán nhiều ngày như web Windy.com bởi vì hạn chế của API thời tiết miễn phí, chỉ hiển thị thời tiết hiện tại của thế giới
- Chưa có nhiều tính năng , chỉ mới có hiển thị thời tiết
- Chỉ sử dụng Javascript và biến thể Javascript là chủ yếu(Node JS), thiếu đa dạng công nghệ

IV.3 Kết luận

Nhờ dự án cá nhân này mà em đã có cơ hội sử dụng nhiều Javascript và thao tác với API.

Qua 1 khoảng thời gian tự tìm hiểu trên Google và Github em đã hoàn thành được 1 Website hiển thị thời tiết trên bản đồ có giao diện cảm hứng từ Website dự báo thời tiết nổi tiếng Windy.com . Tuy có nhiều hạn chế nhưng em tin đây là tiền đề để em phát triển mạnh hơn về việc nghiên cứu cũng như kiến thức và chất lượng của sản phẩm trong tương lai.

Trong quá trình hoàn thành với kinh nghiệm thực tế không có nên em không tránh được những sai sót trong việc báo cáo, rất mong sự góp ý của thầy.

Em xin chân thành cảm ơn!

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. <https://leafletjs.com>
2. <https://github.com/onaci/leaflet-velocity>
3. <https://github.com/danwild/wind-js-server>
4. <https://github.com/buche/leaflet-openweathermap>
5. <https://github.com/perliedman/leaflet-control-geocoder>
6. <https://github.com/http-party/http-server>
7. <https://github.com/open-cli-tools/concurrently>
8. Chat GPT