

## CHƯƠNG 5: HỆ THỐNG BẢN ĐỒ MAPBOX

### 5.1. Tổng quan về Mapbox

#### 5.1.1. Khái quát về Mapbox

Sau khi Google Map chuyển sang các gói định giá trả phí khi mua các API của họ để sử dụng trong mục đích lập bản đồ. Cộng thêm các ràng buộc nghiêm ngặt về việc phải dùng thẻ thanh toán Quốc tế để tạo Key sử dụng các API này (mặc dù một số nhà phát triển họ chỉ muốn dùng phần request miễn phí để phục vụ cho việc thử nghiệm hoặc học tập). Chính vì lý do này mà một số nhà phát triển và doanh nghiệp đã bắt đầu tìm kiếm các dịch vụ thay thế, và **Mapbox** là một lựa chọn không tồi.

Mapbox là một bộ thư viện nguồn mở do **Mapbox** phát triển, nó cung cấp các dịch vụ bản đồ thông qua các API của nó. Chi phí để sử dụng **Mapbox** khá hợp lý, điều đặc biệt ở đây là Mapbox không yêu cầu bất kỳ thông tin thanh toán nào nếu bạn đang sử dụng cấp độ miễn phí. Theo số liệu tính đến tháng 7/2021 thì Mapbox cho phép số lượt miễn phí trên Web là 50.000 lượt request/tháng cho một user. Các bạn có thể tham khảo cách tính phí của Mapbox tại <https://www.mapbox.com/pricing/#maps>.

Mapbox chính thức cung cấp các thư viện sau:

| STT | Thư viện               | Nền tảng     | Ngôn ngữ tích hợp                                  |
|-----|------------------------|--------------|----------------------------------------------------|
| 1   | Mapbox GL JS           | Web          | JavaScript                                         |
| 2   | Mapbox android SDK     | Android      | Java                                               |
| 3   | Mapbox iOS SDK         | iOS          | Objective-C, Swift, Interface Builder              |
| 4   | Mapbox MacOS SDL       | MacOS        | Objective-C, Swift, Interface Builder, AppleScript |
| 5   | Mapbox Qt SDK          | Qt           | C++                                                |
| 6   | Node-mapbox-gl-native  | Node.js      | JavaScript                                         |
| 7   | React Mapbox Native GL | React Native | JavaScript                                         |

Trong giáo trình này sẽ hướng dẫn các thức sử dụng **Mapbox GL JS** để sử dụng bản đồ trên Web.

### **5.1.2. Ưu điểm của Mapbox**

Tuy Mapbox ra đời sau Google Map, nhưng việc sử dụng Mapbox trong ứng dụng của bạn sẽ không thua kém gì sử dụng Google Map. Và Mapbox có những ưu điểm sau:

**Dễ triển khai với chi phí hợp lý:** Khi bạn chỉ muốn thử nghiệm bản đồ trong ứng dụng của mình, hoặc ứng dụng của bạn nhỏ có số lượt truy cập nhỏ thì bạn hoàn toàn có thể sử dụng phần miễn phí do Mapbox cung cấp mà không cần cung cấp thông tin tài khoản thanh toán cho Mapbox. Cho đến khi bạn dùng hết lượt truy cập miễn phí thì Mapbox mới gửi đến thông báo yêu cầu cung cấp thông tin thanh toán.

**Ứng dụng phong phú đa nền tảng:** Mapbox cung cấp các ứng dụng bản đồ số trên nhiều nền tảng khác nhau như Web, Android, MacOS, IOS...

### **Mã lệnh đơn giản**

**Dữ liệu bản đồ đầy đủ:** Bản đồ Mapbox có dữ liệu được cung cấp từ hàng trăm nguồn dữ liệu khác nhau từ các nguồn dữ liệu mở như OpenStreetMap hay Nasa cho đến các nguồn dữ liệu độc quyền đã mua như DigitalGlobe; từ tất cả người dùng ở khắp nơi trên toàn cầu với hơn 1 tỷ người dùng kích hoạt hàng tháng. Vì thế dữ liệu của Mapbox thường xuyên được cập nhật theo thời gian thực.

**Nhiều người dùng và nhiều doanh nghiệp lớn cùng sử dụng:** Mạng lưới khách hàng của Mapbox rải khắp nơi trên toàn cầu. Theo thông tin trên Website của Map tính đến tháng 5/2021, Mapbox có tới hơn 600 triệu khách dùng Mapbox mỗi tháng, hơn 45000 loại ứng dụng Mapbox trên Mobile, hơn 460 nhóm phát triển có văn phòng ở nhiều nơi trên thế giới. Các doanh nghiệp lớn có tiếng trên toàn cầu cũng dùng Mapbox cho ứng dụng bản đồ như: Facebook, The Weather Company, SAM SUNG, IMB, FedEx, AmazonFlex, Adobe...

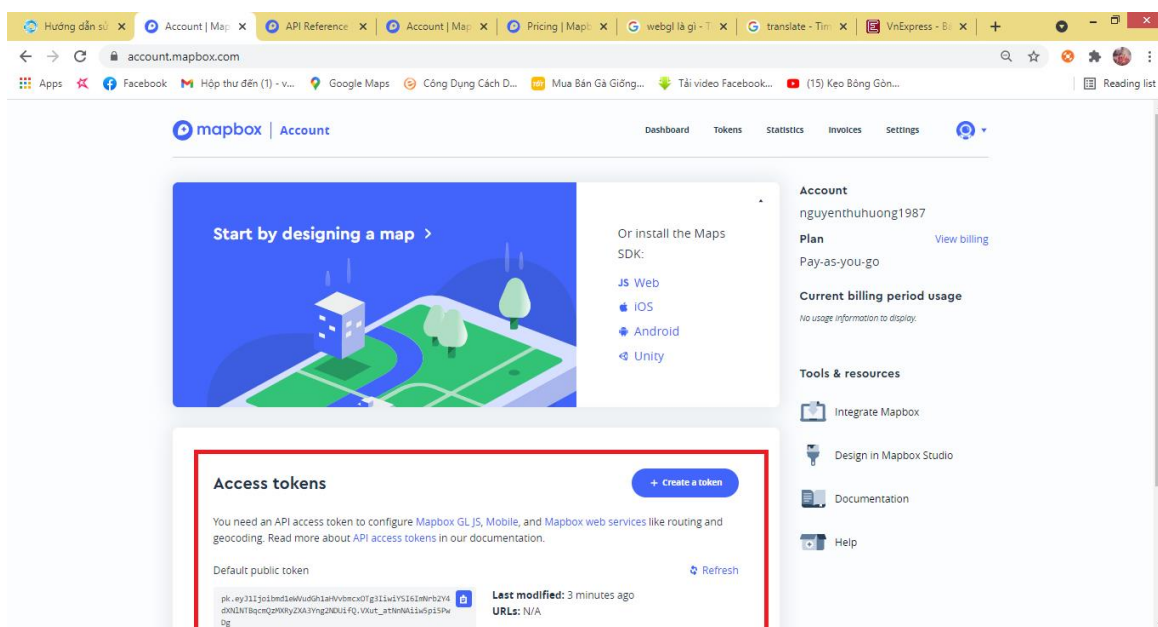
Với những ưu điểm trên, ta có thể thấy Mapbox là một hệ thống dữ liệu bản đồ đáng tin cậy. Việc sử dụng Mapbox thay cho Google Map là một lựa chọn không tồi với các ứng dụng bản đồ của mình.

### **5.1.3. Tải bản đồ lên Website**

Bản đồ Mapbox cho nền tảng web là Mapbox GL JS, đây là một thư viện JavaScript sử dụng WebGL để hiển thị bản đồ từ các ô vector và các kiểu Mapbox. Để tra cứu cách sử dụng các API của Mapbox GL JS ta có thể truy cập vào trang <https://docs.mapbox.com/mapbox-gl-js/api/> của Mapbox cung cấp.

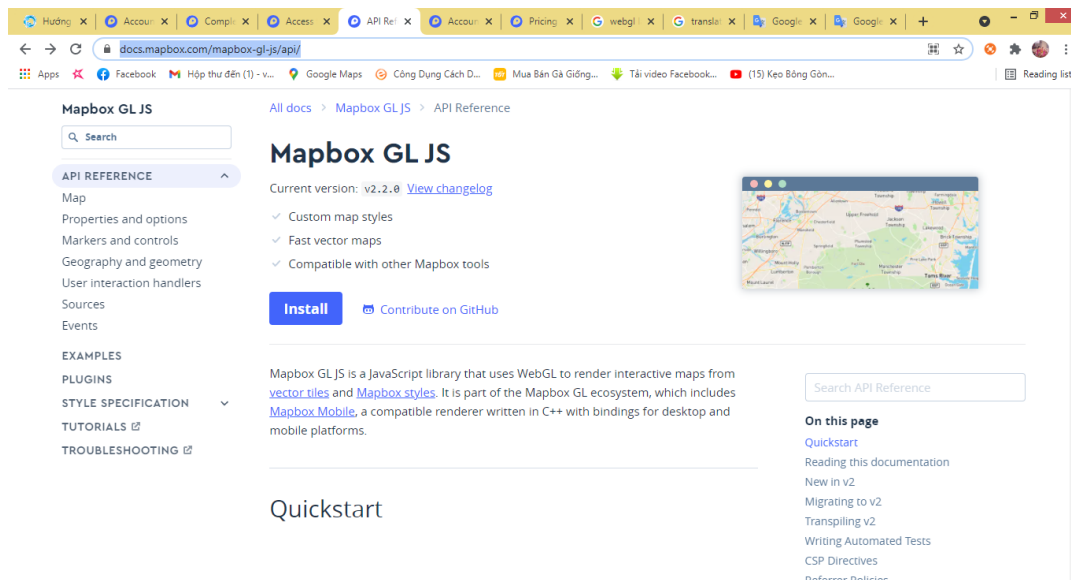
Để sử dụng bản đồ của Mapbox ta cần có một tài khoản Mapbox. Nếu chưa có tài khoản, ta có thể dễ dàng tạo một tài khoản trên trang của Mapbox <https://account.mapbox.com/auth/signup/>. Chỉ cần sau một vài phút ta đã có một tài khoản Mapbox.

Sau khi đã có tài khoản Mapbox, bạn có thể truy cập vào trang <https://mapbox.com> sau đó đăng nhập với tài khoản của mình → Nhấn nút **Go to account** để xem thông tin tài khoản của mình, với thông tin ví dụ như sau:

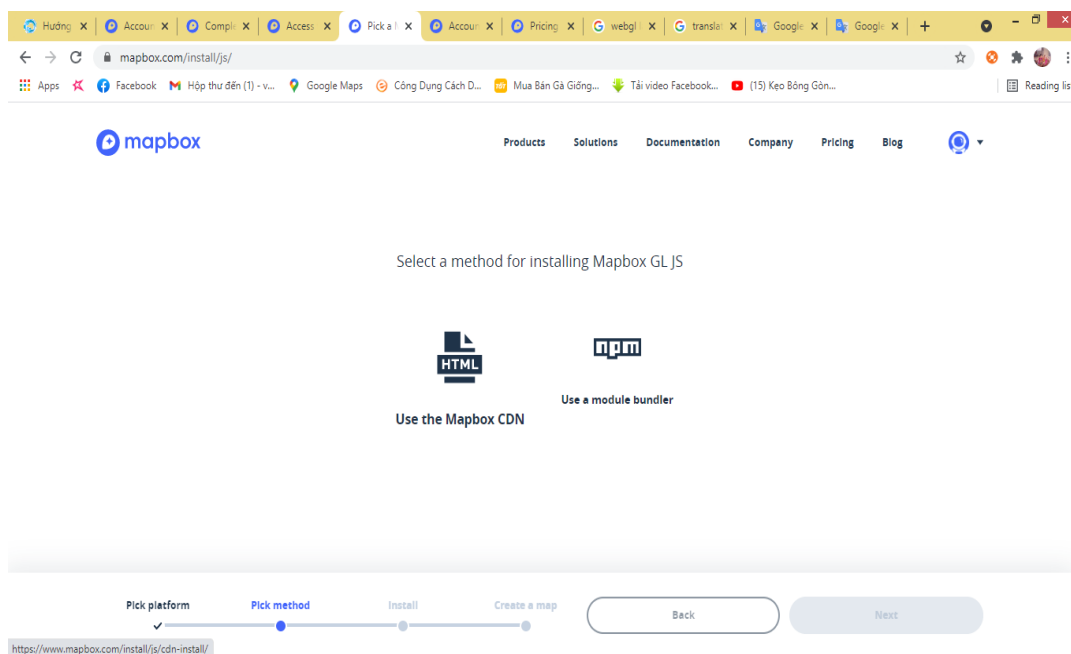


Với tài khoản mới, ban đầu sẽ được cấp một access token (là một key mà Mapbox cung cấp cho người dùng. Key này sẽ xác định người dùng có quyền gì trên bản đồ và dùng cho ứng dụng nào). Mỗi người dùng có thể tạo được nhiều **access token**. Để tạo access token mới ta nhấn vào nút **creat a token**.

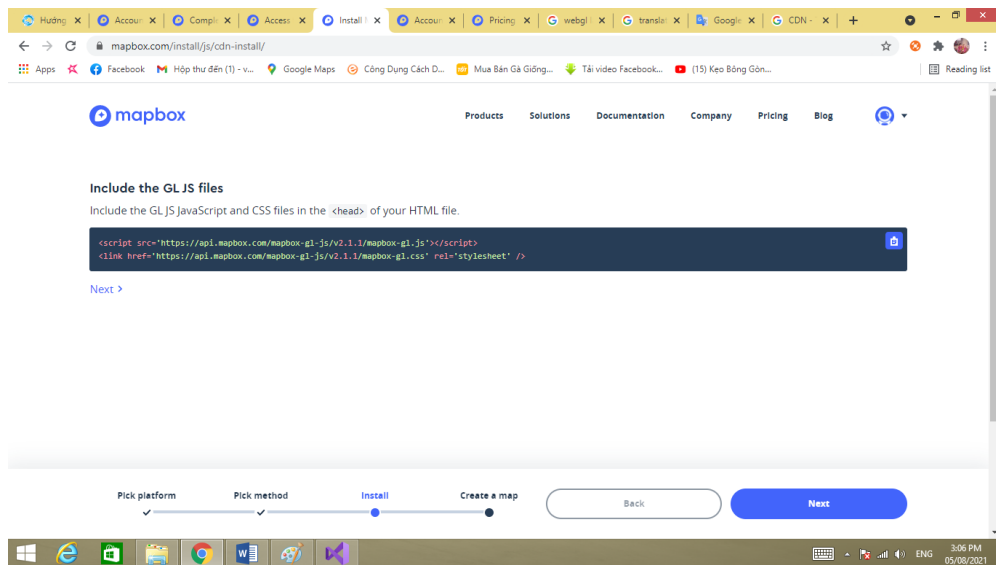
Sau khi có tài khoản và access token, ta cần đăng nhập vào trang **Mapbox**. Sau đó bạn vào link <https://docs.mapbox.com/mapbox-gl-js/api/> (tại trang này Mapbox hướng dẫn cách chèn Mapbox GL JS vào Web), sau đó ấn nút **Install**.



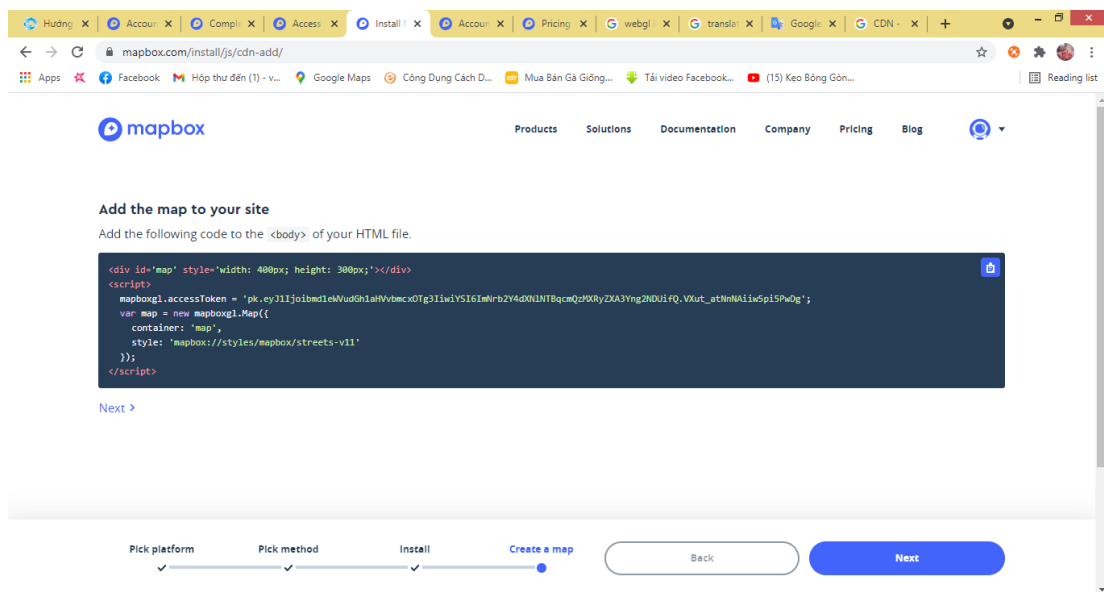
Sau đó xuất hiện giao diện sau:



Tại đây bạn chọn phương thức cài đặt Mapbox GL JS, ở đây ta chọn Use the Map CDN, sau đó xuất hiện giao diện hướng dẫn như sau:



Tại đây, bạn copy 2 dòng lệnh sử dụng thư viện JavaScript GL JS và các file CSS vào thẻ <header> của file HTML. Sau đó nhấn Next, sang màn hình tiếp theo như sau:



Tiếp tục copy mã lệnh trong giao diện này vào thẻ <body> của file HTML, sau đó ấn Next để hoàn tất.

Cuối cùng, Mã lệnh file HTML có những bản đồ Mapbox có mã lệnh như sau:

```
2 <html>
3 <head>
4   <meta charset="utf-8" />
5   <title>Ví dụ về Mapbox</title>
6   <script src='https://api.mapbox.com/mapbox-gl-js/v2.1.1/mapbox-gl.js'></script>
7   <link href='https://api.mapbox.com/mapbox-gl-js/v2.1.1/mapbox-gl.css' rel='stylesheet' />
8 </head>
9 <body>
10  <div id='map' style='width: 400px; height: 300px;'></div>
11  <script>
12    mapboxgl.accessToken = 'pk.eyJ1IjoibmdleWVudGh1aHVvbmcxOTg3IiwiaW50IjImNrb2Y4dXNlNTBqcmQzMXRyZXA3Yng2NDUifQ.VXut_atNnNAiiw5pi5PwDg';
13    var map = new mapboxgl.Map({
14      container: 'map',
15      style: 'mapbox://styles/mapbox/streets-v11'
16    });
17  </script>
18 </body>
19 </html>
```

Trong đoạn mã lệnh trên ta cần chú ý:

- Để tải các thư viện Mapbox GL JS và các file CSS cần thiết lên, ta phải có dòng lệnh 6,7 trong thẻ <header>
- Dòng lệnh số 10 là thẻ <div> là nơi chứa bản đồ, thẻ này có id là **map**.
- Dòng 11 đến 17 là đoạn JavaScript để tải bản đồ lên. Ở đây ta dùng đối tượng **mapboxgl** với các phương thức sau:
  - **accessToken**: chính là access token của người dùng.
  - dòng lệnh số 12 chính là hàm API để tải bản đồ mapboxgl lên với cú pháp **mapboxgl.Map(option)**. Trong đó các option của bản đồ bao gồm:
    - *container*: id của thẻ HTML sẽ chứa bản đồ
    - *style*: là một URL chứa kiểu của bản đồ
    - *center*:*[lng,lat]* là kinh độ và vĩ độ của nơi cần hiển thị khi bắt đầu load bản đồ. Để tra cứu kinh độ, vĩ độ của một vị trí ta vào trang <https://www.latlong.net/>
    - *zoom*: tỷ lệ phóng của bản đồ

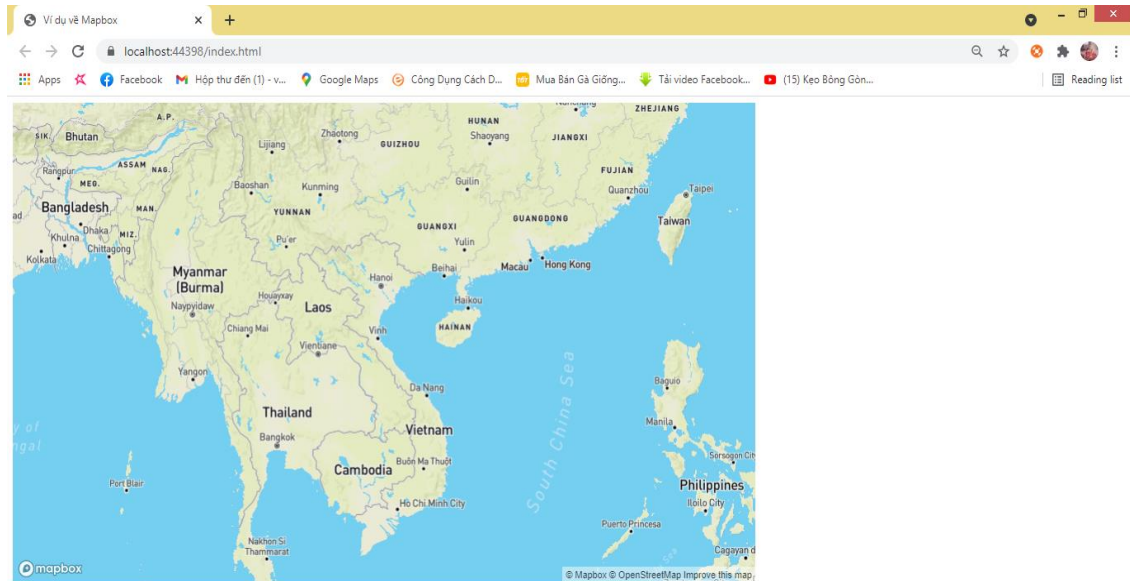
Ta thêm một số thuộc tính quy định vị trí, tỉ lệ zoom của bản đồ vào mã lệnh trên.  
Đoạn <script> tải bản đồ như sau:

```
<script>
    mapboxgl.accessToken
    =
    'pk.eyJ1IjoibmdleWVudGh1aHVvbmcxOTg3IiwiaW50IjImNrb2Y4dXNlNTBqcmQzMXRyZXA3Yng2NDUifQ.VXut_atNnNAiiw5pi5PwDg';
```

```
var map = new mapboxgl.Map({
  container: 'map',
  style: 'mapbox://styles/mapbox/streets-v11',
  center: [105.85, 21.0], //Tọa độ lãnh thổ Việt Nam
  zoom: 5

});
</script>
```

Kết quả chạy chương trình như sau:



#### 5.1.4. Các kiểu bản đồ

Để tải bản đồ lên Website ta dùng hàm **mapboxgl.Map** với option Style của hàm để chỉ định một URL quy định kiểu của bản đồ. Vậy ở đây kiểu của bản đồ bao gồm những gì?

API quy định các kiểu của bản đồ cho phép bạn có thể thiết lập hoặc thay đổi kiểu cách, font chữ hay hình ảnh trên bản đồ. Các bạn có thể sử dụng các kiểu do Mapbox cung cấp sẵn, hoặc tự thiết kế kiểu bản đồ cho riêng mình dựa trên các kiểu đối tượng JSON mà mapbox cung cấp.

Sau đây là một số API quy định kiểu của bản đồ được Mapbox cung cấp sẵn:

| Tên kiểu | URL của kiểu | Giải thích |
|----------|--------------|------------|
|----------|--------------|------------|

|                          |                                              |                                                                                                                                                                 |
|--------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mapbox Streets           | mapbox://styles/mapbox/streets-v11           | Là bản đồ toàn diện có kiểu dáng chính xác của mạng lưới đường bộ và phương tiện công cộng                                                                      |
| Mapbox Outdoors          | mapbox://styles/mapbox/outdoors-v11          | Là loại bản đồ có kiểu dáng chuyên biệt để mô tả địa hình khi đi bộ đường dài hay đi xe... với các trường hợp nguy hiểm                                         |
| Mapbox Light             | mapbox://styles/mapbox/light-v10             | Là loại bản đồ được thiết kế tinh tế, đầy đủ tính năng được thiết kế để cung cấp đầy đủ về địa hình, đồng thời làm nổi bật dữ liệu và phân tích dữ liệu địa lý. |
| Mapbox Dark              | mapbox://styles/mapbox/dark-v10              |                                                                                                                                                                 |
| Mapbox Satellite         | mapbox://styles/mapbox/satellite-v9          | Bản đồ vệ tinh đầy đủ                                                                                                                                           |
| Mapbox Satellite Streets | mapbox://styles/mapbox/satellite-streets-v11 | Kết hợp giữa Mapbox Statellite và Mapbox Streets                                                                                                                |
| Mapbox Navigation Day    | mapbox://styles/mapbox/navigation-day-v1     | Chỉ đường trên bản đồ vào ban ngày                                                                                                                              |
| Mapbox Navigation Night  | mapbox://styles/mapbox/navigation-night-v1   | Chỉ đường trên bản đồ vào ban đêm                                                                                                                               |

## 5.2. Các Marker, Popup và Control trên bản đồ

Marker, Popup và Control là các yếu tố giao diện mà bạn có thể thêm vào bản đồ. Chúng tồn tại bên ngoài phần tử canvas của bản đồ.

### 5.2.1. Markers

Marker là một điểm đánh dấu, nó có thể là các biểu tượng hoặc hình ảnh được gắn lên một địa điểm nào đó trên bản đồ. Để tạo một Marker ta dùng cú pháp sau:

```
new Marker(options: Object?, legacyOptions: Options?)
```

Trong đó:



+ *options: Object?*, *legacyOptions: Options?* : Đây là các tùy chọn cho Marker ví dụ như: color, phần tử HTML, góc xoay, tỉ lệ... Người dùng có thể chỉ định 1 hoặc nhiều tùy chọn.

**Một số tùy chọn**

| Tùy chọn  | Kiểu dữ liệu | Giá trị mặc định      | Mô tả                                                                                                                                                                                                |
|-----------|--------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Element   | HTML element |                       | Phần tử DOM chứa Marker, tùy chọn này được sử dụng khi bạn muốn tự thiết kế Marker. Nếu tùy chọn này không được chỉ định thì Marker mặc định là hình giọt nước màu xanh Blue.                        |
| Anchor    | String       | 'center'              | Vị trí của định danh địa lý (ví dụ Hà nội, Đà Nẵng) so với Marker. Giá trị có thể có là: 'center' , 'top' , 'bottom' , 'left' , 'right' , 'top-left' , 'top-right' , 'bottom-left' , 'bottom-right'. |
| Color     | String       | '#3FB1CE'<br>Màu blue | Màu sắc của Marker                                                                                                                                                                                   |
| Scale     | number       | 1                     | Tỉ lệ của Marker, số này càng lớn thì Marker càng to.                                                                                                                                                |
| Draggable | boolean      | False                 | Có giá trị là true hoặc false thể hiện người dùng có thể kéo Marker tới một điểm khác không.                                                                                                         |
| Rotation  | number       | 0                     | Góc xoay của Marker, góc xoay >0 thì sẽ xoay theo chiều kim đồng hồ.                                                                                                                                 |

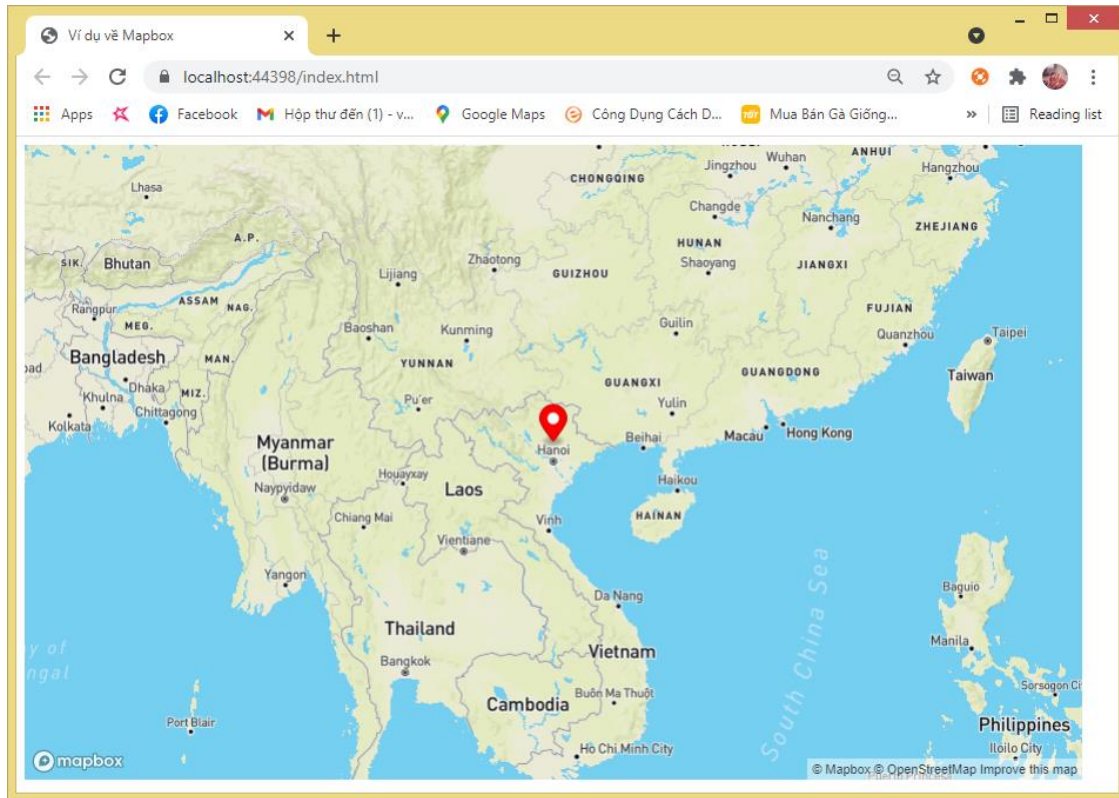
Sau đó để Marker có thể hoạt động được ta cần thêm một số phương thức như: phương thức `addTo()` để gán Marker lên bản đồ, phương thức `setLngLat()` để thiết lập vị trí hiển thị Marker.

**Ví dụ:**

Thêm đoạn lệnh sau vào bản đồ, sẽ thêm điểm Marker tại thủ đô Hà Nội.

```
var marker = new mapboxgl.Marker({
  color: "red", //Màu của Marker là đỏ
  draggable: true,
  anchor: 'bottom', //Nhãn Hà Nội nằm dưới Marker
}).setLngLat([105.85, 21.0]) //Thiết lập Marker tại Hà Nội
.addTo(map);
```

Kết quả chạy chương trình như sau:



### Một số phương thức hay dùng như sau

Các phương thức được chia làm 2 nhóm chính: nhóm phương thức *get* dùng để lấy ra các giá trị trên Marker, nhóm phương thức *set* dùng để thiết lập các giá trị cho Marker. Các pháp để thực thi các phương thức này là:

<tên marker>.<tên phương thức>([ds tham số])

| Phương thức  | Mô tả                                        |
|--------------|----------------------------------------------|
| addTo(map)   | Để chèn Marker vào <i>map</i> được chỉ định. |
| getElement() | Trả về phần tử HTML chứa Marker              |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| getLngLat()                     | Trả về vị trí địa lý của Marker, sau đó ta có thể lấy ra kinh độ vĩ độ của Marker như ví dụ sau:<br><br><pre>var lngLat = marker.getLngLat();<br/>console.log('Longitude: ' +<br/>lngLat.lng + ', Latitude: ' + lngLat.lat<br/>)</pre> |
| getPopup()                      | Trả về cửa sổ Popup được liên kết với Marker                                                                                                                                                                                           |
| getRotation()                   | Trả về góc xoay hiện tại của Marker                                                                                                                                                                                                    |
| isDraggable()                   | Trả về true nếu Marker có thể được kéo sang vị trí khác                                                                                                                                                                                |
| remove()                        | Xóa marker ra khỏi bản đồ                                                                                                                                                                                                              |
| setDraggable(shouldBeDraggable) | Thiết lập cho marker có thể được kéo sang vị trí khác hay không. Tham số bên trong phương thức là true hoặc false                                                                                                                      |
| setLngLat([lngLat])             | Thiết lập vị trí địa lý nơi hiển thị Marker, bao gồm kinh độ và vĩ độ.                                                                                                                                                                 |
| setPopup(popup)                 | Thiết lập Popup của Marker                                                                                                                                                                                                             |
| togglePopup()                   | Mở hoặc đóng Popup của Marker                                                                                                                                                                                                          |
| setRotation                     | Thiết lập thuộc tính <i>rotation</i> (góc quay) của Marker.                                                                                                                                                                            |

### 5.2.2. Popup

Popup là một cửa sổ bật ra. Để tạo một Popup ta dùng cú pháp sau:

`new Popup(options: Object?)`

Các tùy chọn của Popup bao gồm như sau:

| Tùy chọn | Kiểu dữ liệu | Giá trị mặc định | Mô tả |
|----------|--------------|------------------|-------|
|----------|--------------|------------------|-------|

|                |                                 |         |                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| closeButton    | boolean                         | true    | =true thì nút close sẽ xuất hiện phía trên bên phải của cửa sổ Popup                                                                                                    |
| closeOnClick   | boolean                         | true    | =true thì cửa sổ Popup sẽ được đóng lại khi người dùng click vào bản đồ.                                                                                                |
| closeOnMove    | boolean                         | false   | =true, cửa sổ Popup sẽ được đóng khi bản đồ di chuyển.                                                                                                                  |
| focusAfterOpen | boolean                         | true    | =true thì cửa sổ Popup sẽ nhận focus lên phần tử đầu tiên trong Popup.                                                                                                  |
| Anchor         | String                          |         | Thiết lập vị trí của LngLat so với Popup. Các tùy chọn có thể là 'center', 'top', 'bottom', 'left', 'right', 'top-left', 'top-right', 'bottom-left', and 'bottom-right' |
| offSet         | Number<br> PointLike<br> Object |         | Độ lệch tính bằng Pixel so với vị trí của Popup                                                                                                                         |
| className      | String                          |         | Tên lớp chứa CSS để thiết lập định dạng cho Popup                                                                                                                       |
| maxWidth       | String                          | '240px' | Thiết lập độ rộng tối đa của Popup                                                                                                                                      |

Sau đó ta dùng một số phương thức cho Popup như addTo() để chèn Popup vào bản đồ, setHTML() để chèn thẻ HTML vào Popup....

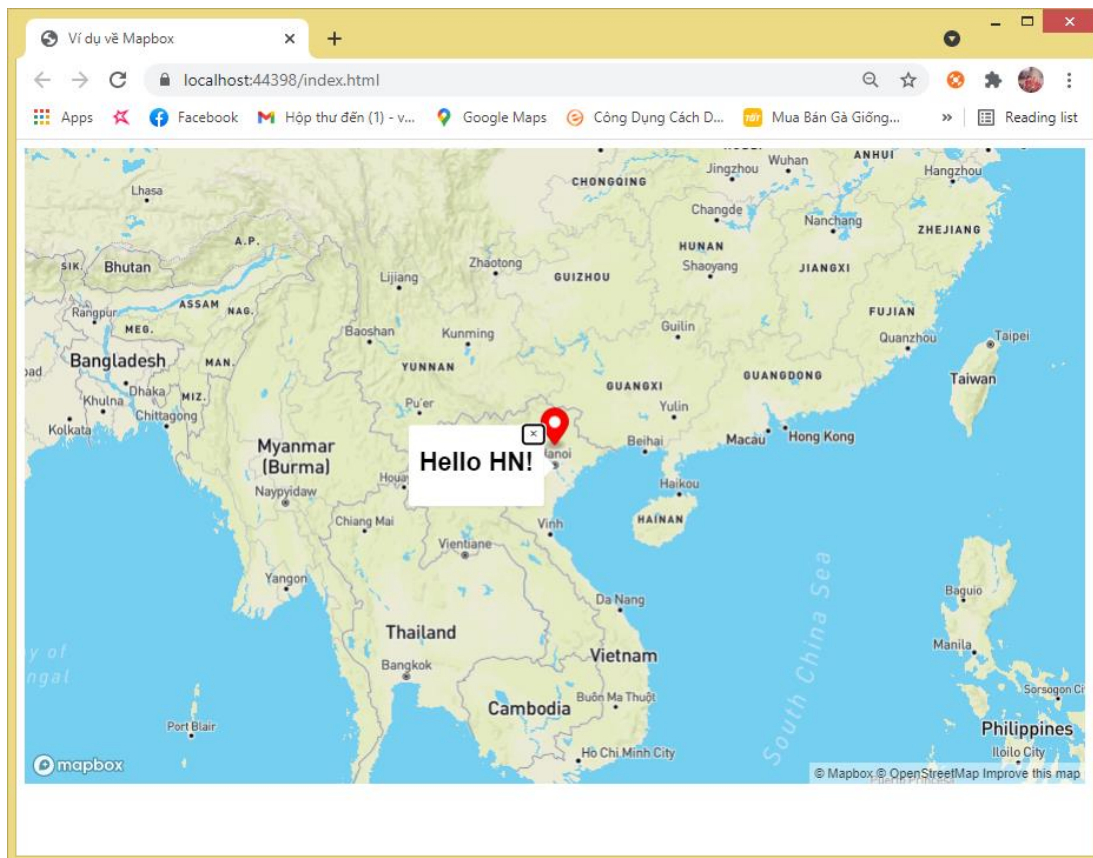
### **Ví dụ**

Thêm đoạn lệnh sau vào bản đồ sẽ thêm một Popup với nội dung bên trong là “Hello HN!” vào vị trí Hà Nội

```
//Thêm popup  
var popup = new mapboxgl.Popup({  
  closeButton: true,
```

```
closeOnClick: false,  
anchor: 'right',  
  
}).setLngLat([105.85, 21.0])  
  .setHTML("<h1>Hello HN!</h1>")  
  .addTo(map);
```

Và đây là kết quả:



### Một số phương thức

| Phương thức             | Mô tả                                            |
|-------------------------|--------------------------------------------------|
| addTo(map)              | Đề chèn Popup vào <i>map</i> được chỉ định.      |
| getElement()            | Trả về phần tử HTML chứa Popup                   |
| addClassName(className) | Thêm tên class CSS cho phần tử chứa Popup        |
| getLnglat()             | Trả về vị trí địa lý thuộc tính anchor của Popup |

|                            |                                                                                                                                 |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| getWidth ()                | Trả về độ rộng tối đa của cửa sổ Popup                                                                                          |
| isOpen()                   | Trả về true nếu cửa sổ Popup mở, false nếu cửa sổ Popup đã đóng                                                                 |
| remove()                   | Xóa cửa sổ Popup khỏi bản đồ                                                                                                    |
| removeClassName()          | Xóa class CSS của phần tử chứa Popup                                                                                            |
| setContent(htmlNode)       | Thiết lập nội dung của Popup bằng phần tử DOM                                                                                   |
| setLngLat([lngLat])        | Thiết lập vị trí địa lý nơi hiển thị Popup, bao gồm kinh độ và vĩ độ.                                                           |
| setHTML(html)              | Thiết lập nội dung của Popup bằng một chuỗi định nghĩa thẻ HTML                                                                 |
| setText(text)              | Thiết lập nội dung cho Popup bằng một chuỗi Text                                                                                |
| setWidth(maxWidth)         | Thiết lập độ rộng tối đa cho Popup                                                                                              |
| toggleClassName(className) | Thêm hoặc xóa một class CSS của phần tử chứa Popup. Trả về true nếu class Name được thêm, trả về false nếu class name được xóa. |

### **5.2.3. Controls**

Khi bản đồ được hiển thị lên thì người dùng sẽ thao tác với bản đồ thông qua các Control trên giao diện người dùng. Các control mặc định của Mapbox cung cấp bao gồm:

+ **NavigationControl**: chứa các nút Phóng to/thu nhỏ (zoom) và la bàn (compass)

+ **GeolocateControl**: Cung cấp một nút sử dụng API định vị của trình duyệt để lấy vị trí của người dùng lên bản đồ.

+ **AttributionControl**: Lấy các thông tin của bản đồ.

+ **ScaleControl**: hiển thị tỉ lệ khoảng cách trên bản đồ với khoảng cách tương ứng trên mặt đất.

+ **FullscreenControl**: chứa nút để bật và tắt chế độ toàn màn hình.

Để chèn một control vào bản đồ ta dùng cú pháp  
`map.addControl(name control[, vị trí])`

Dưới đây ta sẽ đi tìm hiểu từng loại Control trên

### NavigationControl

Là điều khiển chứa nút zoom, có chức năng phóng to/thu nhỏ tỉ lệ hiển thị của bản đồ. Cú pháp để chèn điều khiển Navigation vào như sau:

```
new NavigationControl(options: Object?)
```

Một số tùy chọn như bảng sau:

| Tùy chọn    | Kiểu dữ liệu | Giá trị mặc định | Mô tả                                                         |
|-------------|--------------|------------------|---------------------------------------------------------------|
| showCompass | Boolean      | true             | =true thì nút compass được hiển thị trên bản đồ               |
| showZoom    | Boolean      | true             | =true thì cửa nút phóng to/thu nhỏ được hiển thị trên bản đồ. |





Ví dụ đoạn lệnh sau sẽ chèn **Navigation control** vào bản đồ :

```
map.addControl(new mapboxgl.NavigationControl({
    showCompass: true,
    showZoom: true,

}));
```

### GeolocateControl

Đây là control cung cấp một button cho phép người dùng xác định vị trí của mình bằng cách sử dụng API định vị (geolocation) của trình duyệt. Tính năng này chỉ sử dụng được khi người dùng bật tính năng lấy vị trí của trình duyệt (vì có một người dùng sẽ tắt tính năng này.)

GeolocateControl có 2 chế độ: nếu *trackUserLocation* là false (mặc định) thì nút vị trí của người dùng sẽ không được thay đổi khi người dùng di chuyển (phù hợp cho ứng dụng trên máy để bàn); còn nếu *trackUserLocation* là true thì nút vị trí của người dùng sẽ luôn được thay đổi khi người dùng di chuyển. Trong trạng thái này, nút GeolocateControl có 3 trạng thái:

- + active: ảnh của bản đồ và vị trí người dùng thay đổi theo khi người dùng di chuyển.
- + passive: vị trí người dùng tự động thay đổi nhưng ảnh của bản đồ thì không được cập nhật lại khi người dùng di chuyển.
- + disable: xảy ra nếu vị trí không khả dụng, hoặc bị vô hiệu hóa chức năng định vị.

Cú pháp tạo một GeolocateControl như sau:

```
new GeolocateControl(options: Object?)
```

Trong đó bao gồm các tùy chọn như sau:

| Tùy chọn        | Kiểu dữ liệu | Giá trị mặc định                         | Mô tả                                                                                                               |
|-----------------|--------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| positionOptions | Object       | {enableHighAccuracy:false, timeout:6000} | Các tùy chọn về vị trí người dùng, enableHighAccuracy nếu bằng true thì ứng dụng sẽ trả về kết quả tốt nhất có thể. |



|                    |         |            |                                                                                                                   |
|--------------------|---------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| fitBoundsOptions   | Object  | maxZoom:15 | Các tùy chọn liên quan đến việc xoay hoặc tỉ lệ thu phóng của bản đồ khi xác định vị trí hiện tại của người dùng. |
| trackUserLocation  | Boolean | false      | Nếu là true thì ảnh của bản đồ và vị trí của người dùng sẽ được cập nhật khi người dùng di chuyển.                |
| showAccuracyCircle | Boolean | true       | =true thì một dấu chấm sẽ được đặt tại vị trí người dùng.                                                         |

Ví dụ đoạn lệnh sau sẽ thêm nút xác định vị trí người dùng vào bản đồ:

```
map.addControl(new mapboxgl.GeolocateControl({  
  positionOptions: {  
    enableHighAccuracy: true  
  },  
  trackUserLocation: true  
}));
```

### ScaleControl

Hiển thị tỉ lệ khoảng cách trên bản đồ so với khoảng cách tương ứng trên mặt đất. Có pháp tạo ScaleControl như sau:

```
new ScaleControl(options: Object?)
```

Các tùy chọn có thể như sau:

| Tùy chọn | Kiểu dữ liệu | Giá trị mặc định | Mô tả                                                    |
|----------|--------------|------------------|----------------------------------------------------------|
| maxWidth | number       | 100              | Độ dài lớn nhất của Scale control, được tính bằng pixel. |

| Unit | String | Metric | Đơn vị khoảng cách có thể là 'imperial' , 'metric' or 'nautical' |
|------|--------|--------|------------------------------------------------------------------|
|------|--------|--------|------------------------------------------------------------------|

Ví dụ đoạn lệnh sau sẽ thêm ScalControl vào bản đồ:

```
var scale = new mapboxgl.ScaleControl({
  maxWidth: 80,
  unit: 'imperial'
});
map.addControl(scale);
scale.setUnit('metric');
```

### **FullscreenCtrol**

Là nút dùng để bật/tắt chế độ toàn màn hình của bản đồ. Cú pháp như sau:

```
new FullscreenControl(options: Object?)
```

Tùy chọn của hàm là:

+ container: là thẻ HTML mà bản đồ sẽ hiển thị toàn màn hình trong phạm vi vừa thẻ đó. Nếu tùy chọn này không được chỉ định thì bản đồ sẽ hiển thị toàn màn hình của máy tính.

Ví dụ dòng lệnh sau sẽ thêm nút FullScreen vào bản đồ, lấy màn hình máy tính là màn hình cơ sở.

```
map.addControl(new mapboxgl.FullscreenControl());
```

## **5.3. Sự kiện**

### **5.3.1. Phân loại**

Mapbox cung cấp nhiều loại sự kiện (event) khác nhau. Các sự kiện này có thể xảy ra trên Bản đồ, Marker, Popup hay GeolocationControl.

Các sự kiện Mapbox cung cấp bao gồm các loại sự kiện sau:

MapMouseEvent : Là sự kiện liên quan đến chuột

MapTouchEvent : Là sự kiện liên quan đến các sự kiện bản đồ dùng cảm ứng

MapBoxZoomEvent : là các sự kiện liên quan đến thu/phóng bản đồ

MapDataEvent : Xảy ra khi có sự thay đổi về dữ liệu của bản đồ

Xét trên từng đối tượng của Mapbox ta có một số sự kiện sau:

### **Một số sự kiện của bản đồ**

| Sự kiện     | Mô tả                                                                                                                                    |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Click       | Xảy ra khi nhấn và thả chuột trái tại một điểm nào đó trên bản đồ.<br>Thuộc tính <i>LngLat</i> sẽ trả về kinh độ, vĩ độ tại vị trí nhấn. |
| Data        | Xảy ra khi dữ liệu của bản đồ được Load lên hoặc được thay đổi.                                                                          |
| Dataloading | Xảy ra khi dữ liệu của bản đồ đang được tải lên hoặc đang bị thay đổi.                                                                   |
| dblClick    | Xảy ra khi người dùng click đúp chuột trái lên 1 điểm của bản đồ                                                                         |
| Drag        | Xảy ra khi người dùng kéo bản đồ                                                                                                         |
| Dragend     | Xảy ra khi thao tác kéo bản đồ kết thúc                                                                                                  |
| Dragstart   | Xảy ra khi thao tác kéo bản đồ bắt đầu                                                                                                   |
| Load        | Xảy ra khi bản đồ được tải lên                                                                                                           |
| Error       | Xảy ra khi có lỗi                                                                                                                        |
| Mousedown   | Được kích hoạt khi chuột được nhấn trên bản đồ                                                                                           |
| Mouseup     | Được kích hoạt khi chuột được thả                                                                                                        |
| Mouseenter  | được kích hoạt khi con trỏ chuột đi vào một layer được nhìn thấy trên bản đồ.                                                            |
| Mouseleave  | được kích hoạt khi chuột rời khỏi layer nào đó trên bản đồ                                                                               |
| Zoom        | Được kích hoạt khi người dùng thực hiện thay đổi tỉ lệ thu/phóng của bản đồ                                                              |
| Zoomstart   | Được kích hoạt khi người dùng bắt đầu thực hiện thay đổi tỉ lệ thu/phóng của bản đồ                                                      |
| Zoomend     | Được kích hoạt khi kết thúc việc thay đổi tỉ lệ thu/phóng của bản đồ                                                                     |

**Một số sự kiện của Marker**

| <b>Sự kiện</b> | <b>Mô tả</b>                                                    |
|----------------|-----------------------------------------------------------------|
| Drag           | Xảy ra khi người dùng thực hiện thao tác kéo một Marker         |
| Dragstart      | Xảy ra khi người dùng bắt đầu thực hiện thao tác kéo một Marker |
| Dragend        | khi người dùng kết thúc thao tác kéo một Marker (thả ra)        |

**Một số sự kiện của Popup**

| <b>Sự kiện</b> | <b>Mô tả</b>                          |
|----------------|---------------------------------------|
| Open           | Xảy ra khi một Popup đã được mở lên   |
| Close          | Xảy ra khi một Popup đã được đóng lại |

**Một số sự kiện của GeolocateControl**

| <b>Sự kiện</b> | <b>Mô tả</b>                                                                                          |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Error          | Được kích hoạt nếu API định vị của trình duyệt bị lỗi hoặc không được kích hoạt.                      |
| Geolocate      | được kích hoạt khi vị trí người dùng có sự thay đổi                                                   |
| outofmaxbounds | được kích hoạt khi vị trí người dùng có sự thay đổi nhưng vị trí này đi ra khỏi được biên của bản đồ. |

**5.3.2. Cách bắt sự kiện sử dụng Javascript**

Khi xử lý các sự kiện của Mapbox, ta sử dụng các hàm sau:

| <b>Hàm</b>         | <b>Mô tả</b>                                            |
|--------------------|---------------------------------------------------------|
| off(type,listener) | Xóa đi một hàm xử lý sự kiện đã đăng ký trước đó        |
| on(type,listener)  | Đăng ký phần xử lý (hàm) cho một sự kiện được chỉ định. |

|                                  |                                                                                  |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <code>once(type,listener)</code> | Đăng ký hàm xử lý cho sự kiện được chỉ định. Nhưng hàm này chỉ được gọi một lần. |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|

Trong đó:

+ `type`: là chuỗi chỉ tên của sự kiện

+ `listener`: là hàm xử lý sự kiện này

Để gán sự kiện cho điều khiển nào đó ta dùng cú pháp.

`<tên điều khiển>.<tên hàm>(type,listener);`

### 5.3.3. Một số ví dụ

**Ví dụ 1:** Sự kiện khi người dùng Click trên bản đồ sẽ hiện lên một Popup hiển thị kinh độ, vĩ độ tại vị trí Nhấn:

```
map.on('click', function (e) {  
    var popup = new mapboxgl.Popup({  
        closeButton: true,  
        closeOnClick: true,  
  
    }).setLngLat([e.lngLat.lng, e.lngLat.lat])  
    .setHTML("<h1>vị trí nhấn là: "+e.lngLat+"</h1>")  
    .addTo(map);  
});
```

**Ví dụ 2:** Tạo một marker màu xanh blue tại vị trí nhấn đúp chuột trên bản đồ.

```
map.on('dblclick', function (e) {  
    new mapboxgl.Marker({  
        color: 'blue',  
        draggable: true,  
  
    }).setLngLat([e.lngLat.lng, e.lngLat.lat])  
    .addTo(map);  
});
```

## 5.4. Chỉ dẫn đường trên bản đồ

### 5.4.1. Giới thiệu

Mapbox cung cấp một tập hợp các API liên quan đến các dịch vụ chỉ đường trên ứng dụng bản đồ. Các dịch vụ mà API chỉ đường của Mapbox cung cấp khá đầy đủ như: chỉ đường từ vị trí A đến vị trí B, định lượng về khoảng cách và thời gian cần để di chuyển, chỉ đường từng bước một, ...

Có nhiều công cụ để chúng ta có thể làm việc với API chỉ đường của Mapbox phù hợp với loại ứng dụng cụ thể. Chúng ta có thể sử dụng các dịch vụ này thông qua các thư viện SDK hoặc các Plugin do Mapbox cung cấp, bao gồm:

- + Với nền tảng Web: ta có thể sử dụng Plugin Mapbox GL Directions cho Mapbox GL JS, và Mapbox-Directions.js cho Mapbox.js
- + Mapbox cho ứng dụng Android ta sử dụng bộ thư viện Mapbox Java SDK.
- + Với ứng dụng Mapbox trên iOS ta dùng MapboxDirections.swift

Trong mục này, giáo trình sẽ hướng dẫn các bạn sử dụng Plugin GL Mapbox Directions để sử dụng chức năng chỉ đường của Mapbox cung cấp cho ứng dụng web.

#### **5.4.2. Mapbox GL Directions**

Sử dụng plugin Mapbox GL Direction để hiển thị chỉ dẫn đường đi trên bản đồ do API chỉ đường của Mapbox cung cấp. Khi sử dụng Plugin này, người dùng chỉ cần nhấn chuột tại vị trí xuất phát và nơi cần đến trên bản đồ.

Plugin này được sử dụng như một Control trên Mapbox. Để sử dụng Plugin chỉ đường cho Mapbox GL JS ta thực hiện như sau:

**Bước 1:** Khai báo sử dụng Plugin, bằng cách thêm 2 dòng lệnh sau vào thẻ <body>

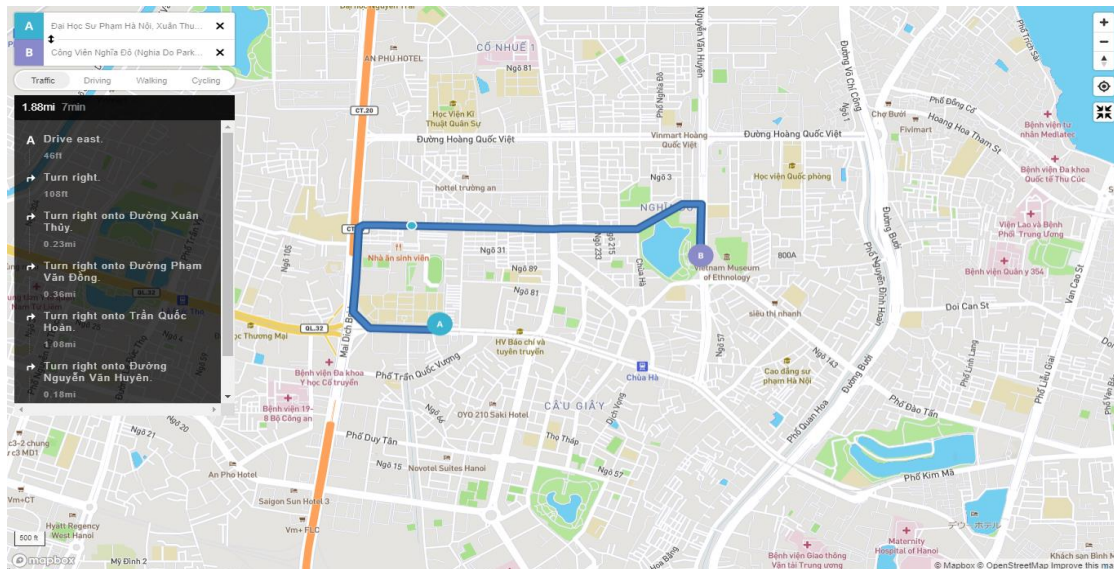
```
<script src="https://api.mapbox.com/mapbox-gl-js/plugins/mapbox-gl-directions/v4.1.0/mapbox-gl-directions.js"></script>
<link rel="stylesheet" href="https://api.mapbox.com/mapbox-gl-js/plugins/mapbox-gl-directions/v4.1.0/mapbox-gl-directions.css" type="text/css">
```

**Bước 2:** Thêm Control *MapboxDirections* vào bản đồ như sau:

```
map.addControl(
  new MapboxDirections({
    accessToken: mapboxgl.accessToken
  }),
  'top-left'
);
```

Trong đó: ‘top-left’ chính là vị trí đặt phần nhập điểm xuất phát, điểm đến và chọn phương tiện di lại trên bản đồ. Ở đây là vị trí góc trên bên trái. Ta có thể thay đổi thành ‘top-right’, ‘bottom-left’, ‘bottom-right’

Kết quả sẽ thêm phần chỉ đường lên bản đồ như hình sau:



## 5.5. Bài tập

**Bài 1:** Bạn hãy tải một bản đồ Mapbox lên website với vị trí hiện tại của mình.

**Bài 2:** Thêm các nút zoom (thu nhỏ/phóng to tỉ lệ bản đồ), xác định vị trí cá nhân, nút FullScreen vào bản đồ.

**Bài 3:** Tiếp tục thêm chức năng chọn ngôn ngữ cho bản đồ.

**Bài 4:** Khi click chuột lên bản đồ thì một Marker được thêm vào vị trí click

**Bài 5:** Thêm chức năng chỉ đường giữa 2 vị trí trên bản đồ.