1. **Giới thiệu**

Trong bài này, tôi sử dụng phương pháp Neighborhood-based Collaborative Filtering, phương pháp gợi ý sản phẩm cho một user theo các user có sự tương đồng với user muốn gợi ý.

Để sử dụng phương pháp này, hệ thống trước tiên cần có một cơ sở dữ liệu có các sản phẩm (item), người dùng (user) và thông tin mua hàng của user đối với item (ta gọi chung đây là rating). Khi đó, từ toàn bộ tập dữ liệu trên, ta có thể xây dựng một ma trận user-item (user-item matrix) và ma trận tương quan (similarity matrix), dùng 2 ma trận này là có thể gợi ý được sản phẩm cho người dùng mới.

1. **Cách hoạt động của hệ thống**
   1. **Khi mới bắt đầu khởi chạy hệ thống**

Hiện tại, dữ liệu của hệ thống là dữ liệu được sinh ra (dữ liệu giả), nên khi bắt đầu chạy hệ thống backend, nhằm mục đích có dữ liệu để hệ thống có thể sử dụng Collaborative Filtering, thì ta cần import 3 file data json lên hệ thống (user, product, order). Việc import phải chạy trước khi deploy hoặc trong deploy.

* 1. **Khi user cũ vào hệ thống**

User cũ là user đã có mặt trong bộ dữ liệu từ đầu, lúc khởi chạy hệ thống. Lúc này user đã có rating ở một vài mặt hang rồi, ta cần gợi ý cho user này những mặt hàng khác user chưa mua (chưa biết).

Ta sẽ đi xây dựng ma trận user item trước từ tất cả user và tất cả item trong cơ sở dữ liệu đã có từ bước 2.1, sau đó tính ma trận tương quan của tất cả user. Ta đi lặp qua tất cả sản phẩm, nếu sản phẩm nào mà user đã mua thì tạm thời bỏ qua không xét đến, nếu sản phẩm đó user chưa mua thì tìm tất cả user đã rate sản phẩm này. Và tính mức độ tương đồng của các user đó với user hiện tại, và tính rating dự đoán (rating mà ta nghĩ user hiện tại sẽ dành cho sản phẩm đang xét) bằng công thức:

Trong đó:

* là user hiện tại
* là user khác
* là sản phẩm đang xét
* là rating của user dành cho sản phẩm
* là cosine similarity của user và user .

Sau đó ta sẽ có một bộ .

Đem đi sắp xếp giảm dần và trả về danh sách sản phẩm theo api.

* 1. **Khi user mới vào hệ thống**

Các thao tác gợi ý đối với user mới cũng khá tương đồng với user cũ. Chỉ trừ một điểm là user mới vào thì sẽ chưa có sản phẩm, nên sẽ không bỏ qua bất kì sản phẩm nào cả.

Khi hệ thống trên front end tạo user mới, ta sẽ có được id của user đó. Lúc này front end sẽ gọi api **`add-user`** của backend, thì hệ thống backend sẽ tự cập nhật user này vào, và coi user mới này là user cũ. Từ đó đưa ra gọi ý như thao tác trên 2.2.

* 1. **Khi user mua hàng**

Khi user mua hàng, ta sẽ có user id, product id và order id. Từ 3 thông tin này, front end sẽ gọi đến backend thông qua api **`add-order`**, để thêm một đơn hàng mới vào hệ thống backend, lúc này cơ sở dữ liệu sẽ được cập nhật và sẵn sàng cho gợi ý vào lần gọi sau.