

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC KINH TẾ - ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG**  
**KHOA THƯƠNG MẠI ĐIỆN TỬ**



**BÁO CÁO TỔNG KẾT**  
**ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU KHOA HỌC SINH VIÊN**

Đề tài:  
**XÂY DỰNG MÔ HÌNH PHÂN LOẠI VÀ ĐÁNH GIÁ CẢM XÚC**  
**VỀ SẢN PHẨM TRÊN SÀN THƯƠNG MẠI ĐIỆN TỬ**  
**TRƯỜNG HỢP NGHIÊN CỨU TẠI CÔNG TY OLIST**

**Giáo viên hướng dẫn:** Trương Hồng Tuấn  
**Sinh viên thực hiện:** Phan Ngọc Tiến  
Nguyễn Thị Ngọc Xuân  
Nguyễn Tuấn Hải Minh  
**Mã số sinh viên:** 201124029150  
201124029158  
201124029129  
**Lớp:** 46K29.1

*Đại học Kinh tế - Đại học Đà Nẵng*

# **XÂY DỰNG HỆ THỐNG PHÂN LOẠI REVIEW VÀ ĐÁNH GIÁ CẢM XÚC VỀ SẢN PHẨM TRÊN SÀN THƯƠNG MẠI ĐIỆN TỬ**

## **TRƯỜNG HỢP NGHIÊN CỨU TẠI CÔNG TY OLIST (BRAZIL)**

***GVHD: Trương Hồng Tuấn***

***SVTH: Phan Ngọc Tiến, Nguyễn Thị Ngọc Xuân, Nguyễn Tuấn Hải Minh***  
*Trường Đại học Kinh tế - Đại học Đà Nẵng*

### **TÓM TẮT**

Nghiên cứu nhằm mục đích ứng dụng Chat GPT3 và học máy có giám sát vào việc phân loại các bình luận của khách hàng trên các trang mua sắm Thương mại điện tử. Nghiên cứu sử dụng một phần bộ dataset của cửa hàng Olist (Brazil) và ứng dụng Chat GPT3 để tách bình luận, sau đó thực hiện huấn luyện với một số mô hình học máy có giám sát để tìm ra mô hình phù hợp nhất và xây dựng trang web sử dụng mô hình đó để dự đoán phân loại và đánh giá cảm xúc bình luận của khách hàng. Sau khi đánh giá, phương pháp Support Vector Machine (SVM) có hiệu suất tốt nhất với trường hợp Olist.

**Từ khóa:** Phân loại review khách hàng, Đánh giá cảm xúc, Chat GPT3.

## MỤC LỤC

1. GIỚI THIỆU .....	6
2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT .....	6
2.1. Phân loại review của khách hàng .....	6
2.2. Đánh giá cảm xúc khách hàng .....	7
2.3. Xử lý ngôn ngữ tự nhiên .....	7
2.4. Các mô hình phân loại bằng phương pháp học máy có giám sát .....	8
3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU .....	9
3.1. Quy trình chuẩn bị dữ liệu cho mô hình .....	10
3.1.1. Tiền xử lý .....	10
3.1.2. Ứng dụng GPT3 trong phân tách văn bản .....	11
3.1.3. Đánh giá cảm xúc cho mỗi label .....	12
3.2. Mô hình học máy .....	12
3.2.1. Xây dựng mô hình .....	12
3.2.2. Đánh giá mô hình .....	13
3.3. Xây dựng Web App .....	13
4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU .....	15
4.1. Kết quả dữ liệu sau quá trình xử lý, phân tách, đánh giá cảm xúc .....	15
4.1.1. Minh họa kết quả chung .....	15
4.1.2. Kết quả sử dụng mô hình SVC để dự đoán .....	18
4.2. Kết quả Web App được xây dựng .....	18
4.3. Trực quan tổng quan kết quả dữ liệu được dự đoán .....	20
5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ .....	21
5.1. Kết luận .....	21
5.2. Kiến nghị .....	22

## DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 3.1 Quy trình nghiên cứu.....	9
Hình 3.2 Sơ đồ tổng quan dữ liệu.....	10
Hình 3.3 Ma trận nhầm lẫn và công thức tính các chỉ số.....	13
Hình 3.4 Sơ đồ tổng quan dữ liệu.....	14
Hình 4.1 Kết quả đánh giá mô hình phân loại review khách hàng (Delivery) .....	16
Hình 4.2 Kết quả đánh giá accuracy các mô hình dự đoán sentiment score (Delivery).....	17
Hình 4.3 Kết quả các chỉ số dự đoán cho từng nhãn và sentiments của mô hình SVC.....	18
Hình 4.4 Giao diện chính của Web.....	18
Hình 4.5 Kết quả hiển thị trên Web sau khi dự đoán .....	19
Hình 4.6 Mô tả các lựa chọn trên Web.....	19
Hình 4.7 Vị trí download dữ liệu trên giao diện Web.....	20
Hình 4.8 Tổng quan dữ liệu.....	21

## DANH MỤC BẢNG

Bảng 3.1 Dữ liệu mẫu sau khi GPT 3 phân tách enreview .....	12
Bảng 3.2 Dữ liệu mẫu sau khi sentiment bằng thư viện Afinn.....	12
Bảng 4.1 Kết quả dữ liệu thu được sau quá trình xử lý .....	15

## MỞ ĐẦU

### **Lý do chọn đề tài**

Trong thời kì chuyển đổi số ngày nay, lĩnh vực thương mại điện tử phát triển mạnh mẽ đem lại nguồn lợi nhuận lớn cho các doanh nghiệp.

Tuy nhiên, để cạnh tranh với các đối thủ khác cùng ngành là một vấn đề lớn, khách hàng là yếu tố chủ chốt để doanh nghiệp đối đầu với các doanh nghiệp khác. Vậy doanh nghiệp cần phải đưa ra các giải pháp, nghiên cứu để thấu hiểu và đạt được sự trung thành của khách hàng thông qua các cuộc trò chuyện, nhận xét hoặc góp ý của khách hàng về tổng quan các mặt hàng kinh doanh của doanh nghiệp.

Với số lượng review sản phẩm khổng lồ và sự đa dạng của thị trường thương mại điện tử, việc tìm hiểu về chất lượng và đánh giá từ khách hàng là một trở ngại to lớn.

Nhìn nhận được vấn đề này, nhóm xây dựng hệ thống phân loại đánh giá và phân tích cảm xúc khách hàng thông qua các bình luận, đánh giá từ khách hàng đã trải nghiệm dịch vụ của doanh nghiệp. Từ đó, góp phần giúp cho doanh nghiệp hiểu được khách hàng cần gì và cần đưa ra giải pháp, chiến lược gì để mang đến cho khách hàng trải nghiệm tốt nhất, xây dựng lòng tin cậy và tạo sự khác biệt cạnh tranh trên thị trường, đem lại lợi nhuận nhiều nhất cho doanh nghiệp.

### **Mục tiêu đề tài**

Tạo ra một hệ thống có thể tự động phân loại và đánh giá cảm xúc cho các bình luận của khách hàng trong lĩnh vực mua sắm trực tuyến để phục vụ cho các doanh nghiệp.

### **Phương pháp nghiên cứu**

Ứng dụng Chat GPT3 trong phân tách từ và sử dụng mô hình học máy có giám sát để phân loại và đánh giá cảm xúc khách hàng.

### **Đối tượng và phạm vi nghiên cứu**

Đối tượng: Công ty Olist - một công ty hoạt động trong lĩnh vực thương mại điện tử.

Phạm vi nghiên cứu: Trích một mẫu khoảng 1100 dòng từ bộ dữ liệu Olist để phục vụ cho nghiên cứu.

# NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

## 1. GIỚI THIỆU

Đề tài "Xây dựng hệ thống phân loại review và đánh giá cảm xúc về sản phẩm trên sàn thương mại điện tử - Trường hợp nghiên cứu tại công ty Olist" nhằm mục tiêu phân loại và đánh giá cảm xúc của người dùng về sản phẩm trên một sàn thương mại điện tử. Đây là một vấn đề quan trọng trong lĩnh vực thương mại điện tử, giúp các công ty nhận biết ý kiến và đánh giá của khách hàng về sản phẩm của họ.

Công ty Olist - một công ty hoạt động trong lĩnh vực thương mại điện tử, là đối tượng nghiên cứu trong đề tài này. Olist cung cấp một nền tảng để các cửa hàng và doanh nghiệp có thể bán hàng trực tuyến và quản lý quy trình kinh doanh của mình. Để tăng cường trải nghiệm người dùng và nắm bắt ý kiến của khách hàng, công ty đặt nhu cầu xây dựng một hệ thống phân loại review và đánh giá cảm xúc về sản phẩm. Trong đề tài này, chúng ta sẽ nghiên cứu và phát triển một hệ thống dựa trên mô hình Học máy (Machine Learning) để tự động phân loại và đánh giá cảm xúc trong các review sản phẩm trên Olist. Sử dụng các thuật toán phân loại và xử lý ngôn ngữ tự nhiên, hệ thống sẽ được huấn luyện để hiểu và phân tích nội dung của review để xác định loại review (class), xem review có tính tích cực, tiêu cực.

Kết quả từ đề tài này sẽ giúp các công ty có thể tự động phân loại và đánh giá cảm xúc của người dùng về sản phẩm, từ đó nhận biết các vấn đề và nhu cầu cải thiện từ khách hàng. Thứ hai, thông qua việc phân tích dữ liệu từ các review, công ty có thể đưa ra các biện pháp và quyết định kinh doanh hiệu quả để nâng cao chất lượng sản phẩm và dịch vụ. Cuối cùng, đề tài này cũng góp phần phát triển và ứng dụng công nghệ AI và Học máy trong lĩnh vực thương mại điện tử.

## 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

### 2.1. Phân loại review của khách hàng

Phân tích văn bản là một ứng dụng quan trọng của trí tuệ nhân tạo, nơi các thuật toán phức tạp được sử dụng để xử lý và hiểu ngôn ngữ tự nhiên của con người. Mục tiêu của phân tích văn bản là nhận diện và đánh giá các cảm xúc, như tích cực hoặc tiêu cực, được thể hiện trong văn bản hoặc lời nói.

Các nguồn dữ liệu phổ biến như mạng xã hội, blog, website đánh giá sản phẩm và tổng đài liên hệ khách hàng thường được sử dụng để thu thập văn bản để phân tích. Bằng cách áp

dụng các thuật toán và phương pháp NLP, phân tích văn bản giúp chúng ta hiểu rõ hơn về ý kiến, cảm nhận và thái độ của con người đối với một sản phẩm, dịch vụ hoặc sự kiện cụ thể.

Việc hiểu và phân tích cảm xúc từ văn bản mang lại nhiều lợi ích, như đánh giá nhanh chóng ý kiến công chúng, giám sát và phản hồi với khách hàng, đo lường hiệu quả của chiến dịch tiếp thị và nắm bắt các xu hướng và ý kiến của thị trường.

## **2.2. Đánh giá cảm xúc khách hàng**

Phân tích cảm xúc (Sentiment analysis) là quá trình tự động xác định và phân loại cảm xúc (tích cực, tiêu cực, hoặc trung tính) từ văn bản hoặc dữ liệu ngôn ngữ tự nhiên.

Mục tiêu của phân tích cảm xúc là hiểu và đánh giá ý kiến, thái độ hoặc cảm xúc của người dùng đối với một sản phẩm, dịch vụ hoặc sự kiện cụ thể.

## **2.3. Xử lý ngôn ngữ tự nhiên**

Xử lý ngôn ngữ tự nhiên (Natural Language Processing - NLP) là một lĩnh vực trong học máy và trí tuệ nhân tạo liên quan đến việc xử lý và hiểu ngôn ngữ tự nhiên, đặc biệt là ngôn ngữ con người.

### **Các bước chính trong quá trình xử lý ngôn ngữ tự nhiên bao gồm:**

*Tokenization (Tách từ):* Bước này liên quan đến việc chia đoạn văn bản thành các đơn vị nhỏ hơn như từ hoặc cụm từ. Điều này giúp cho việc xử lý và phân tích tiếp theo trở nên dễ dàng hơn.

*Stopword:* Các từ dừng là những từ phổ biến và không mang nhiều ý nghĩa như "và", "là", "ở" v.v. Trong bước này, các từ này được loại bỏ để giảm nhiễu và tăng tốc độ xử lý.

*Stemming và Lemmatization:* Stemming là quá trình rút gọn từ về dạng rễ từ, ví dụ như "running" trở thành "run". Lemmatization là quá trình đưa từ về dạng từ gốc, ví dụ "better" trở thành "good". Mục tiêu của hai quá trình này là giảm số lượng biến thể từ và đồng nhất các từ có cùng ý nghĩa.

*Part-of-Speech Tagging (Gắn nhãn phân loại từ loại):* Quá trình này gắn nhãn cho mỗi từ trong câu với nhãn đại diện cho từ loại, như danh từ, động từ, tính từ, trạng từ, v.v. Điều này giúp xác định vai trò và ngữ cảnh của từ trong câu.

*Named Entity Recognition (Nhận dạng thực thể định danh):* Quá trình này nhằm xác định và gắn nhãn cho các thực thể định danh trong văn bản như tên riêng, địa điểm, ngày tháng, tổ chức, v.v.

*Parsing và Syntactic Analysis* (Phân tích cú pháp và ngữ pháp): Quá trình này phân tích cú pháp của câu và xác định các thành phần cú pháp.

### **Nhúng từ (word2vec)**

Có 3 nhóm phương pháp nhúng từ chính là:

- Sử dụng thống kê tần suất: TF-IDF
- Các thuật toán giảm chiều dữ liệu: PCA, SVD, Auto Encoder
- Phương pháp sử dụng mạng nơ-ron: ELMo, BERT, Word2Vec.

Phương pháp sử dụng: Word2Vec - là một phương pháp học nhúng từ vụng (word embedding) trong lĩnh vực xử lý ngôn ngữ tự nhiên. Nó được sử dụng để biểu diễn từ và cụm từ dưới dạng các vector số thực trong không gian đa chiều. Phương pháp Word2Vec được đề xuất bởi Tomas Mikolov và các đồng nghiệp tại Google năm 2013. Nó dựa trên giả định rằng các từ xuất hiện cùng nhau trong văn bản có xu hướng có cùng ý nghĩa hoặc có quan hệ ngữ nghĩa với nhau.

Word2Vec gồm hai mô hình chính là Skip-gram và Continuous Bag of Words (CBOW). Skip-gram dự đoán từ xung quanh dựa trên từ đang xét, trong khi CBOW dự đoán từ đang xét dựa trên các từ xung quanh. Cả hai mô hình này đều sử dụng mạng nơ-ron để học các nhúng từ vụng. Kết quả của Word2Vec là các vector từ có thể biểu diễn ngữ nghĩa của từ. Các vector này thường giữ được một số mối quan hệ ngữ nghĩa như đồng nghĩa, trái nghĩa hoặc quan hệ từ tương tự. Word2Vec đã trở thành một công cụ quan trọng trong xử lý ngôn ngữ tự nhiên, được sử dụng rộng rãi trong nhiều ứng dụng như phân loại văn bản, dịch máy, gợi ý từ khóa và phân tích ý kiến.

## **2.4. Các mô hình phân loại bằng phương pháp học máy có giám sát**

K Nearest Neighbors (KNN) là một thuật toán đơn giản trong học có giám sát. Ý tưởng của thuật toán là dự đoán đầu ra của một dữ liệu mới dựa trên đầu ra của k điểm gần nhất trong tập dữ liệu huấn luyện.

Logistic Regression (Hồi quy logistic) là một kỹ thuật phân tích dữ liệu sử dụng toán học để tìm mối quan hệ giữa hai yếu tố dữ liệu. Sau đó, kỹ thuật này sử dụng mối quan hệ đã tìm được để dự đoán giá trị của yếu tố đầu ra dựa trên yếu tố đầu vào. Dự đoán thường cho ra một số kết quả hữu hạn, ví dụ như có hoặc không có.

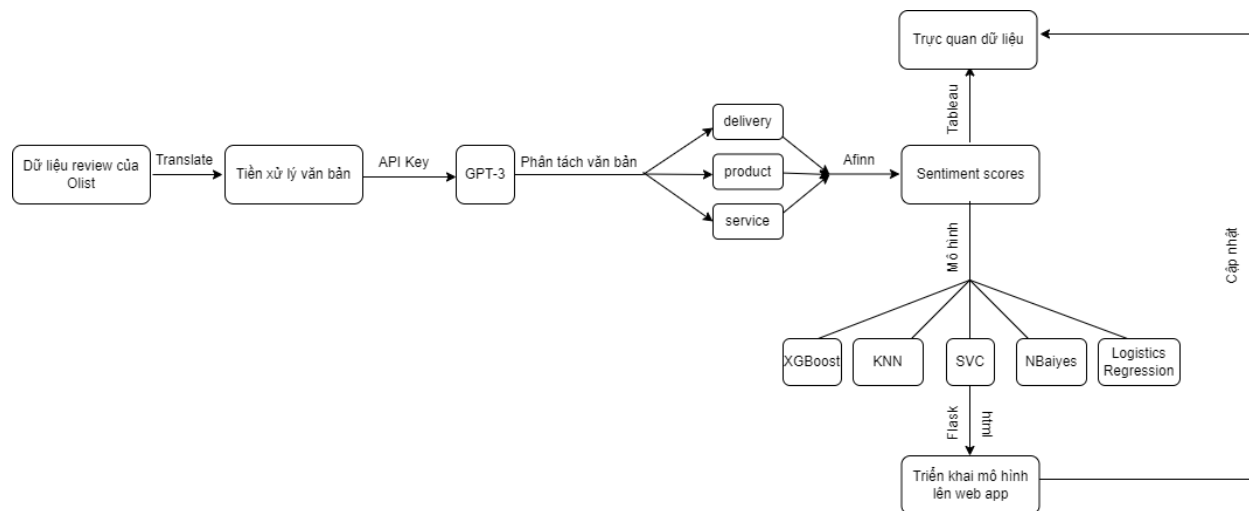


Support Vector Machine (SVM) là một thuật toán giám sát được sử dụng chủ yếu cho việc phân loại dữ liệu. Ý tưởng của SVM là tìm một siêu phẳng trong không gian đặc trưng mà có thể phân tách các điểm dữ liệu thành hai lớp khác nhau. Siêu phẳng này được xác định bằng cách tối đa hóa khoảng cách giữa siêu phẳng và các điểm dữ liệu gần nhất.

Bernoulli Naive Bayes là một biến thể của thuật toán Naive Bayes trong học máy. Nó được sử dụng phổ biến khi dữ liệu đầu vào là phân phối nhị phân, tức là có hoặc không có nhãn đầu ra. Thuật toán này tính toán xác suất để một mẫu thuộc vào một lớp cụ thể bằng cách sử dụng giả định naive Bayes rằng các yếu tố đầu vào độc lập với nhau.

### 3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Các bước trong quy trình nghiên cứu được mô tả theo hình 3.1. Ngôn ngữ lập trình được sử dụng là Python và các thư viện có sẵn.



Hình 3.1 Quy trình nghiên cứu

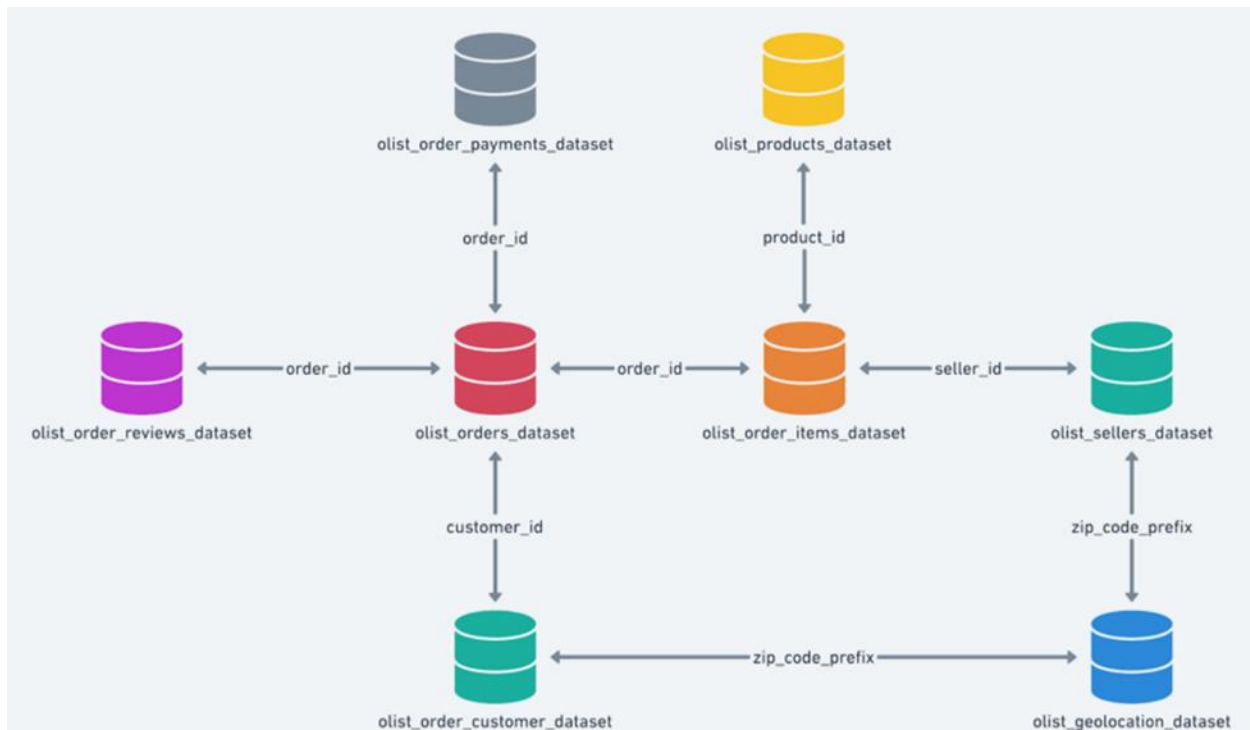
#### Giới thiệu dữ liệu

Bộ dữ liệu được lấy từ [Kaggle](https://www.kaggle.com/datasets/olist-br) chứa thông tin khoảng 100.000 đơn đặt hàng gồm 9 datasets được thực hiện tại nhiều thị trường trong khoảng thời gian từ 2016 đến năm 2018 của công ty Olist - một công ty hoạt động trong lĩnh vực thương mại điện tử.

#### Dữ liệu của Olist (9 files csv):

- olist\_customers\_dataset.csv (data)

2. olist\_geolocation\_dataset.csv(geo\_data)
3. olist\_order\_items\_dataset.csv(order\_itemdata)
4. olist\_order\_payments\_dataset.csv(pay\_data)
5. olist\_order\_reviews\_dataset.csv(rev\_data)
6. olist\_orders\_dataset.csv(orders)
7. olist\_products\_dataset.csv(order\_prddata)
8. olist\_sellers\_dataset.csv(order\_selldata)
9. product\_category\_name\_translation.csv(order\_prd\_catdata)



Hình 3.2 Sơ đồ tổng quan dữ liệu

### 3.1. Quy trình chuẩn bị dữ liệu cho mô hình

Để xây một mô hình học máy có giám sát, cần phải có dữ liệu đầu vào input và đầu ra output tương ứng. Đối với bộ dataset Olist, ban đầu chỉ cung cấp cột review (ngôn ngữ Portuguese - Brazil), nên cần phải trải qua nhiều bước xử lý tạo biến đầu ra output phục vụ cho việc xây mô hình.

#### 3.1.1. Tiền xử lý

Tiến hành chuyển đổi dữ liệu từ ngôn ngữ Portuguese sang tiếng Anh. Sau đó, tiền xử lý văn bản gồm: xóa dữ liệu duplicate, xóa các dòng trống, chuẩn hoá từ, kí tự đặc biệt... nhằm mục đích tăng độ chính xác cho các bước xử lý và xây dựng mô hình tiếp theo.

Bên cạnh đó, dữ liệu review của khách hàng có định dạng string - chuỗi ký tự văn bản, mô hình không thể hiểu trực tiếp được nên cần phải biến đổi qua kiểu vector. Kỹ thuật sử dụng: Word2Vec

### 3.1.2. Ứng dụng GPT3 trong phân tách văn bản

GPT-3 là viết tắt của "Generative Pre-trained Transformer 3" trong tiếng Anh, là một mô hình ngôn ngữ tự nhiên mạnh mẽ và tiên tiến được phát triển bởi OpenAI. Nó là phiên bản thứ 3 của loạt mô hình GPT và được coi là một trong những mô hình học sâu tiên tiến nhất hiện nay trong lĩnh vực xử lý ngôn ngữ tự nhiên. GPT-3 là một mô hình transformer mạnh mẽ với hàng triệu thông số. Nó được huấn luyện trên một lượng lớn dữ liệu từ các nguồn trên Internet để hiểu và tạo ra ngôn ngữ tự nhiên. Mô hình này có khả năng "sáng tạo" và có thể tạo ra văn bản tự động, trả lời câu hỏi, viết tiểu luận, thực hiện nhiệm vụ ngôn ngữ tự nhiên và nhiều tác vụ khác.

Sử dụng API Key của GPT-3 để tách nội dung review liên quan cho từng label (Delivery, Product, Service) để phân loại review và đánh giá cảm xúc tương ứng cho từng label.

enreview	delivery	product	service
fast delivery i have n't tested the product yet but the delivery was above expectation	fast delivery	none	none
there was a missing product in my order my order had two items but we only received one item i need the delivery position of the item hp cf a a black original toner	none	none	there was a missing product
all good product as described very good and fast delivery	fast delivery	all good product as described	none

it 's beautiful we have n't finished yet but the finish is perfect	none	it 's beautiful we have n't finished yet but the finish is perfect	none
excellent product	none	excellent product	none
beautiful product great price	none	beautiful product great price	none

*Bảng 3.1 Dữ liệu mẫu sau khi GPT 3 phân tách enreview*

### 3.1.3. Đánh giá cảm xúc cho mỗi label

Sử dụng dữ liệu thu được sau khi phân tách nội dung review liên quan cho từng label và thư viện *Afinn* để tính *sentiment score* - chỉ số đánh giá cảm xúc của khách hàng cho từng label. Điểm sentiment score gồm {1: tích cực, -1: tiêu cực, 0: review không liên quan đến label này}

delivery	product	service	delivery _sent	product _sent	service _sent
fast delivery	none	none	1	0	0
none	none	there was a missing product	0	0	-1
fast delivery	all good product as described	none	1	1	0
none	it 's beautiful we have n't finished yet but the finish is perfect	none	0	1	0

*Bảng 3.2 Dữ liệu mẫu sau khi sentiment bằng thư viện Afinn*

## 3.2. Mô hình học máy

### 3.2.1. Xây dựng mô hình

Dùng dữ liệu đã chuẩn bị để huấn luyện 2 loại mô hình:

Loại 1: Huấn luyện mô hình phân loại label, nhằm mục đích xác định một review thuộc những loại label nào.

Loại 2: Huấn luyện mô hình dự đoán sentiment (tích cực, tiêu cực) tương ứng cho mỗi cột label.

Các mô hình học máy được thử nghiệm:

- [1] Naive Bayes
- [2] K-neighbor Nearest
- [3] Logistic Regression
- [4] Support Vector Classifier

Nghiên cứu này ứng dụng các thuật toán phân loại thuộc nhóm máy học giám sát (Supervised Machine Learning) để chọn ra loại mô hình tốt nhất - phù hợp nhất để dự đoán. Dựa vào các chỉ số đánh giá hiệu suất các mô hình để tìm ra mô hình phù hợp nhất trong các mô hình trên đối với tập dữ liệu là các nhận xét đã được phân loại và đánh giá cảm xúc. Từ đó, tiến hành dự báo cho các dữ liệu nhận xét chưa được phân loại hoặc các dữ liệu nhận xét mới phát sinh mà không cần phải huấn luyện lại.

### 3.2.2. Đánh giá mô hình

Để đánh giá hiệu quả của các mô hình dự đoán và phân loại

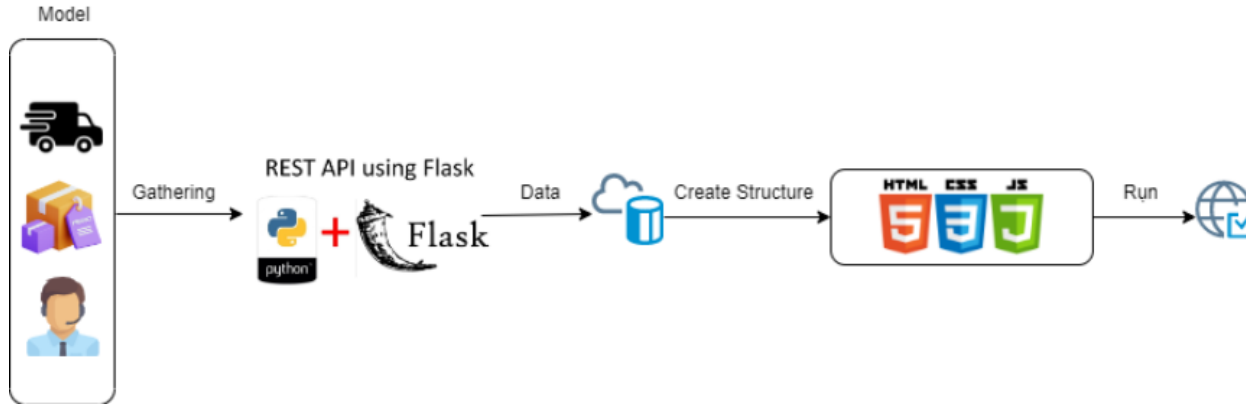
Hiệu suất của mô hình phân loại và dự đoán cảm xúc được đánh giá dựa trên 4 chỉ số chính của ma trận nhầm lẫn: Accuracy, Precision, Recall, F1-score.

		Actual Values	
		Positive (1)	Negative (0)
Predicted Values	Positive (1)	TP	FP
	Negative (0)	FN	TN

$$\text{Accuracy} = \frac{TN+TP}{TN+TP+FP+FN}$$
$$\text{Precision} = \frac{TP}{TP+FP}$$
$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP+FN}$$
$$\text{F1} = \frac{2 \times \text{Precision} \times \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}}$$

Hình 3.3 Ma trận nhầm lẫn và công thức tính các chỉ số

### 3.3. Xây dựng Web App



*Hình 3.4 Sơ đồ tổng quan dữ liệu*

Tiến hành tiền xử lý dữ liệu đầu vào, bao gồm việc làm sạch, biến đổi và rút trích đặc trưng

1. Xây dựng ứng dụng web: Sử dụng các công nghệ web như HTML, CSS và JavaScript, thiết kế và phát triển trang web cho ứng dụng. Đảm bảo trang web có giao diện thân thiện và dễ sử dụng cho người dùng cuối.
2. Kết hợp mô hình vào ứng dụng web: Tích hợp mô hình phân loại nhãn đã được huấn luyện vào ứng dụng web. Điều này có thể thực hiện bằng cách sử dụng Flask để triển khai mô hình và tạo API cho việc gọi từ phía máy khách (trình duyệt web).
3. Xử lý yêu cầu từ người dùng: Ứng dụng web nhận yêu cầu từ người dùng thông qua giao diện người dùng. Người dùng tải lên các tệp tin chứa dữ liệu cần phân loại.
4. Phân loại dữ liệu: Ứng dụng web gọi mô hình phân loại nhãn đã tích hợp để phân loại dữ liệu được cung cấp bởi người dùng. Mô hình sẽ trả về kết quả dự đoán nhãn cho dữ liệu đó.
5. Hiển thị kết quả: Kết quả phân loại nhãn từ mô hình được trả về bởi ứng dụng web sẽ được hiển thị trên trang web. Các kết quả được hiển thị dưới dạng bảng (data frame) phù hợp với người dùng.
6. Tối ưu hóa hiển thị: Sử dụng HTML, CSS và JavaScript, ứng dụng web có thể định dạng và tạo ra giao diện hiển thị kết quả phân loại một cách hấp dẫn và dễ hiểu. Các thành phần trực quan như biểu đồ, đồ thị, hình ảnh hoặc biểu tượng có thể được sử dụng để minh họa kết quả một cách rõ ràng.
7. Tương tác người dùng: Ứng dụng web có thể cung cấp các chức năng tương tác cho người dùng, cụ thể là tải xuống máy chủ để xử lý các phần tiếp theo. Điều này tạo

điều kiện cho người dùng tương tác với kết quả phân loại và tùy chỉnh theo nhu cầu của mình.

8. Triển khai ứng dụng web: Khi ứng dụng web đã được hoàn thiện, nó có thể được triển khai trên một máy chủ web hoặc nền tảng dịch vụ đám mây. Đối với ứng dụng đã được xây dựng, chỉ chạy được trên máy local.

## 4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

### 4.1. Kết quả dữ liệu sau quá trình xử lý, phân tách, đánh giá cảm xúc

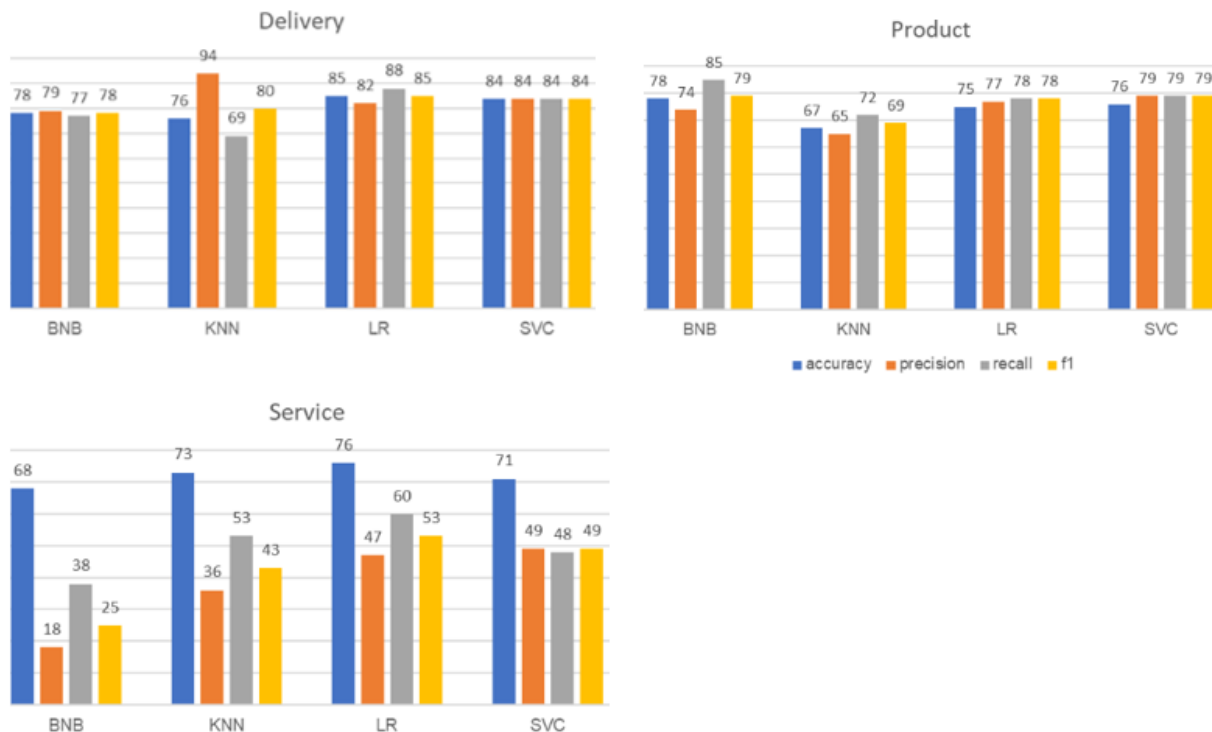
review_id	order_id	enreview	delivery	product	service	delivery_sent	product_sent	service_sent
598cbb9ac	553ba7f2b	fast delivery i have n't tested the prod	1	0	0	1	0	0
926ca23b6	acbd43df2	there was a missing product in my ord	0	0	1	0	0	-1
9c0839cd1	b0e611038	all good product as described very goo	1	1	0	1	1	0
aec8499fa	f2941ef41	it 's beautiful we have n't finished yet	0	1	0	0	1	0
c6fd05e17	5028b62d8	excellent product	0	1	0	0	1	0
08ee947fb	066680608	beautiful product great price	0	1	0	0	1	0
61b4c83cf	f22893640	the material is very good i recommen	0	1	0	0	1	0
5ddb0f1fd	f6fb987bc	satisfied product as advertised	0	1	0	0	1	0
65f9060ae	a7c6365fe	i was satisfied with the product i reall	1	1	0	-1	1	0
0247f557f	4929d4d0c	i loved it it arrived a few days before t	1	1	0	1	1	0
a6d809077	afced00eb	the product arrived before the deadlin	1	0	1	1	0	1
4c31a5b20	0dde32a7c	a entrega do mesmo i only received th	1	1	0	-1	-1	0
fc6698a7d	4256e4eb3	i want to exchange because i bought t	0	1	1	0	-1	-1
b76b35377	9641d6be3	i liked it the delivery was fast	1	0	0	1	0	0
b16f8ba8d	335874150	where 's the product i have n't receive	0	0	1	0	0	-1
02fce2d21	62a50d53c	i would recommend the store for its s	0	0	1	0	0	1
245a2deaf	b6b37898c	i recommend it it arrived before the d	1	0	1	1	0	1
2a5bccee3	192162688	very satisfied high quality product fast	1	1	0	1	1	0
dbc34097c	d211250c5	the product material is good but it do	0	1	0	0	1	0
37dddf2d4	c98f20eb1	excellent everything is great	0	1	1	0	1	1
8bd655417	130b55c57	very good i received my purchase earl	1	0	1	1	0	1

Bảng 4.1 Kết quả dữ liệu thu được sau quá trình xử lý

#### 4.1.1. Minh họa kết quả chung

Nghiên cứu thực hiện huấn luyện với 05 thuật toán: Naive Bayes, KNN, Logistic Regression, XGB, SVC.

**Loại 1: Mô hình phân loại review khách hàng.**

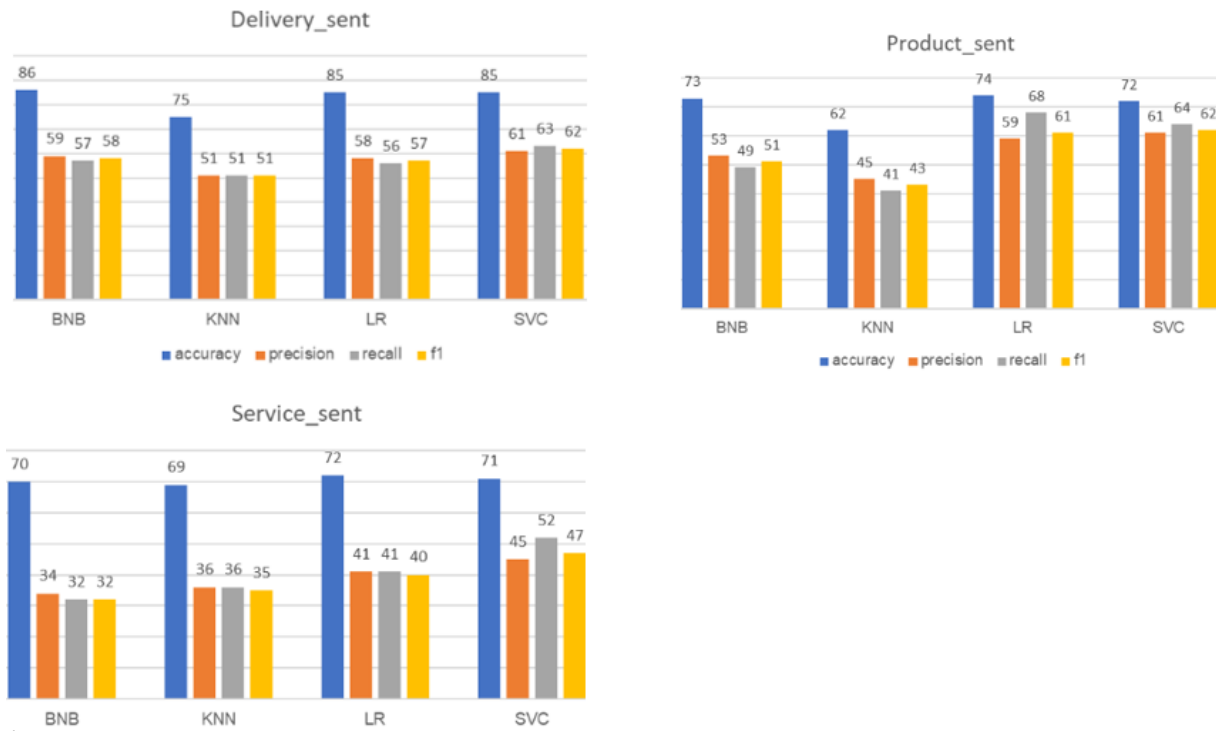


Hình 4.1 Kết quả đánh giá mô hình phân loại review khách hàng (Delivery)

Đối với khía cạnh Delivery, ngoại trừ KNN, các mô hình thể hiện tương đối tốt nên ta có thể chọn 1 trong 3. Với Product, tương tự Delivery. BNB, LR và SVC cho kết quả ở mức 80% ở cả 4 chỉ số đánh giá. Về Service, để xác định các yếu tố chi tiết ảnh hưởng đến trải nghiệm mua hàng tương đối khó nên mặc dù accuracy khá ổn nhưng các chỉ số khác như precision, recall, f1-score không được tốt.

**Loại 2: mô hình đánh giá cảm xúc dựa trên review của khách hàng.**





Hình 4.2 Kết quả đánh giá accuracy các mô hình dự đoán sentiment score (Delivery)

Theo hình 4.3 đa phần các đánh giá trên Olist đều mang tính tích cực nên ngoại trừ chỉ số accuracy khá ổn, có thể thấy các chỉ số còn lại cho kết quả đánh giá không tốt (*sự mất cân bằng trong dữ liệu huấn luyện*). Để giải quyết vấn đề này, cần giảm thiểu sự chênh lệch của các nhãn và tăng cỡ mẫu huấn luyện.

Nhìn chung, qua hai biểu đồ 4.2 và 4.3, có thể nhận thấy mô hình SVC có giá trị các chỉ số cao và ổn định nhất trong 3 loại (BNB, KNN, LR).

Delivery					Delivery Sentiment				
	precision	recall	f1-score	support		precision	recall	f1-score	support
0	0.901163	0.856354	0.878187	181.000000	-1	0.444444	0.307692	0.363636	13.000000
1	0.839506	0.888889	0.863492	153.000000	0	0.886905	0.866279	0.876471	172.000000
accuracy	0.871257	0.871257	0.871257	0.871257	1	0.808917	0.852349	0.830065	149.000000
macro avg	0.870334	0.872621	0.870840	334.000000	accuracy	0.838323	0.838323	0.838323	0.838323
weighted avg	0.872919	0.871257	0.871455	334.000000	macro avg	0.713422	0.675440	0.690057	334.000000
Product					weighted avg	0.834892	0.838323	0.835808	334.000000
	precision	recall	f1-score	support	Product Sentiment				
0	0.645570	0.703448	0.673267	145.000000		precision	recall	f1-score	support
1	0.755682	0.703704	0.728767	189.000000	-1	0.360000	0.346154	0.352941	26.000000
accuracy	0.703593	0.703593	0.703593	0.703593	0	0.742138	0.797297	0.768730	148.000000
macro avg	0.700626	0.703576	0.701017	334.000000	1	0.806667	0.756250	0.780645	160.000000
weighted avg	0.707879	0.703593	0.704673	334.000000	accuracy	0.742515	0.742515	0.742515	0.742515
Service					macro avg	0.636268	0.633234	0.634105	334.000000
	precision	recall	f1-score	support	weighted avg	0.743303	0.742515	0.742071	334.000000
0	0.829457	0.839216	0.834308	255.000000	Service Sentiment				
1	0.460526	0.443038	0.451613	79.000000		precision	recall	f1-score	support
accuracy	0.745509	0.745509	0.745509	0.745509	-1	0.166667	0.083333	0.111111	12.000000
macro avg	0.644992	0.641127	0.642960	334.000000	0	0.767176	0.862661	0.812121	233.000000
weighted avg	0.742195	0.745509	0.743790	334.000000	1	0.530303	0.393258	0.451613	89.000000
					accuracy	0.709581	0.709581	0.709581	0.709581
					macro avg	0.488048	0.446418	0.458282	334.000000
					weighted avg	0.682482	0.709581	0.690872	334.000000

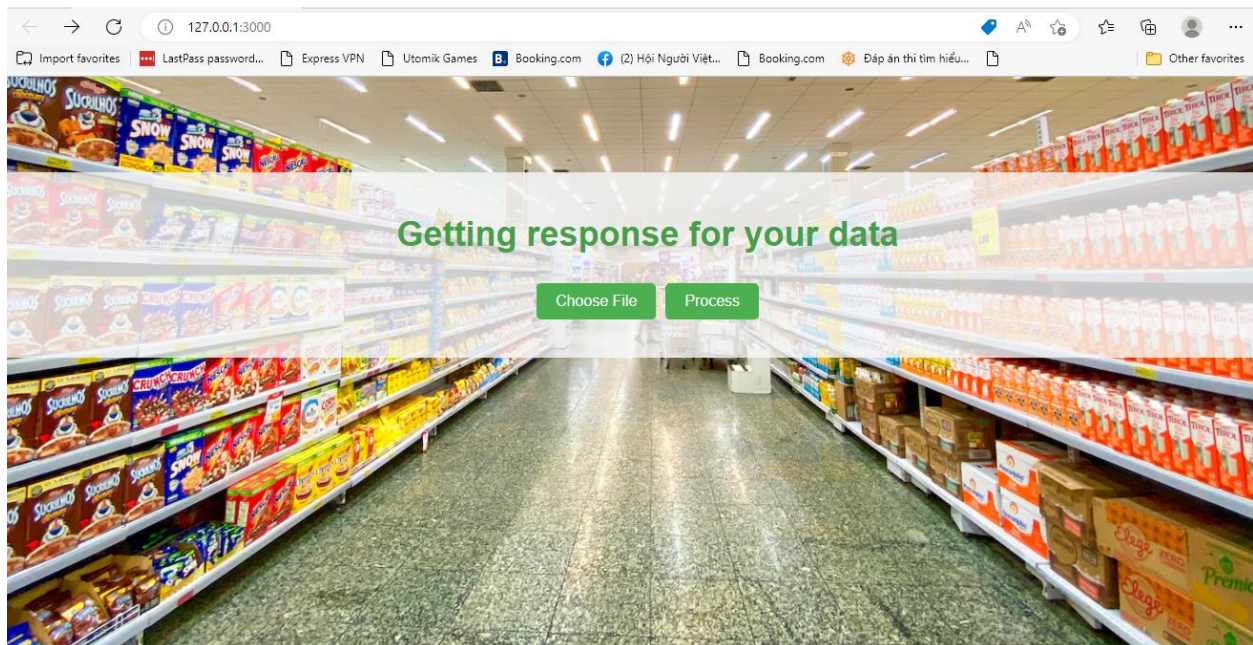
Hình 4.3 Kết quả các chỉ số dự đoán cho từng nhãn và sentiments của mô hình SVC

#### 4.1.2. Kết quả sử dụng mô hình SVC để dự đoán

Qua hình 4.3 và 4.4 có thể rút ra nhận xét rằng, các mô hình cho chỉ số Accuracy khá tốt, tuy nhiên, do sự mất cân bằng dữ liệu nên các chỉ số như Precision, Recall cho từng nhãn có sự khác biệt lớn.

## 4.2. Kết quả Web App được xây dựng

Sản phẩm:



Hình 4.4 Giao diện chính của Web

Click Choose File để chọn file data (dạng csv) ở máy chủ, sau đó bấm Process => kết quả render đến trang kết quả:

SECTIONS WITH SENTIMENTS						
Select a Section: <span>All</span>						
Review	Delivery	Delivery Sentiment	Product	Product Sentiment	Service	Service Sentiment
They did not make the invoice.	none	0	none	0	none	0
It arrived before the deadline! Excellent product!	delivery	1	product	1	none	0
I recommend the Lannister stores for their professional work. I definitely recommend them.	none	0	none	0	service	1
The mp3 player doesn't work, even after changing the battery several times. I had to return it.	none	0	none	0	none	0
I highly recommend the product, it's really good!	none	0	product	1	none	0
Very good pre-workout, one of the best on the market, if not the best.	delivery	1	none	0	service	1
The store posted the product and the mail took a little while.	none	0	product	1	none	0
I always shop at Stark and I'm always well attended, efficient website and great quality products, I recommend it to everyone, you can buy with your eyes closed!	none	0	product	-1	service	1
Very good from purchase to delivery everything right and fast.	delivery	1	none	0	service	1
Pre-sys Blend pickup. Everything is okay!	none	0	none	0	service	1
A Targaryen is not trustworthy; they did not deliver my purchase and put it in the tracking of the order that was delivered on 14/12/17. It's a fake company; I want to receive my products that	delivery	-1	none	0	service	1

Hình 4.5 Kết quả hiển thị trên Web sau khi dự đoán

Kết quả sau khi xử lý xong, nếu người dùng muốn lọc theo từng section, chọn bộ lọc ở “Select a Section” để chọn ra các tiêu chí mình muốn tìm kiếm, ví dụ doanh nghiệp muốn lọc ra tất cả các review liên quan đến Delivery để tập trung phân tích khách hàng của mình thông qua yếu tố vận chuyển -> click vào section Delivery -> kết quả: chỉ bao gồm các review liên quan đến delivery.

SECTIONS WITH SENTIMENTS						
Select a Section: <span>Delivery</span>						
Review	Delivery	Delivery Sentiment	Product	Product Sentiment	Service	Service Sentiment
It arrived before the deadline! Excellent product!	delivery	1	product	1	none	0
Very good pre-workout, one of the best on the market, if not the best.	delivery	1	none	0	service	1
Very good from purchase to delivery everything right and fast.	delivery	1	none	0	service	1
A Targaryen is not trustworthy; they did not deliver my purchase and put it in the tracking of the order that was delivered on 14/12/17. It's a fake company; I want to receive my products that were paid for with a bank slip.	delivery	-1	none	0	service	1
Delivery and product quality according to expectations.	delivery	1	product	1	none	0
Purchase the correct product on the cover, but the inside is another.	delivery	1	product	1	none	0
Fast delivery	delivery	1	none	0	none	0
I made an order for 4 bottles of olive oil. Two arrived on one day and the other two almost 48 hours later. Contacting the store was very difficult, both by email and by phone. The suspense ended but I won't buy there anymore.	delivery	1	none	0	service	-1
The product arrived very quickly and of good quality, I recommend the product.	delivery	1	product	1	none	0
Delivery before expected.	delivery	1	none	0	none	0

Hình 4.6 Mô tả các lựa chọn trên Web

Ngoài ra dưới cùng sau khi doanh nghiệp đã kiểm tra xong file data kết quả, họ có thể lưu file data cuối cùng này dưới dạng csv vào máy chủ (trong này có chế độ Preview trước khi lưu):

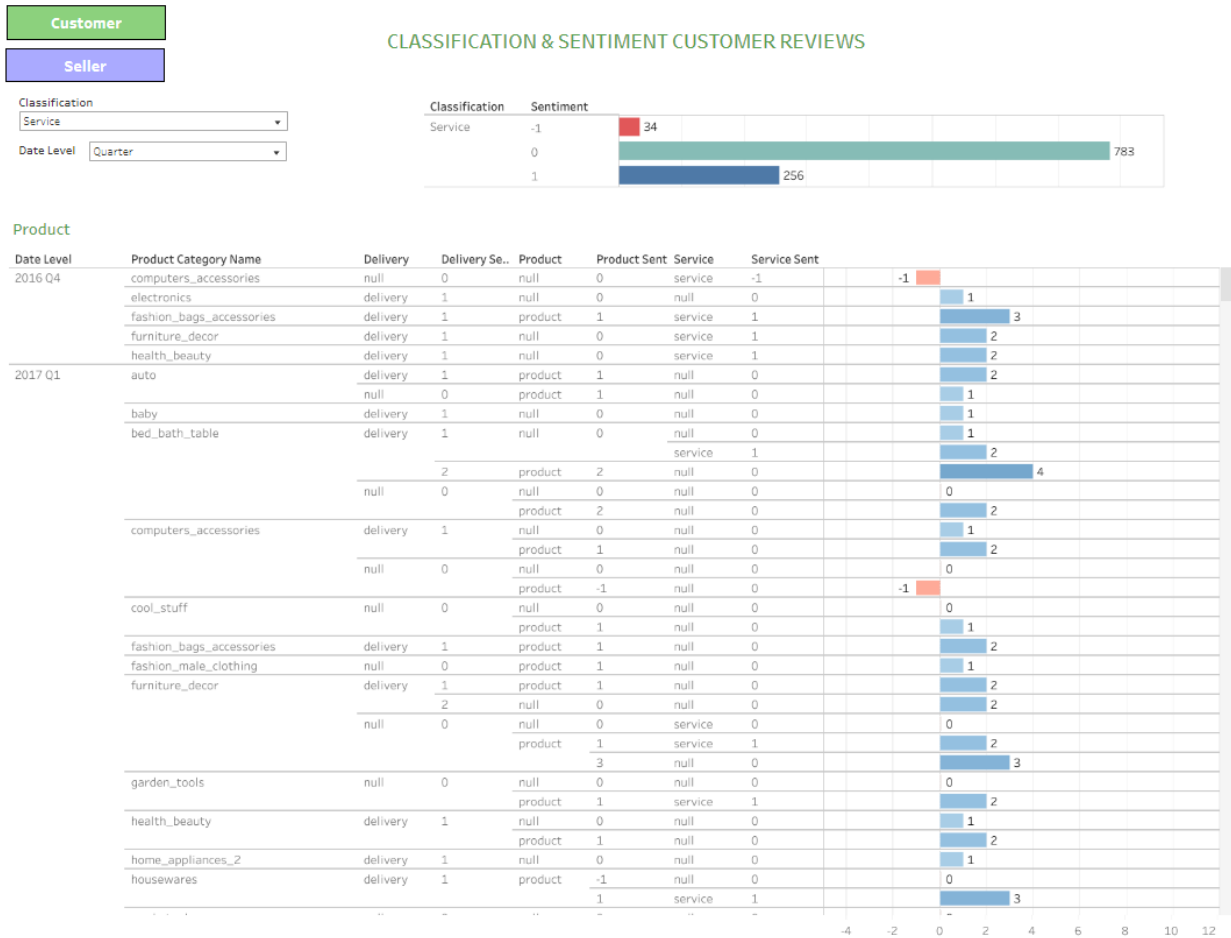
I bought two products and only received one. I sent two emails to the store and had no response. I am unsatisfied.	delivery	1	product	1	none	0
I would not recommend this store and I do not intend to buy from it again. The merchandise was delivered after the deadline and almost one month after the purchase. On the Lannister's website they usually arrive before the deadline. I was very strange.	delivery	1	none	0	service	1
"I am waiting to resolve the incorrect delivery."	delivery	1	none	0	none	0
Translation: "I recommend. Delivery on the agreed deadline."	delivery	1	none	0	none	0
"muito rápido, gostei muito da compra, chegou bem rápido!" translates to "Very fast. I really liked the purchase, it arrived very quickly!" in English.	delivery	1	none	0	service	1
"I could only improve the delivery time. I received it within the expected time, but it could have had a shorter deadline. I received the product as specified. I do recommend it."	delivery	1	product	1	none	0
"I bought two books, but they only delivered one, and with the invoice for both!"	delivery	1	product	1	service	1
"The color of the easels did not come the same as in the photo. The color of the product was light blue and it was delivered in a bluish-gray color. Also, the wood was a bit disappointing as it has some rough edges."	delivery	-1	product	1	none	0
"Delivery before the expected date. One week after purchase! Very good!"	delivery	1	product	1	none	0
"The product has not arrived yet. The third-party sent me an email blaming the postal service."	delivery	1	none	0	service	1
"The product arrived before the estimated deadline and came in perfect condition."	delivery	1	product	1	none	0

Download CSV

Hình 4.7 Vị trí download dữ liệu trên giao diện Web

### 4.3. Trực quan tổng quan kết quả dữ liệu được dự đoán

Sau khi có kết quả dự đoán, có thể sử dụng file kết quả đồ dữ liệu vào Tableau để trực quan kết quả, nhìn tổng quan dữ liệu.



Hình 4.8 Tổng quan dữ liệu

## 5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

### 5.1. Kết luận

Dựa vào những kết quả đã nghiên cứu và mô hình được xây dựng từ tập dữ liệu về đề tài “Xây dựng phân loại review và đánh giá cảm xúc về sản phẩm trên sàn thương mại điện tử - Trường hợp nghiên cứu tại công ty Olist”. Nghiên cứu đã chọn ra được các mô hình phân loại và đánh giá cảm xúc phù hợp với dữ liệu Olist và có kết quả thử nghiệm với độ chính xác khá ổn, có ý nghĩa thực tiễn. Có thể sử dụng ý tưởng để làm nền tảng cho nhiều lĩnh vực.

Trên cơ sở nghiên cứu về xây dựng hệ thống phân loại và đánh giá cảm xúc review của khách hàng trên các sàn thương mại điện tử, đặc biệt là trường hợp nghiên cứu tại công ty Olist, chúng ta có thể rút ra một số kết luận quan trọng. Đề tài này không chỉ có tính cấp

thiết cao trong thực tế hiện nay mà còn đem lại lợi ích to lớn cho cả khách hàng và doanh nghiệp.

Đầu tiên, hệ thống phân loại và đánh giá cảm xúc review giúp khách hàng có được thông tin chính xác và tin cậy về chất lượng sản phẩm. Qua đó, khách hàng có khả năng đưa ra quyết định mua hàng thông minh, tránh những sản phẩm không đáng tin cậy và nâng cao trải nghiệm mua sắm trực tuyến của họ trên sàn thương mại điện tử.

Thứ hai, công ty Olist và các doanh nghiệp tương tự có thể sử dụng hệ thống này để nắm bắt ý kiến và phản hồi từ khách hàng. Điều này giúp doanh nghiệp hiểu rõ hơn về mặt mạnh và yếu của sản phẩm, từ đó cải thiện chất lượng và dịch vụ của mình. Việc chủ động quản lý chất lượng và thích ứng nhanh chóng với phản hồi từ khách hàng cũng đóng vai trò quan trọng trong việc xây dựng lòng tin cậy và tạo sự khác biệt cạnh tranh trên thị trường.

## **5.2. Kiến nghị**

Dựa trên kết quả nghiên cứu, chúng ta có thể đưa ra một số kiến nghị để tăng cường và phát triển hệ thống phân loại và đánh giá cảm xúc review của khách hàng trên các sàn thương mại điện tử, đặc biệt là tại công ty Olist:

Tiếp tục nghiên cứu và phát triển các phương pháp để nâng cao độ chính xác và hiệu suất của hệ thống phân loại và đánh giá. Các thuật toán và mô hình có thể được cải tiến để xử lý được các trường hợp phức tạp, đồng thời tăng cường khả năng tốc độ phân loại đánh giá với độ chính xác cao.

Giải quyết vấn đề mất cân bằng dữ liệu để tăng độ chính xác, hiệu quả của mô hình. Tổng hợp, thu thập dữ liệu các công ty lớn trong lĩnh vực TMĐT (Amazon, Walmart,...) để xây dựng một cơ sở dữ liệu lớn hơn và đa dạng huấn luyện cho mô hình để hệ thống có đủ thông tin để phân loại và đánh giá cảm xúc.

Nghiên cứu phương pháp hiển thị insight, tổng quan kết quả data được phân loại theo thời gian thực.

Tổng kết lại, đề tài nghiên cứu về xây dựng hệ thống phân loại và đánh giá cảm xúc review của khách hàng trên các sàn thương mại điện tử, đặc biệt là tại công ty Olist, có tính cấp thiết cao trong thực tế hiện nay. Việc nghiên cứu và phát triển hệ thống này sẽ đóng góp vào việc nâng cao trải nghiệm mua sắm trực tuyến của khách hàng và giúp các công ty nắm bắt thông tin và phản hồi từ khách hàng một cách hiệu quả.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] “14.1. Embedding Từ (word2vec) — Đắm mình vào Học Sâu 0.14.4 documentation.” [https://d2l.ai/vn/chapter\\_natural-language-processing-pretraining/word2vec\\_vn.html](https://d2l.ai/vn/chapter_natural-language-processing-pretraining/word2vec_vn.html) (accessed May 18, 2023).
- [2] admin, “Chat GPT là gì ? Đăng ký như thế nào và nó có thể làm gì ?,” *Vì tính quận 7*, Feb. 05, 2023. <https://vitinhquan7.com/?p=6093> (accessed May 18, 2023).
- [3] “Exploratory Data Analysis (EDA) On Olist Dataset | by Paritosh Mahto | MLpoint | Medium.” <https://medium.com/mlpoint/exploratory-data-analysis-eda-on-olist-dataset-10c8390b062f> (accessed May 18, 2023).
- [4] sentayhoadmin, “Giới thiệu về Support Vector Machine (SVM),” *Sen Tây Hồ*, Jan. 14, 2022. <https://sentayho.com.vn/svm-la-gi.html> (accessed May 18, 2023).
- [5] “Hiển - PHÂN TÍCH Ý KIẾN KHÁCH HÀNG TRỰC TUYẾN DỰA THEO PH.pdf.”
- [6] “Hồi quy logistic là gì? - Giải thích về mô hình hồi quy logistic - AWS,” *Amazon Web Services, Inc.* <https://aws.amazon.com/vi/what-is/logistic-regression/> (accessed May 18, 2023).
- [7] “KNN - một giải thuật ‘siu’ cơ bản trong Học máy,” *Blog Lê Thạch*, Jul. 21, 2020. <https://lethach.com/knn-mot-giai-thuat-siu-co-ban-trong-hoc-may/> (accessed May 18, 2023).
- [8] xdevlabs, “Kỹ thuật phân tích quan điểm (Sentiment Analysis),” *Công ty cổ phần VinBigData*, May 18, 2022. <https://vinbigdata.com/chatbot/ky-thuat-phan-tich-quan-diem-sentiment-analysis.html> (accessed May 18, 2023).
- [9] Bằng N. Đ. L., Hồ N. V., and Thành H. T., “Mô hình khai phá ý kiến và phân tích cảm xúc khách hàng trực tuyến trong ngành thực phẩm,” *KINH TẾ VÀ QUẢN TRỊ KINH DOANH*, vol. 16, no. 1, pp. 64–78, Feb. 2021, doi: 10.46223/HCMCOUJS.econ.vi.16.1.1388.2021.
- [10] Hiền B. M., “PHÂN TÍCH Ý KIẾN KHÁCH HÀNG TRỰC TUYẾN DỰA THEO PHƯƠNG PHÁP HỌC MÁY”.
- [11] Tuấn L. T., Thảo Đ. T. P., and Thiệu G., “PHƯƠNG PHÁP PHÂN LOẠI DỮ LIỆU BÌNH LUẬN CỦA KHÁCH HÀNG TRỰC TUYẾN VIỆT NAM DỰA VÀO HỌC MÁY CÓ GIÁM SÁT”.