

## MÔ TẢ BÀI LÀM

Bộ dữ liệu ITB Logistic cung cấp một cái nhìn tổng quan toàn diện về các giao dịch mua hàng, bao gồm thông tin chi tiết về sản phẩm, khách hàng, đơn hàng và trạng thái giao hàng từ năm 2015-2018. Các cột dữ liệu bao gồm thông tin về loại giao dịch, thời gian giao hàng thực tế và đã lên lịch, doanh thu trên mỗi đơn hàng, tình trạng giao hàng, và nhiều thông tin khác liên quan đến khách hàng như địa chỉ, phân khúc và thông tin liên hệ. viết cụ thể hơn. Dữ liệu này chứa 180519 hàng và 53 cột.

Để trả lời các câu hỏi theo yêu cầu đề bài tôi đã sử dụng công cụ Python. Thực hiện EDA tìm kiếm và xử lý các giá trị bị thiếu, các giá trị ngoại lai,... phân tích định tính, phân tích định lượng để có thể hiểu rõ hơn về bộ dữ liệu cũng như là nắm được tính chất các biến để thuận lợi cho việc trả lời các câu sau.

Bên cạnh đó, áp dụng nhiều phương pháp tính toán và công thức để đưa ra các khuyến nghị cho doanh nghiệp và các nhà quản lý. Trong bài phân tích, tôi cũng sử dụng các mô hình như hồi quy logistic để làm rõ hơn các mối quan hệ giữa các yếu tố, giúp cung cấp thông tin chính xác và đáng tin cậy cho quyết định quản lý và phát triển chiến lược kinh doanh.

Câu 1: Make an EDA process on the dataset (*Thực hiện quá trình EDA trên tập dữ liệu trên*)

- EDA là quá trình mô tả dữ liệu bằng các kỹ thuật thống kê và trực quan hoá nhằm tập trung vào các khía cạnh quan trọng của dữ liệu để tiếp tục phân tích. Điều này bao gồm cả việc kiểm tra tập dữ liệu từ nhiều góc độ, mô tả và tóm tắt nó mà không đưa ra bất kỳ giả định nào khác về nội dung của nó. EDA là một bước quan trọng cần phải thực hiện trước khi đi sâu vào mô hình thống kê hoặc học máy. Dưới đây là quá trình thực hiện EDA

- Trước tiên ta cần khai báo thư viện và đọc bộ dữ liệu

```
#Khai báo các thư viện cần dùng
import numpy as np
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import plotly.express as px
import seaborn as sns
import statsmodels.api as sm
from datetime import *
```

	Type	Days for shipping (real)	Days for shipment (scheduled)	Benefit per order	Sales per customer	Delivery Status	Late_delivery_risk	Category Id	Category Name	Customer City	Order Zipcode	Product Card Id	Product Category Id
0	DEBIT	3	4	91.250000	314.640015	Advance shipping	0	73	Sporting Goods	Caguas	NaN	1360	73
1	TRANSFER	5	4	-249.089996	311.359985	Late delivery	1	73	Sporting Goods	Caguas	NaN	1360	73
2	CASH	4	4	-247.779999	309.720001	Shipping on time	0	73	Sporting Goods	San Jose	NaN	1360	73
3	DEBIT	3	4	22.860001	304.809998	Advance shipping	0	73	Sporting Goods	Los Angeles	NaN	1360	73
4	PAYMENT	2	4	134.210007	298.250000	Advance shipping	0	73	Sporting Goods	Caguas	NaN	1360	73
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
180514	CASH	4	4	40.000000	399.980011	Shipping on time	0	45	Fishing	Brooklyn	NaN	1004	45
180515	DEBIT	3	2	-613.770019	395.980011	Late delivery	1	45	Fishing	Bakersfield	NaN	1004	45
180516	TRANSFER	5	4	141.110001	391.980011	Late delivery	1	45	Fishing	Bristol	NaN	1004	45
180517	PAYMENT	3	4	188.229996	387.980011	Advance shipping	0	45	Fishing	Caguas	NaN	1004	45
180518	PAYMENT	4	4	168.949997	383.980011	Shipping on time	0	45	Fishing	Caguas	NaN	1004	45

180519 rows × 53 columns

## 1.1. Tiền xử lý dữ liệu

- In kiểu dữ liệu và thông tin dữ liệu

```
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 180519 entries, 0 to 180518
Data columns (total 53 columns):
#   Column                                Non-Null Count  Dtype
---  -
0   Type                                  180519 non-null object
1   Days for shipping (real)              180519 non-null int64
2   Days for shipment (scheduled)         180519 non-null int64
3   Benefit per order                     180519 non-null float64
4   Sales per customer                    180519 non-null float64
5   Delivery Status                       180519 non-null object
6   late_delivery_risk                    180519 non-null int64
7   Category Id                           180519 non-null int64
8   Category Name                         180519 non-null object
9   Customer City                         180519 non-null object
10  Customer Country                      180519 non-null object
11  Customer Email                        180519 non-null object
12  Customer Fname                        180519 non-null object
13  Customer Id                           180519 non-null int64
14  Customer Lname                        180511 non-null object
15  Customer Password                     180519 non-null object
16  Customer Segment                      180519 non-null object
17  Customer State                        180519 non-null object
18  Customer Street                       180519 non-null object
19  Customer Zipcode                      180516 non-null float64
20  Department Id                         180519 non-null int64
21  Department Name                       180519 non-null object
22  Latitude                              180519 non-null float64
23  Longitude                             180519 non-null float64
24  Market                               180519 non-null object
25  Order City                            180519 non-null object
26  Order Country                         180519 non-null object
27  Order Customer Id                     180519 non-null int64
28  order date (DateOrders)                180519 non-null object
29  Order Id                              180519 non-null int64
30  Order Item Cardprod Id                 180519 non-null int64
31  Order Item Discount                    180519 non-null float64
32  Order Item Discount Rate               180519 non-null float64
33  Order Item Id                          180519 non-null int64
34  Order Item Product Price               180519 non-null float64
35  Order Item Profit Ratio                180519 non-null float64
36  Order Item Quantity                    180519 non-null int64
37  Sales                                  180519 non-null float64
38  Order Item Total                       180519 non-null float64
39  Order Profit Per Order                 180519 non-null float64
40  Order Region                           180519 non-null object
41  Order State                            180519 non-null object
42  Order Status                           180519 non-null object
43  Order Zipcode                          24840 non-null float64
44  Product Card Id                        180519 non-null int64
45  Product Category Id                   180519 non-null int64
46  Product Description                    0 non-null float64
47  Product Image                          180519 non-null object
48  Product Name                           180519 non-null object
49  Product Price                          180519 non-null float64
50  Product Status                         180519 non-null int64
51  shipping date (DateOrders)             180519 non-null object
52  Shipping Mode                          180519 non-null object
dtypes: float64(15), int64(14), object(24)
memory usage: 73.0+ MB
```

Bộ dữ liệu trên có 14 biến kiểu dữ liệu số nguyên, 14 biến kiểu dữ liệu số thực và 24 biến kiểu dữ liệu object(ký tự). Ngoài ra cũng có thể quan sát được tổng quan về số các giá trị bị thiếu ở mỗi biến. Sau đó thực hiện drop những biến không có giá trị

- Xóa những biến không có giá trị

```

In[8]: #drop những biến không có giá trị
df_new=df.drop(columns=['Customer Email', 'Customer Password', 'Product Description','Order Zipcode'], axis=1)
df_new

Out[8]:

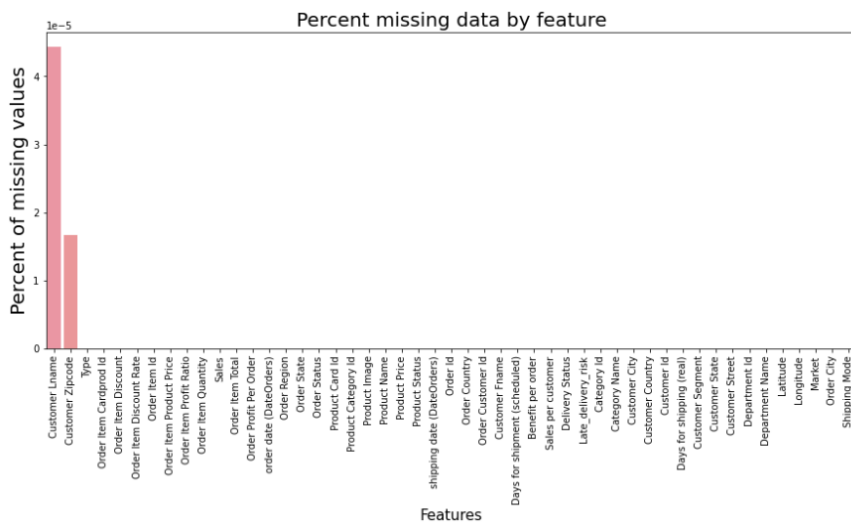
```

	Type	Days for shipping (real)	Days for shipment (scheduled)	Benefit per order	Sales per customer	Delivery Status	Late_delivery_risk	Category Id	Category Name	Customer City	Order State	Order
0	DEBIT	3	4	91.250000	314.640015	Advance shipping	0	73	Sporting Goods	Caguas	Java Occidental	COMI
1	TRANSFER	5	4	-249.089996	311.359985	Late delivery	1	73	Sporting Goods	Caguas	Rajastán	PEI
2	CASH	4	4	-247.779999	309.720001	Shipping on time	0	73	Sporting Goods	San Jose	Rajastán	CL
3	DEBIT	3	4	22.860001	304.809998	Advance shipping	0	73	Sporting Goods	Los Angeles	Queensland	COMI
4	PAYMENT	2	4	134.210007	298.250000	Advance shipping	0	73	Sporting Goods	Caguas	Queensland	PENDING_PAY
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
180514	CASH	4	4	40.000000	399.980011	Shipping on time	0	45	Fishing	Brooklyn	Shanghai	CL
180515	DEBIT	3	2	-613.770019	395.980011	Late delivery	1	45	Fishing	Bakersfield	Osaka	COMI
180516	TRANSFER	5	4	141.110001	391.980011	Late delivery	1	45	Fishing	Bristol	Australia del Sur	PEI
180517	PAYMENT	3	4	186.229996	387.980011	Advance shipping	0	45	Fishing	Caguas	Australia del Sur	PENDING_PAY
180518	PAYMENT	4	4	168.949997	383.980011	Shipping on time	0	45	Fishing	Caguas	Tamil Nadu	PENDING_PAY

180519 rows x 49 columns

- Tính toán các giá trị bị thiếu

	Total	Percent
Customer Lname	8	0.000044
Customer Zipcode	3	0.000017
Type	0	0.000000
Order Item Cardprod Id	0	0.000000
Order Item Discount	0	0.000000



Biểu đồ trên đây thể hiện phần trăm các giá trị thiếu trong các biến, từ đó ta tiến hành xử lý các giá trị thiếu bằng lệnh dropna

```
data = df_new.dropna()
data
```

	Type	Days for shipping (real)	Days for shipment (scheduled)	Benefit per order	Sales per customer	Delivery Status	Late_delivery_risk	Category Id	Category Name	Customer City	...	Order State	Order
0	DEBIT	3	4	91.250000	314.640015	Advance shipping	0	73	Sporting Goods	Caguas	...	Java Occidental	COMI
1	TRANSFER	5	4	-249.089996	311.359985	Late delivery	1	73	Sporting Goods	Caguas	...	Rajastán	PEI
2	CASH	4	4	-247.779999	309.720001	Shipping on time	0	73	Sporting Goods	San Jose	...	Rajastán	CL
3	DEBIT	3	4	22.860001	304.809998	Advance shipping	0	73	Sporting Goods	Los Angeles	...	Queensland	COMI
4	PAYMENT	2	4	134.210007	298.250000	Advance shipping	0	73	Sporting Goods	Caguas	...	Queensland	PENDING_PAY
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
180514	CASH	4	4	40.000000	399.980011	Shipping on time	0	45	Fishing	Brooklyn	...	Shanghai	CL
180515	DEBIT	3	2	-613.770019	395.980011	Late delivery	1	45	Fishing	Bakersfield	...	Osaka	COMI
180516	TRANSFER	5	4	141.110001	391.980011	Late delivery	1	45	Fishing	Bristol	...	Australia del Sur	PEI
180517	PAYMENT	3	4	186.229996	387.980011	Advance shipping	0	45	Fishing	Caguas	...	Australia del Sur	PENDING_PAY
180518	PAYMENT	4	4	168.949997	383.980011	Shipping on time	0	45	Fishing	Caguas	...	Tamil Nadu	PENDING_PAY

180508 rows x 49 columns

## - Xác định giá trị ngoại lai bằng phương pháp IQR

```
Lower bound: -149.97500980000007
Upper bound: 569.9050254000001
Number of outliers: 474
Outliers:
```

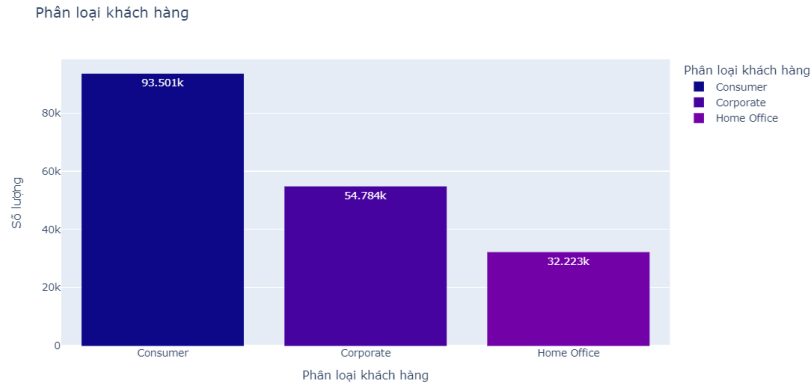
```

Sales
152    1500.00000
155    1500.00000
160    1500.00000
172    1500.00000
174     999.98999
...
173436 1999.98999
173928 1500.00000
173932 1500.00000
175110 1500.00000
175116 1999.98999
```

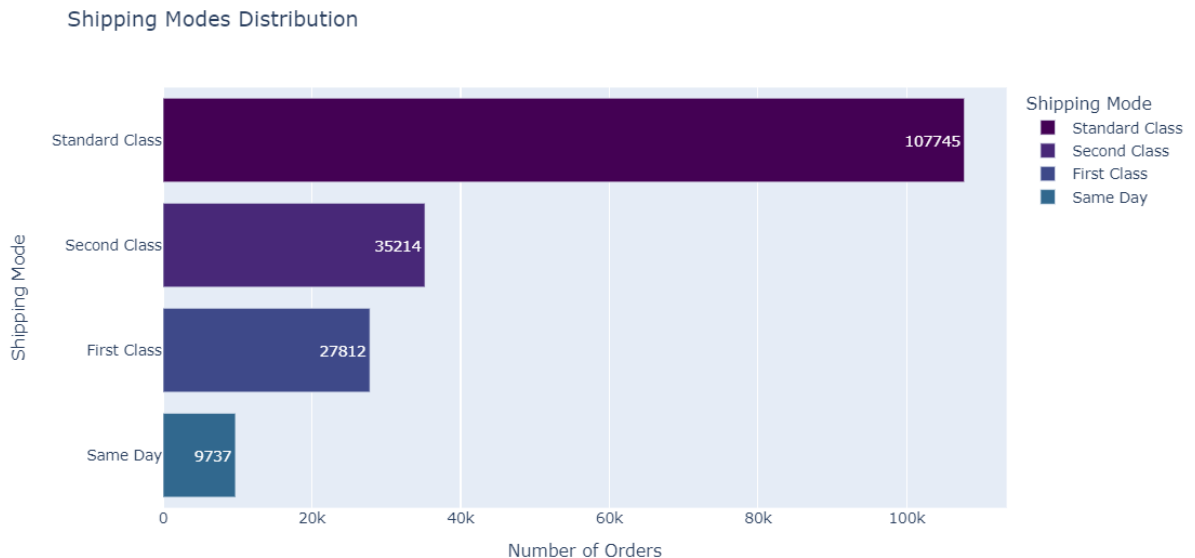
## - Loại bỏ giá trị ngoại lai

```
# Loại bỏ giá trị ngoại lai theo IQR
df_cleaned = df[~((df['Sales'] < (Q1 - 1.5 * IQR)) | (df['Sales'] > (Q3 + 1.5 * IQR)))]
```

## 1.2. Phân tích định tính

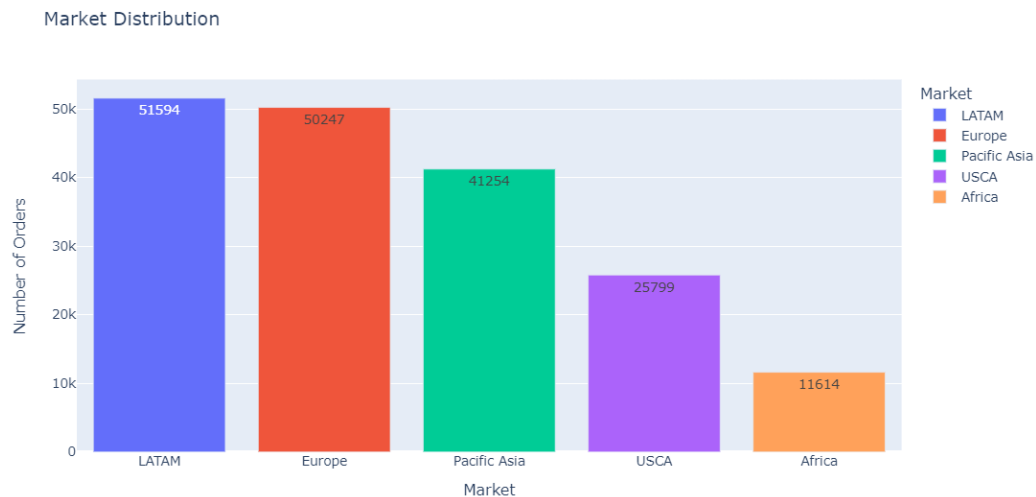


- Nhận xét:** Trên đây là biểu đồ phân khúc khách hàng. Biểu đồ này cho thấy nhóm Consumer chiếm ưu thế với 93.501k đơn hàng. Corporate với 54.784k đơn hàng vẫn rất quan trọng. Nhóm Home Office có 32.223k đơn hàng, phản ánh xu hướng làm việc từ xa ngày càng tăng. Công ty nên tùy chỉnh các chiến lược tiếp thị cho từng nhóm khách hàng để tối ưu hóa doanh thu và sự hài lòng của khách hàng



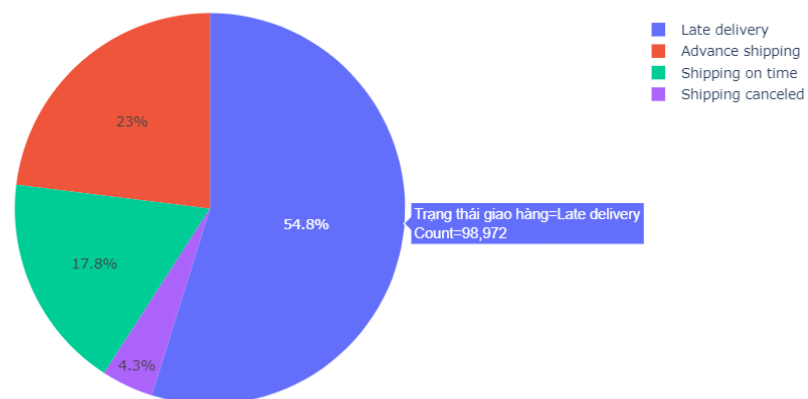
- Nhận xét:** Biểu đồ phân phối các phương thức vận chuyển cho thấy "Standard Class" được sử dụng nhiều nhất với 107,745 đơn hàng, chiếm ưu thế vượt trội. "Second Class" với 35,214 đơn hàng và "First Class" với 27,812 đơn hàng, đều có số lượng đáng kể nhưng thấp hơn nhiều so với "Standard Class". Phương thức

"Same Day" ít được sử dụng nhất với 9,737 đơn hàng. Điều này cho thấy phần lớn khách hàng ưa chuộng các phương thức vận chuyển tiêu chuẩn và chấp nhận thời gian giao hàng lâu hơn để có chi phí thấp hơn.

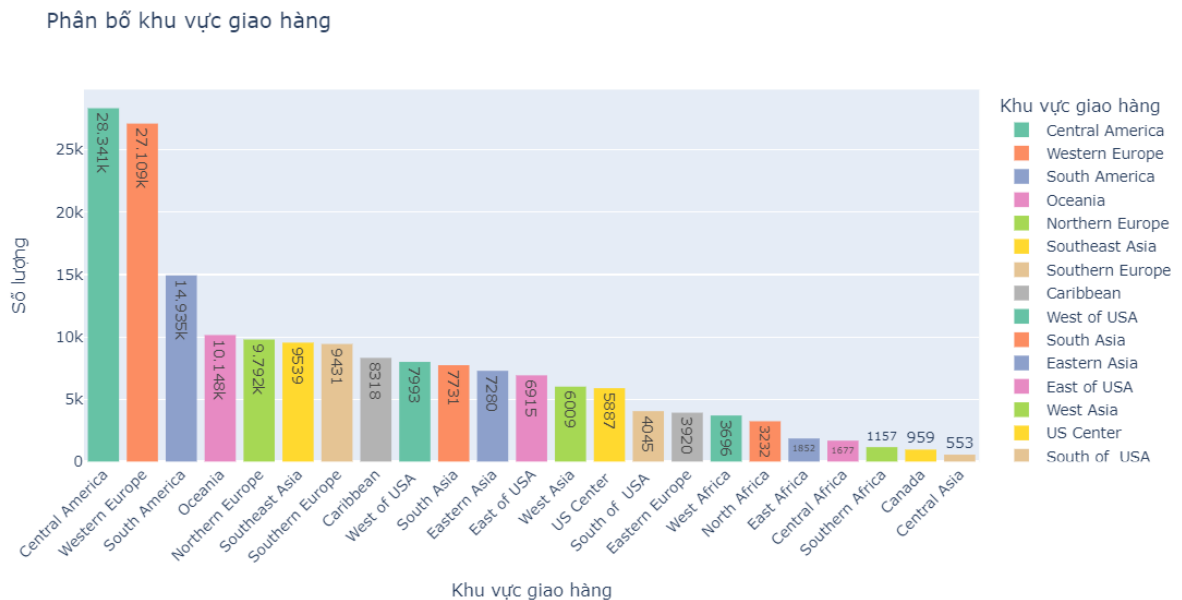


- **Nhận xét:** Biểu đồ phân phối thị trường cho thấy LATAM và Europe là hai thị trường lớn nhất với số lượng đơn hàng lớn chiếm ưu thế rõ rệt. Pacific Asia đứng thứ ba và theo sau là USCA. Africa có số lượng đơn hàng ít nhất. Điều này cho thấy sự tập trung lớn vào các thị trường LATAM và Europe, trong khi các thị trường khác như USCA và Africa vẫn có tiềm năng phát triển thêm

Phân bố trạng thái giao hàng



- Nhận xét:** Biểu đồ tròn thể hiện phân bố các trạng thái giao hàng trong dữ liệu, phần lớn các đơn hàng rơi vào trạng thái "Late delivery" chiếm 54.8% tổng số đơn hàng. Tiếp theo là "Advance shipping" với 23%, "Shipping on time" chiếm 17.8%, và cuối cùng "Shipping canceled" với tỷ lệ nhỏ nhất là 4.3%. Điều này cho thấy vấn đề lớn nhất trong quy trình giao hàng là việc giao hàng muộn, chiếm hơn nửa tổng số đơn hàng, trong khi các đơn hàng được giao đúng hạn và bị hủy chiếm tỷ lệ nhỏ hơn. Đây có thể là một yếu tố quan trọng cần được xem xét để cải thiện hiệu suất giao hàng trong tương lai.

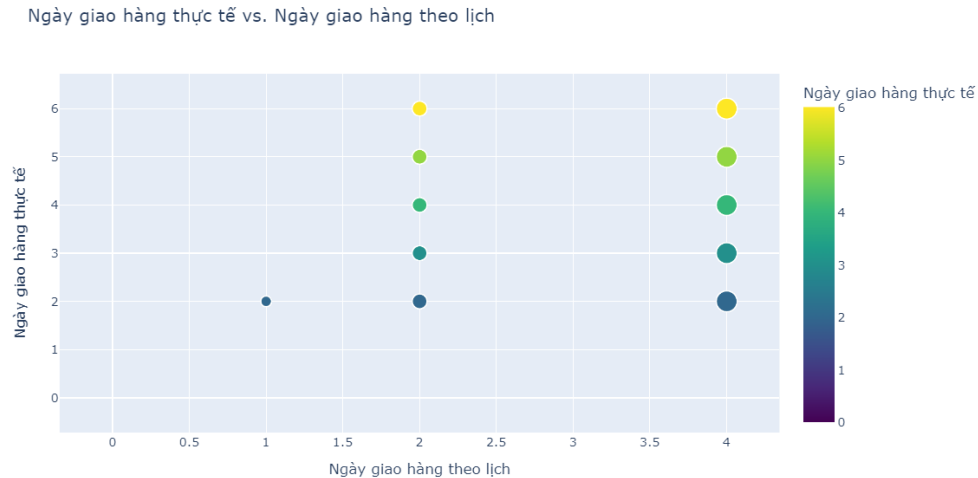


Biểu đồ này cung cấp một bức tranh toàn cảnh về phân bố khối lượng giao hàng giữa các khu vực trên thế giới.

### 1.3. Phân tích định lượng

Trước khi thực hiện phân tích định lượng, ta tách cột năm ra từ cột dữ liệu ngày tháng năm(order date)

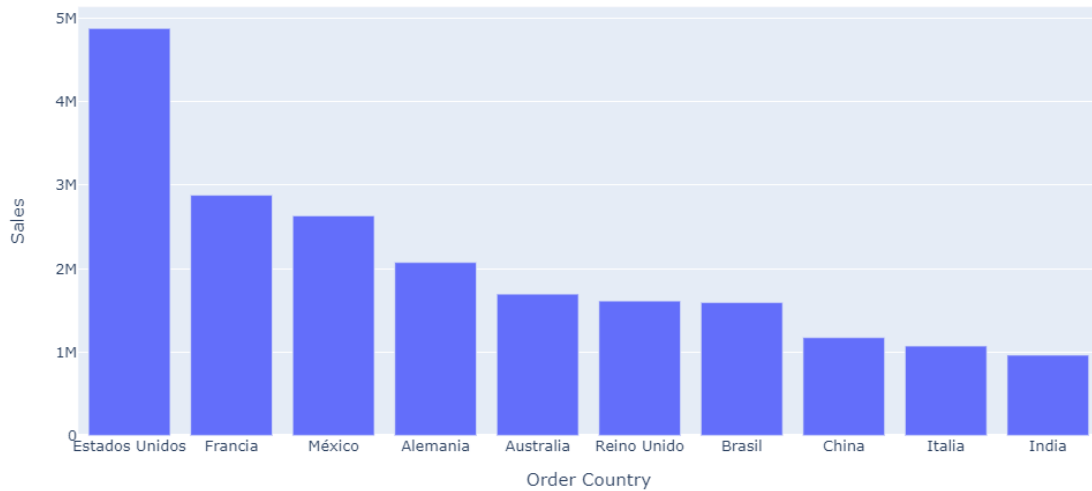




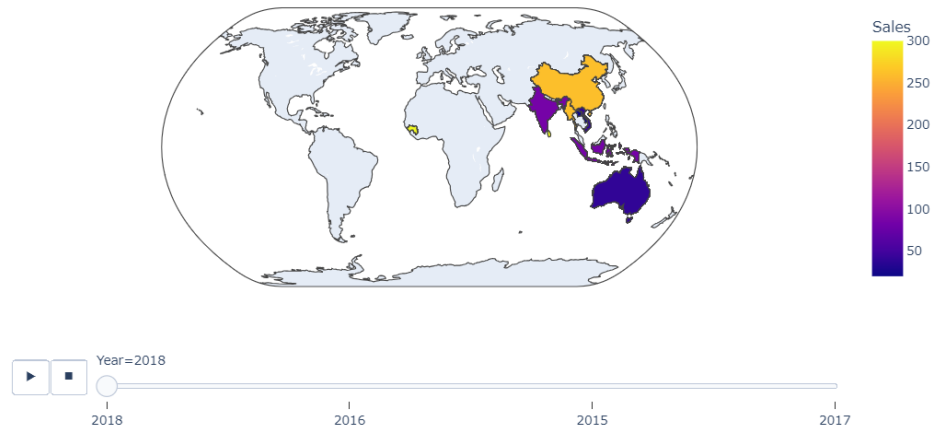
- **Nhận xét:** Biểu đồ này minh họa mối quan hệ giữa ngày giao hàng thực tế và ngày giao hàng theo lịch. Các điểm trên biểu đồ thể hiện số ngày giao hàng thực tế so với số ngày giao hàng đã lên lịch. Màu sắc của các điểm biểu diễn số ngày giao hàng thực tế, với màu vàng biểu thị các giá trị cao hơn và màu xanh dương biểu thị các giá trị thấp hơn.

Từ biểu đồ, có thể thấy rằng phần lớn các đơn hàng có ngày giao hàng thực tế lớn hơn hoặc bằng ngày giao hàng theo lịch. Cụ thể, những đơn hàng có ngày giao hàng theo lịch là 2 ngày có sự phân bố đa dạng về ngày giao hàng thực tế, từ 2 ngày đến 6 ngày, cho thấy một số lượng lớn đơn hàng bị giao muộn so với lịch trình. Điều này nhấn mạnh vấn đề giao hàng trễ là một yếu tố cần được quan tâm và cải thiện trong quy trình giao hàng.

Top 10 Countries based Sales



Animation Plot for World Sales



**Câu 2: Calculate the cumulative percentage of total sales contributed by each product category.** (Tính tỷ lệ phần trăm tích lũy của tổng doanh số bán hàng được đóng góp bởi mỗi loại sản phẩm)?

- Tỷ lệ phần trăm tích lũy giúp xác định mức độ đóng góp của các loại sản phẩm khi được cộng dồn lại. Các loại sản phẩm có doanh thu và lợi nhuận cao thường là những sản phẩm phổ biến và có nhu cầu lớn trên thị trường. Ngoài ra còn cho thấy sự phân bố không đồng đều của doanh thu và lợi nhuận giữa các loại sản phẩm. Một số ít loại sản phẩm đóng góp phần lớn doanh thu và lợi nhuận, trong khi phần còn

lại đóng góp một phần nhỏ hơn. Các số liệu này có thể giúp các nhà quản lý xác định những loại sản phẩm có hiệu quả cao nhất và tập trung vào việc tăng cường kinh doanh các loại sản phẩm này để tối đa hóa doanh thu và lợi nhuận.

- Cách thực hiện tính tỷ lệ phần trăm tích lũy của tổng doanh số bán hàng *được đóng góp bởi mỗi loại sản phẩm*

```
# Tính tổng doanh thu và Lợi nhuận
total_sales = category_summary['Sales'].sum()
total_profit = category_summary['Profit'].sum()

# Tính tỷ lệ phần trăm đóng góp
category_summary['Sales Percentage (%)'] = (category_summary['Sales'] / total_sales) * 100
category_summary['Profit Percentage (%)'] = (category_summary['Profit'] / total_profit) * 100

# Tính tỷ lệ phần trăm tích lũy
category_summary = category_summary.sort_values('Sales Percentage (%)')
category_summary['Cumulative Sales Percentage (%)'] = category_summary['Sales Percentage (%)'].cumsum()
category_summary['Cumulative Profit Percentage (%)'] = category_summary['Profit Percentage (%)'].cumsum()

# Hiển thị bảng
category_summary.reset_index(drop=True, inplace=True)
category_summary
```

- Ta có được bảng kết quả như sau:

	Category Name	Sales	Profit	Sales Percentage (%)	Profit Percentage (%)	Cumulative Sales Percentage (%)	Cumulative Profit Percentage (%)
0	CDs	3.059590e+03	383.850000	0.008318	0.009678	0.008318	0.009678
1	Toys	6.104660e+03	900.710000	0.016597	0.022711	0.024916	0.032389
2	Golf Bags & Carts	1.036939e+04	1810.069992	0.028192	0.045639	0.053108	0.078028
3	Baby	1.222956e+04	1525.029992	0.033249	0.038452	0.086357	0.116480
4	Books	1.258740e+04	883.010008	0.034222	0.022264	0.120579	0.138745
5	As Seen on TV	2.059794e+04	714.429980	0.056001	0.018014	0.176580	0.156758
6	Soccer	2.647705e+04	3901.949953	0.071985	0.098384	0.248565	0.255142
7	Basketball	2.709933e+04	1845.670003	0.073677	0.046537	0.322242	0.301679
8	Video Games	3.327075e+04	2706.609997	0.090456	0.068245	0.412698	0.369924
9	Golf Apparel	3.496975e+04	3496.309983	0.095075	0.088156	0.507773	0.458080
10	Fitness Accessories	3.560144e+04	5258.390016	0.096792	0.132585	0.604565	0.590665
11	Lacrosse	3.946479e+04	4364.289984	0.107296	0.110041	0.711861	0.700706
12	Pet Supplies	4.152480e+04	3589.259959	0.112896	0.090500	0.824757	0.791206
13	Men's Clothing	4.385680e+04	2006.039969	0.119237	0.050580	0.943994	0.841787
14	Women's Golf Clubs	4.454597e+04	5028.639929	0.121110	0.126792	1.065104	0.968579
15	Tennis & Racquet	4.458509e+04	5747.979996	0.121217	0.144930	1.186321	1.113509
16	Men's Golf Clubs	4.703580e+04	5517.989977	0.127880	0.139131	1.314201	1.252640
17	Hockey	4.836073e+04	5397.430013	0.131482	0.136091	1.445682	1.388731
18	Strength Training	5.489553e+04	332.310091	0.149248	0.008379	1.594931	1.397110
19	Hunting & Shooting	5.684842e+04	5979.999945	0.154558	0.150780	1.749489	1.547890
20	Trade-In	6.872178e+04	7915.369985	0.186839	0.199579	1.936328	1.747468
21	Golf Balls	7.709816e+04	8342.670024	0.209612	0.210352	2.145940	1.957821
22	DVDs	7.939554e+04	6655.430088	0.215858	0.167810	2.361799	2.125631
23	Boxing & MMA	8.520541e+04	8641.370006	0.231654	0.217884	2.593453	2.343515
24	Baseball & Softball	9.405715e+04	12762.130067	0.255720	0.321785	2.849173	2.665300
25	Kids' Golf Clubs	9.879758e+04	9045.839896	0.268608	0.228082	3.117781	2.893382
26	Health and Beauty	1.060805e+05	9493.629974	0.288409	0.239373	3.406190	3.132755
27	Golf Shoes	1.079980e+05	12406.070143	0.293622	0.312807	3.699812	3.445562
28	Consumer Electronics	1.084855e+05	13074.479927	0.294947	0.329661	3.994759	3.775223
29	Music	1.131221e+05	14436.319923	0.307553	0.363998	4.302312	4.139221
30	Golf Gloves	1.166954e+05	12975.490078	0.317268	0.327165	4.619581	4.466386
31	Sporting Goods	1.170068e+05	12518.610119	0.318115	0.315645	4.937695	4.782030
32	Accessories	1.336715e+05	16643.520074	0.363422	0.419651	5.301118	5.201681
33	Women's Clothing	1.398514e+05	19092.659930	0.380224	0.481403	5.681342	5.683084
34	Girls' Apparel	1.517062e+05	17288.569973	0.412455	0.435915	6.093797	6.118999
35	Crafts	2.219719e+05	25007.210054	0.603491	0.630533	6.697288	6.749532
36	Children's Clothing	2.317579e+05	27012.029593	0.630097	0.681083	7.327385	7.430615
37	Garden	2.577687e+05	33443.010106	0.700815	0.843234	8.028199	8.273848
38	Cameras	2.676077e+05	30289.799946	0.727564	0.763728	8.755764	9.037577
39	Electronics	3.710346e+05	40891.379918	1.008759	1.031037	9.764523	10.068614
40	Computers	6.630000e+05	69656.810171	1.802546	1.756330	11.567069	11.824944
41	Shop By Sport	1.309522e+06	129813.960315	3.560293	3.273136	15.127362	15.098080
42	Indoor/Outdoor Games	2.888994e+06	318451.430554	7.854518	8.029450	22.981880	23.127530
43	Men's Footwear	2.891758e+06	311902.820214	7.862032	7.864333	30.843911	30.991863
44	Water Sports	3.113845e+06	325146.960038	8.465836	8.198271	39.309747	39.190134
45	Women's Apparel	3.147800e+06	350421.029567	8.558153	8.835533	47.867900	48.025667
46	Cardio Equipment	3.694843e+06	383011.098485	10.045439	9.657261	57.913339	57.682928
47	Camping & Hiking	4.118426e+06	427455.568106	11.197063	10.777886	69.110402	68.460813
48	Cleats	4.431943e+06	494636.919791	12.049445	12.471799	81.159847	80.932613
49	Fishing	6.929654e+06	756220.767190	18.840153	19.067387	100.000000	100.000000

- **Nhận xét:**

- Tỷ lệ phần trăm tích lũy giúp xác định mức độ đóng góp của các loại sản phẩm khi được cộng dồn lại. Các loại sản phẩm có doanh thu và lợi nhuận cao thường là những sản phẩm phổ biến và có nhu cầu lớn trên thị trường.
- Tỷ lệ phần trăm tích lũy cho thấy sự phân bố không đồng đều của doanh thu và lợi nhuận giữa các loại sản phẩm. Một số ít loại sản phẩm đóng góp phần lớn doanh thu và lợi nhuận, trong khi phần còn lại đóng góp một phần nhỏ hơn.
- Các số liệu này có thể giúp các nhà quản lý xác định những loại sản phẩm có hiệu quả cao nhất và tập trung vào việc tăng cường kinh doanh các loại sản phẩm này để tối đa hóa doanh thu và lợi nhuận.

**Câu 3: Compare the Price Elasticity of Demand (PED) for each product between the first six months (January-June) and the last six months (July-December) of 2017. Based on this comparison, identify products that exhibit significant changes in demand responsiveness to price adjustments. What strategic pricing recommendations can be proposed to optimize revenue during these periods?** *(So sánh độ co giãn giá của cầu (PED) cho từng sản phẩm giữa sáu tháng đầu tiên (tháng Giêng-tháng Sáu) và sáu tháng cuối cùng (tháng Bảy-tháng Mười Hai) của năm 2017. Dựa trên so sánh này, xác định các sản phẩm thể hiện sự thay đổi đáng kể về khả năng đáp ứng nhu cầu đối với việc điều chỉnh giá. Những khuyến nghị định giá chiến lược nào có thể được đề xuất để tối ưu hóa doanh thu trong những giai đoạn này?)*

- PED hay độ co giãn của cầu đối với sản phẩm đề cập đến mức độ nhạy cảm của nhu cầu đối với hàng hóa so với những thay đổi trong các yếu tố kinh tế khác như giá cả hoặc thu nhập. PED thường được gọi là độ co giãn của cầu theo giá vì giá là yếu tố kinh tế phổ biến nhất được dùng để đo lường nó.

## Price Elasticity of Demand

$$PED = \frac{\% \text{ Change in Quantity Demanded}}{\% \text{ Change in Price}}$$

- Để tính toán giá trị PED, đầu tiên ta cần lọc ra lấy dữ liệu năm 2017

```
data_2017 = data[data['order date (DateOrders)'].dt.year == 2017]
```

- Sau đó thực hiện tách ra thành 2 giai đoạn theo yêu cầu đề bài:

```
first_half = data_2017[(data_2017['order date (DateOrders)'].dt.month >= 1) &  
                        (data_2017['order date (DateOrders)'].dt.month <= 6)]  
  
second_half = data_2017[(data_2017['order date (DateOrders)'].dt.month >= 7) &  
                         (data_2017['order date (DateOrders)'].dt.month <= 12)]
```

- Tính tổng doanh thu và số lượng bán hàng cho từng sản phẩm cho 2 giai đoạn

```
first_half_summary = first_half.groupby('Product Name').agg(  
    total_sales=('Sales', 'sum'),  
    total_quantity=('Order Item Quantity', 'sum')  
) .reset_index()
```

```
second_half_summary = second_half.groupby('Product Name').agg(  
    total_sales=('Sales', 'sum'),  
    total_quantity=('Order Item Quantity', 'sum')  
) .reset_index()
```

- Tính toán phần trăm thay đổi trong lượng cầu và doanh thu

```
summary['change_in_quantity'] = summary['total_quantity_second_half'] - summary['total_quantity_first_half']  
summary['change_in_sales'] = summary['total_sales_second_half'] - summary['total_sales_first_half']
```

- Tính PED và hiển thị kết quả

Kết quả cho 6 tháng đầu tiên (Tháng Giêng - Tháng Sáu):

Product Name	total_sales_first_half	total_quantity_first_half	PED
Bag Boy M330 Push Cart	8.558930e+03	107	-4.238551e+06
Brooks Women's Ghost 6 Running Shoe	1.007888e+04	112	1.288898e+07
Cleveland Golf Collegiate My Custom Wedge 588	6.719680e+03	32	inf
Cleveland Golf Women's 588 RTX CB Satin Chrom	3.959670e+03	33	1.023460e+15
Diamondback Women's Serene Classic Comfort B1	7.781481e+05	2594	-inf
Elevation Training Mask 2.0	1.079865e+04	135	3.909837e+07
Field & Stream Sportsman 16 Gun Fire Safe	1.229939e+06	3075	-inf
Fitbit The One Wireless Activity & Sleep Trac	7.096450e+03	71	2.098920e+08
Garmin Approach S3 Golf GPS Watch	8.249670e+03	33	inf
GolfBuddy VT3 GPS Watch	5.599720e+03	28	inf
LIJA Women's Argyle Golf Polo	8.320000e+03	104	-inf
LIJA Women's Button Golf Dress	4.428000e+03	41	-inf
LIJA Women's Mid-Length Panel Golf Shorts	1.070000e+04	107	inf
MDGolf Pittsburgh Penguins Putter	4.479440e+03	56	-1.614266e+08
Merrell Men's All Out Flash Trail Running Sho	4.729570e+03	43	1.799967e+14
Merrell Women's Grassbow Sport Hiking Shoe	9.298070e+03	93	-3.993994e+08
Merrell Women's Grassbow Sport Waterproof Hik	3.899700e+03	30	-inf
Merrell Women's Siren Mid Waterproof Hiking B	4.994630e+03	37	-inf
Mio ALPHA Heart Rate Monitor/Sport Watch	6.567000e+03	33	inf
Nike Kids' Grade School KD VI Basketball Shoe	9.999000e+03	100	1.439565e+08
Nike Men's CJ Elite 2 TD Football Cleat	5.260696e+05	4047	-inf
Nike Men's Dri-FIT Victory Golf Polo	5.708500e+05	11417	-inf
Nike Men's Fingertrap Max Training Shoe	3.499720e+03	28	inf
Nike Men's Free 5.0+ Running Shoe	6.658334e+05	6659	4.221359e+08
Nike Men's Free TR 5.0 TB Training Shoe	8.599140e+03	86	-3.012458e+08
Nike Men's Kobe IX Elite Low Basketball Shoe	7.599620e+03	38	-inf
Nike Women's Free 5.0 TR FIT PRT 4 Training S	7.409220e+03	78	-9.082619e+07
O'Brien Men's Neoprene Life Vest	5.206916e+05	10418	8.536165e+08
Ogio Race Golf Shoes	5.608670e+03	33	-inf
Pelican Sunstream 100 Kayak	5.593720e+05	2797	-1.651583e+15
Perfect Fitness Perfect Rip Deck	7.796901e+05	12997	8.739162e+09
Polar FT4 Heart Rate Monitor	1.016887e+04	113	2.846627e+07
Polar Loop Activity Tracker	2.748750e+03	25	inf
TaylorMade 2014 Purelite Stand Bag	6.119660e+03	34	-inf
TaylorMade White Smoke IN-12 Putter	8.499150e+03	85	1.035397e+08
TaylorMade Women's RBZ SL Rescue	4.029690e+03	31	inf
The North Face Women's Recon Backpack	7.524000e+03	76	inf
Titleist Small Wheeled Travel Cover	6.499740e+03	26	inf
Under Armour Girls' Toddler Spine Surge Runni	2.299825e+05	5751	-2.037540e+09
Yakima DoubleDown Ace Hitch Mount 4-Bike Rack	4.536000e+03	24	inf
adidas Brazuca 2014 Official Match Ball	5.119680e+03	32	inf
insta-bed Neverflat Air Mattress	4.499700e+03	30	NaN

Kết quả cho 6 tháng cuối cùng (Tháng Bảy - Tháng Mười Hai):

Product Name	total_sales_second_half	total_quantity_second_half	PED
Bag Boy M330 Push Cart	8078.990021	101	-4.238551e+06
Brooks Women's Ghost 6 Running Shoe	8998.999977	100	1.288898e+07
Cleveland Golf Collegiate My Custom Wedge 588	6929.670181	33	inf
Cleveland Golf Women's 588 RTX CB Satin Chrom	4439.629922	37	1.023460e+15
Diamondback Women's Serene Classic Comfort B1	381874.554003	1273	-inf
Elevation Training Mask 2.0	7679.039955	96	3.909837e+07
Field & Stream Sportsman 16 Gun Fire Safe	670366.498436	1676	-inf
Fitbit The One Wireless Activity & Sleep Trac	11594.199905	116	2.098920e+08
Garmin Approach S3 Golf GPS Watch	10999.560242	44	inf
GolfBuddy VT3 GPS Watch	6199.690171	31	inf
LIJA Women's Argyle Golf Polo	7280.000000	91	-inf
LIJA Women's Button Golf Dress	3780.000000	35	-inf
LIJA Women's Mid-Length Panel Golf Shorts	12000.000000	120	inf
MDGolf Pittsburgh Penguins Putter	7119.109917	89	-1.614266e+08
Merrell Men's All Out Flash Trail Running Sho	4619.579912	42	1.799967e+14
Merrell Women's Grassbow Sport Hiking Shoe	11398.859993	114	-3.993994e+08
Merrell Women's Grassbow Sport Waterproof Hik	3639.720154	28	-inf
Merrell Women's Siren Mid Waterproof Hiking B	4454.670181	33	-inf
Mio ALPHA Heart Rate Monitor/Sport Watch	6766.000000	34	inf
Nike Kids' Grade School KD VI Basketball Shoe	8599.139992	86	1.439565e+08
Nike Men's CJ Elite 2 TD Football Cleat	270249.221435	2079	-inf
Nike Men's Dri-FIT Victory Golf Polo	292000.000000	5840	-inf
Nike Men's Fingertrap Max Training Shoe	4499.639924	36	inf
Nike Men's Free 5.0+ Running Shoe	346265.369534	3463	4.221359e+08
Nike Men's Free TR 5.0 TB Training Shoe	11998.799973	120	-3.012458e+08
Nike Men's Kobe IX Elite Low Basketball Shoe	4999.750138	25	-inf
Nike Women's Free 5.0 TR FIT PRT 4 Training S	12158.719978	128	-9.082619e+07
O'Brien Men's Neoprene Life Vest	255497.757622	5112	8.536165e+08
Ogio Race Golf Shoes	4759.720154	28	-inf
Pelican Sunstream 100 Kayak	296785.168162	1484	-1.651583e+15
Perfect Fitness Perfect Rip Deck	408531.911263	6810	8.739162e+09
Polar FT4 Heart Rate Monitor	7469.169983	83	2.846627e+07
Polar Loop Activity Tracker	3188.549910	29	inf
TaylorMade 2014 Purelite Stand Bag	5579.690171	31	-inf
TaylorMade White Smoke IN-12 Putter	10798.919953	108	1.035397e+08
TaylorMade Women's RBZ SL Rescue	4809.630203	37	inf
The North Face Women's Recon Backpack	10395.000000	105	inf
Titleist Small Wheeled Travel Cover	6999.720154	28	inf
Under Armour Girls' Toddler Spine Surge Runni	119490.121948	2988	-2.037540e+09
Yakima DoubleDown Ace Hitch Mount 4-Bike Rack	7560.000000	40	inf
adidas Brazuca 2014 Official Match Ball	5279.670181	33	inf
insta-bed Neverflat Air Mattress	4499.700165	30	NaN

- Sau đó thực hiện tính các thay đổi đáng kể của các sản phẩm với threshold =0.5

Các sản phẩm có sự thay đổi đáng kể về PED:

Product Name	PED	PED_change
Brooks Women's Ghost 6 Running Shoe	1.288898e+07	1.712753e+07
Cleveland Golf Collegiate My Custom Wedge 588	inf	inf
Cleveland Golf Women's 588 RTX CB Satin Chrom	1.023460e+15	-inf
Diamondback Women's Serene Classic Comfort Bi	-inf	-inf
Elevation Training Mask 2.0	3.909837e+07	inf
Field & Stream Sportsman 16 Gun Fire Safe	-inf	-inf
Fitbit The One Wireless Activity & Sleep Trac	2.098920e+08	inf
Garmin Approach S3 Golf GPS Watch	inf	inf
LIJA Women's Argyle Golf Polo	-inf	-inf
LIJA Women's Mid-Length Panel Golf Shorts	inf	inf
MDGolf Pittsburgh Penguins Putter	-1.614266e+08	-inf
Merrell Men's All Out Flash Trail Running Sho	1.799967e+14	1.799969e+14
Merrell Women's Grassbow Sport Hiking Shoe	-3.993994e+08	-1.799971e+14
Merrell Women's Grassbow Sport Waterproof Hik	-inf	-inf
Mio ALPHA Heart Rate Monitor/Sport Watch	inf	inf
Nike Kids' Grade School KD VI Basketball Shoe	1.439565e+08	-inf
Nike Men's CJ Elite 2 TD Football Cleat	-inf	-inf
Nike Men's Fingertrap Max Training Shoe	inf	inf
Nike Men's Free 5.0+ Running Shoe	4.221359e+08	-inf
Nike Men's Free TR 5.0 TB Training Shoe	-3.012458e+08	-7.233818e+08
Nike Men's Kobe IX Elite Low Basketball Shoe	-inf	-inf
Nike Women's Free 5.0 TR FIT PRT 4 Training S	-9.082619e+07	inf
O'Brien Men's Neoprene Life Vest	8.536165e+08	9.444427e+08
Ogio Race Golf Shoes	-inf	-inf
Pelican Sunstream 100 Kayak	-1.651583e+15	inf
Perfect Fitness Perfect Rip Deck	8.739162e+09	1.651592e+15
Polar FT4 Heart Rate Monitor	2.846627e+07	-8.710696e+09
Polar Loop Activity Tracker	inf	inf
TaylorMade 2014 Purlite Stand Bag	-inf	-inf
TaylorMade White Smoke IN-12 Putter	1.035397e+08	inf
TaylorMade Women's RBZ SL Rescue	inf	inf
Under Armour Girls' Toddler Spine Surge Runni	-2.037540e+09	-inf
Yakima DoubleDown Ace Hitch Mount 4-Bike Rack	inf	inf

- Những thay đổi đáng kể về kết quả PED trong bảng dữ liệu cho thấy các sản phẩm đã được cải thiện và điều chỉnh để đáp ứng tốt hơn nhu cầu người dùng. Tuy nhiên, vẫn còn một số sản phẩm cần được xem xét và cải thiện thêm thông qua quá trình PED, từ đó ta có thể đưa ra những **khuyến nghị định giá** như sau:

+ **Giảm giá cho sản phẩm nhạy cảm với giá:** Đối với những sản phẩm có PED dương như **Brooks Women's Ghost 6 Running Shoe** và **Elevation Training Mask 2.0**, việc áp dụng chương trình giảm giá trong các dịp lễ hoặc sự kiện thể thao có thể thu hút nhiều khách hàng hơn và tăng lượng cầu. Các chương trình



khuyến mãi ngắn hạn cũng có thể tạo động lực mua sắm và kích thích nhu cầu trong thời gian ngắn

+ **Tăng giá cho sản phẩm không nhạy cảm với giá:** Các sản phẩm có PED âm hoặc vô hạn như **Cleveland Golf Women's 588 RTX CB Satin Chrom** có thể xem xét tăng giá mà không lo sợ mất khách hàng. Cần phải theo dõi phản ứng của thị trường và đảm bảo rằng việc tăng giá vẫn duy trì được giá trị của sản phẩm trong mắt khách hàng.

+**Phát triển các gói sản phẩm:** Kết hợp các sản phẩm có độ co giãn khác nhau để tạo thành các gói ưu đãi có giá trị. Điều này có thể giúp tăng doanh thu đồng thời khuyến khích khách hàng mua sắm nhiều hơn

+**Triển khai các chương trình khách hàng thân thiết:** Thiết lập chương trình khuyến mãi cho khách hàng thường xuyên hoặc khách hàng mua số lượng lớn. Điều này không chỉ tạo sự trung thành mà còn thúc đẩy việc mua sắm thường xuyên hơn.

+**Sử dụng phân khúc thị trường:** Phân tích các phân khúc khách hàng khác nhau để điều chỉnh giá cho phù hợp. Các sản phẩm có giá cao có thể nhắm đến những khách hàng sẵn sàng chi trả nhiều hơn, trong khi các sản phẩm giá rẻ có thể nhắm đến đối tượng khách hàng tiết kiệm.

**Câu 4: Our manager wants to classify the Order Regions based on the occurrence of late shipments and select the best Shipping Mode that consistently delivers shipments on time according to the schedule. Could you create a visualization that explores the relationship between them to provide insights for our manager's decision-making process?** *(Quản lý của chúng tôi muốn phân loại Khu vực đặt hàng dựa trên sự xuất hiện của các lô hàng trễ và chọn Phương thức vận chuyển tốt nhất để luôn giao hàng đúng thời*

hạn theo lịch trình. Bạn có thể tạo ra một hình ảnh trực quan khám phá mối quan hệ giữa chúng để cung cấp thông tin chi tiết cho quá trình ra quyết định của người quản lý của chúng tôi không?)

- Tính toán số lần giao hàng trễ cho mỗi vùng

```
late_shipments = data[data['Late_delivery_risk'] == 1].groupby(['Order Region', 'Shipping Mode']).size().reset_index(name='Late Shipments')
```

- Tính toán tổng số đơn hàng cho mỗi vùng

```
# Tính toán tổng số đơn hàng cho mỗi vùng và chế độ vận chuyển
total_shipments = data.groupby(['Order Region', 'Shipping Mode']).size().reset_index(name='Total Shipments')
```

- Kết hợp dữ liệu để tính tỷ lệ giao hàng trễ

```
# Kết hợp dữ liệu để tính tỷ lệ giao hàng trễ
shipping_performance = pd.merge(total_shipments, late_shipments, on=['Order Region', 'Shipping Mode'], how='left')
shipping_performance['Late Shipments'] = shipping_performance['Late Shipments'].fillna(0)
shipping_performance['On Time Rate'] = 1 - (shipping_performance['Late Shipments'] / shipping_performance['Total Shipments'])
```

- Sắp xếp dữ liệu theo tỷ lệ giao hàng đúng thời gian

```
# Sắp xếp dữ liệu theo tỷ lệ giao hàng đúng thời gian
shipping_performance = shipping_performance.sort_values(by='On Time Rate', ascending=False)
print(shipping_performance)
```

- Thực hiện vẽ biểu đồ và kết quả:



**Câu 5: Analyze the provided dataset to pinpoint common factors associated with orders that have a higher likelihood of experiencing delays in delivery. Provide a clear explanation of your findings, highlighting the key factors and their potential impact**

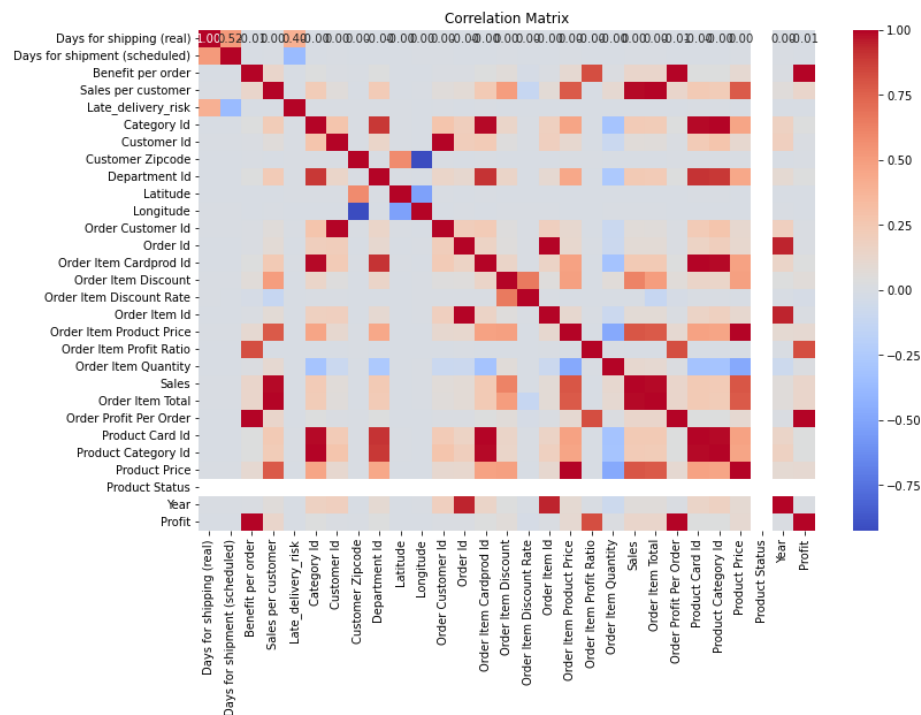
**on delivery timelines.** (Phân tích tập dữ liệu được cung cấp để xác định các yếu tố phổ biến liên quan đến các đơn đặt hàng có khả năng gặp phải sự chậm trễ trong giao hàng cao hơn. Cung cấp giải thích rõ ràng về những phát hiện của bạn, nêu bật các yếu tố chính và tác động tiềm năng của chúng đối với tiến độ giao hàng.)

Các bước thực hiện:

- Tính tỷ lệ lô hàng trễ theo các biến

	Shipping Mode	Late_delivery_risk
0	First Class	0.953222
1	Same Day	0.457430
2	Second Class	0.766343
3	Standard Class	0.380723

- Vẽ ma trận tương quan



- Có nhiều mối tương quan mạnh (màu đỏ sẫm) giữa các thuộc tính liên quan đến đơn hàng, như Order Item Quantity, Order Item Total, Order Item Discount Rate, Order Item Profit Ratio.

- Độ trễ giao hàng (Days for shipping) có tương quan mạnh và dương với một số thuộc tính như Late delivery risk, Department ID, Latitude, Longitude, .Điều này có nghĩa là khi độ trễ giao hàng tăng, những thuộc tính này cũng sẽ tăng.
- Lợi nhuận (Profit) có tương quan mạnh và dương với các thuộc tính về đơn hàng như Order Item Quantity, Order Item Total, Order Item Profit Ratio. Điều này cho thấy khi các chỉ số về đơn hàng tăng, lợi nhuận cũng sẽ tăng.
- Có một số thuộc tính như Product Card ID, Product Category ID, Product Price, Product Status không có mối tương quan rõ ràng với các thuộc tính khác. Điều này cho thấy những thuộc tính này có thể không liên quan mật thiết đến các thuộc tính khác trong dữ liệu.
- *Xây dựng mô hình hồi quy logistic*

Optimization terminated successfully.

Current function value: 0.163930

Iterations 11

#### Logit Regression Results

Dep. Variable:	Late_delivery_risk	No. Observations:	180508			
Model:	Logit	Df Residuals:	180500			
Method:	MLE	Df Model:	7			
Date:	Fri, 26 Jul 2024	Pseudo R-squ.:	0.7619			
Time:	10:52:05	Log-Likelihood:	-29591.			
converged:	True	LL-Null:	-1.2428e+05			
Covariance Type:	nonrobust	LLR p-value:	0.000			
=====						
	coef	std err	z	P> z	[0.025	0.975]
-----						
const	-1.0381	7.88e+05	-1.32e-06	1.000	-1.55e+06	1.55e+06
Days for shipping (real)	4.1770	0.024	173.487	0.000	4.130	4.224
Days for shipment (scheduled)	-4.2957	7.88e+05	-5.45e-06	1.000	-1.55e+06	1.55e+06
Benefit per order	3.609e-06	0.000	0.033	0.974	-0.000	0.000
Sales per customer	-3.161e-05	9.36e-05	-0.338	0.736	-0.000	0.000
Shipping Mode_Same Day	-1.3062	7.88e+05	-1.66e-06	1.000	-1.55e+06	1.55e+06
Shipping Mode_Second Class	-1.5504	7.88e+05	-1.97e-06	1.000	-1.55e+06	1.55e+06
Shipping Mode_Standard Class	-1.0045	2.37e+06	-4.25e-07	1.000	-4.64e+06	4.64e+06

Possibly complete quasi-separation: A fraction 0.19 of observations can be perfectly predicted. This might indicate that there is complete quasi-separation. In this case some parameters will not be identified.

- **Số lượng quan sát:** 180,508 quan sát, mẫu lớn giúp tăng độ tin cậy của kết quả.
- **Giá trị hàm mục tiêu (Log-Likelihood):** -29,591, cho thấy mô hình đã tối ưu hóa thành công và xác định được mối quan hệ giữa các biến độc lập và biến phụ thuộc.

- **R-squared:** Giá trị 0.7619 cho thấy mô hình giải thích khoảng 76.19% biến thiên trong biến phụ thuộc, cho thấy mô hình có khả năng dự đoán tốt

- **Ý nghĩa :**

- **Days for shipping (real):** Hệ số là 4.1770 với giá trị  $p < 0.001$ , cho thấy có mối quan hệ mạnh mẽ giữa thời gian giao hàng thực tế và khả năng lô hàng gặp phải sự chậm trễ. Cụ thể, với mỗi ngày tăng thêm trong thời gian giao hàng thực tế, xác suất gặp phải sự chậm trễ sẽ tăng lên.
- **Days for shipment (scheduled):** Hệ số là -4.2957, nhưng với giá trị  $p$  rất lớn (1.000), cho thấy không có mối quan hệ đáng kể giữa thời gian giao hàng dự kiến và khả năng chậm trễ.
- **Benefit per order:** Hệ số rất nhỏ ( $3.609e-06$ ) với giá trị  $p = 0.974$ , cho thấy không có ảnh hưởng đáng kể của lợi nhuận trên mỗi đơn hàng đến sự chậm trễ.
- **Sales per customer:** Hệ số  $-3.161e-05$  cũng cho thấy không có ảnh hưởng đáng kể.
- **Shipping Modes:** Các hệ số cho các phương thức vận chuyển (Same Day, Second Class, Standard Class) đều không có ảnh hưởng đáng kể đến khả năng chậm trễ. Tất cả đều có giá trị  $p$  lớn (1.000)..

- **Phân tích và Kết luận**

- Thời gian giao hàng thực tế là yếu tố chính ảnh hưởng đến sự chậm trễ trong giao hàng. Việc kiểm soát và giảm thiểu thời gian giao hàng thực tế là rất quan trọng để cải thiện tỷ lệ giao hàng đúng hạn.
- Các yếu tố khác như thời gian giao hàng dự kiến, lợi nhuận trên mỗi đơn hàng, và doanh số trên mỗi khách hàng không cho thấy mối liên hệ mạnh mẽ với sự chậm trễ trong giao hàng trong mẫu dữ liệu này.

- **Khuyến nghị**

- Tập trung vào tối ưu hóa quy trình giao hàng để giảm thiểu thời gian thực tế.
- Đánh giá lại quy trình vận chuyển để tìm hiểu nguyên nhân gây ra thời gian giao hàng lâu hơn và cải thiện chúng.

- Cân nhắc điều chỉnh các phương thức vận chuyển để đảm bảo chúng đáp ứng tốt hơn nhu cầu giao hàng đúng hạn.

**Câu 6: Describe three key challenges faced by ITB Logistic in optimizing its supply chain, and propose potential solutions for each challenge (consider factors such as inventory management, transportation logistics, etc). Provide specific examples and recommendations based on your understanding of logistics principles and industry best practices. (Maximum 500 words)** *(Mô tả ba thách thức chính mà ITB Logistics phải đối mặt trong việc tối ưu hóa chuỗi cung ứng của mình và đề xuất các giải pháp tiềm năng cho từng thách thức (xem xét các yếu tố như quản lý hàng tồn kho, hậu cần vận chuyển, v.v.). Cung cấp các ví dụ và đề xuất cụ thể dựa trên sự hiểu biết của bạn về các nguyên tắc hậu cần và các phương pháp hay nhất trong ngành. (Tối đa 500 từ)*

Dưới đây là ba thách thức chính mà ITB Logistics có thể gặp phải trong việc tối ưu hóa chuỗi cung ứng của mình, cùng với các giải pháp tiềm năng cho từng thách thức:

### *1. Quản lý hàng tồn kho không hiệu quả*

Thách thức: Quản lý hàng tồn kho là một yếu tố quan trọng trong chuỗi cung ứng. Việc duy trì mức hàng tồn kho cao có thể dẫn đến chi phí lưu kho tăng, trong khi hàng tồn kho thấp có thể dẫn đến thiếu hụt và mất doanh thu. Việc dự đoán nhu cầu không chính xác cũng là một vấn đề lớn.

Giải pháp: ITB Logistics có thể áp dụng các hệ thống quản lý hàng tồn kho hiện đại, như hệ thống quản lý hàng tồn kho theo thời gian thực (real-time inventory management), để theo dõi lượng hàng tồn kho và điều chỉnh theo nhu cầu thị trường. Sử dụng các phương pháp dự đoán nhu cầu như học máy (machine learning) để phân tích dữ liệu lịch sử và dự đoán xu hướng tiêu thụ có thể giúp cải thiện độ chính xác của dự báo.

Ví dụ: Nếu ITB Logistics thấy rằng sản phẩm A có nhu cầu cao trong mùa lễ hội, họ có thể tăng cường đặt hàng sớm để tránh tình trạng thiếu hụt hàng hóa trong thời gian cao điểm.

### *2. Vấn đề vận chuyển*

Thách thức: Như đã phân tích ở bài viết trên thì vận chuyển cũng là một vấn đề đáng quan tâm, Việc tối ưu hóa lộ trình và phương thức vận chuyển không hiệu quả có thể dẫn đến lãng phí thời gian và tài nguyên.

Giải pháp: ITB Logistics có thể áp dụng các giải pháp tối ưu hóa lộ trình (route optimization) sử dụng phần mềm dự đoán để xác định lộ trình hiệu quả nhất, giảm thiểu thời gian di chuyển và chi phí nhiên liệu. Sử dụng phương pháp vận chuyển đa phương thức (multimodal transportation) cũng có thể giúp giảm chi phí bằng cách kết hợp nhiều phương thức vận chuyển khác nhau.

Ví dụ: Sử dụng một hệ thống như TMS (Transportation Management System) để theo dõi và tối ưu hóa quy trình vận chuyển có thể giúp ITB Logistics giảm chi phí vận chuyển lên đến 10-20%.

### *3. Khó khăn trong việc điều phối thông tin*

Thách thức: Việc thiếu thông tin rõ ràng và kịp thời giữa các bên trong chuỗi cung ứng có thể dẫn đến sự không hiệu quả trong quy trình hoạt động và quyết định sai lầm.

Giải pháp: ITB Logistics có thể triển khai các nền tảng giao tiếp hợp tác (collaborative communication platforms), như ERP (Enterprise Resource Planning) hoặc Supply Chain Management software, để đảm bảo thông tin được chia sẻ kịp thời giữa các bộ phận như kho, vận chuyển và bán hàng. Tích hợp các công nghệ IoT (Internet of Things) để theo dõi và phân tích dữ liệu thực tế cũng có thể giúp cải thiện khả năng ra quyết định.

Ví dụ: Khi sử dụng một hệ thống ERP, ITB Logistics có thể nhận thông tin theo thời gian thực về tình trạng hàng tồn kho và đơn hàng, giúp họ điều chỉnh kế hoạch sản xuất và vận chuyển kịp thời.

⇒ Để tối ưu hóa chuỗi cung ứng, ITB Logistics cần chú trọng đến việc cải thiện quản lý hàng tồn kho, giảm chi phí vận chuyển và nâng cao khả năng điều phối thông tin. Bằng cách áp dụng các công nghệ và phương pháp quản lý hiện đại, họ có thể tăng cường hiệu quả và khả năng cạnh tranh trên thị trường.