

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC KINH TẾ - LUẬT**



**TIỂU LUẬN**

**MÔN GÓI PHẦN MỀM ỨNG DỤNG CHO TÀI  
CHÍNH 2**

**Intelligent Stock Analysis and Prediction System**

**Giảng viên hướng dẫn**

**ThS. Ngô Phú Thanh**

**Nhóm thực hiện**

**Nhóm Alpha Vantage**

**TP. Hồ Chí Minh, tháng 05 năm 2024**

**DANH SÁCH THÀNH VIÊN NHÓM ALPHA VANTAGE**

<b>STT</b>	<b>Họ và tên</b>	<b>MSSV</b>	<b>Mức độ hoàn thành</b>
<b>1</b>	Đỗ Thị Cẩm Giang	K214142062	100%
<b>2</b>	Văn Gia Nghĩa	K214142076	100%
<b>3</b>	Nguyễn Thị Nam Phương	K214142081	100%
<b>4</b>	Huỳnh Ngọc Phương Thảo	K214142083	100%
<b>5</b>	Hoàng Nguyễn Bảo Trâm	K214142089	100%
<b>6</b>	Dương Thị Quế Trân	K214142090	100%
<b>7</b>	Ngô Thị Minh Trinh	K214142093	100%

## MỤC LỤC

<b>PHẦN MỞ ĐẦU</b>	1
1. Lý do chọn đề tài	1
2. Động cơ và mục tiêu nghiên cứu	1
3. Phạm vi nghiên cứu	2
4. Phương pháp nghiên cứu	2
5. Cấu trúc bài tiểu luận	2
<b>PHẦN NỘI DUNG</b>	3
<b>CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU KHÁI QUÁT VỀ CÁC MÃ CHỨNG KHOÁN VÀ YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN GIÁ CHỨNG KHOÁN</b>	3
1.1. Tổng quan về các mã chứng khoán theo chỉ số DOW	3
1.2. Yếu tố ảnh hưởng đến giá cổ phiếu	3
1.3. Tổng quan về cổ phiếu Tập đoàn Apple (AAPL)	4
<b>CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH KỸ THUẬT</b>	5
2.1. Giới thiệu về bộ dữ liệu	5
2.2. Giới thiệu các thư viện	6
2.3. Mô tả cách sử dụng R để tải dữ liệu kỹ thuật về chỉ số DOW	7
2.4. Mô tả từng chỉ báo	8
<b>CHƯƠNG 3: PHÂN TÍCH TÀI CHÍNH</b>	13
3.1. Giới thiệu về bộ dữ liệu tài chính	13
3.2. Phân tích các biểu đồ từ báo cáo tài chính và mô hình CAPM	15
<b>CHƯƠNG 4: XÂY DỰNG MÔ HÌNH DỰ ĐOÁN GIÁ CỔ PHIẾU VÀ ĐÁNH GIÁ HIỆU SUẤT MÔ HÌNH</b>	41
4.1. Mô tả đôi nét về tập dữ liệu	41
4.2. Giới thiệu các thư viện	42
4.3. Xây dựng mô hình dự đoán giá cổ phiếu bằng phương pháp Machine Learning	43
4.4. Đánh giá mô hình dự đoán và đưa ra nhận xét	43
4.5. Các khuyến nghị cho nhà đầu tư về cổ phiếu	50
<b>PHẦN KẾT LUẬN</b>	51

## **PHẦN MỞ ĐẦU**

### **1. Lý do chọn đề tài**

Thị trường chứng khoán đóng vai trò then chốt trong nền kinh tế hiện đại, là kênh huy động vốn hiệu quả cho doanh nghiệp và là cơ hội đầu tư sinh lời cho nhà đầu tư. Tuy nhiên, thị trường này cũng biến động phức tạp, chịu ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố, khiến việc đầu tư tiềm ẩn nhiều rủi ro. Do vậy, phân tích và dự đoán giá cổ phiếu là một vấn đề thiết yếu, thu hút sự quan tâm của nhiều nhà đầu tư, doanh nghiệp và các nhà nghiên cứu. Sự phát triển nhanh chóng của thị trường chứng khoán Việt Nam cùng với tính phức tạp vốn có của nó đã đặt ra nhu cầu cấp thiết về việc có những công cụ và phương pháp hỗ trợ nhà đầu tư trong việc phân tích, đánh giá tiềm năng và đưa ra quyết định đầu tư sáng suốt.

Nắm bắt được nhu cầu này, nhóm đã tiến hành thu thập dữ liệu về giao dịch và báo cáo thu nhập hàng năm các mã chứng khoán. Từ đó, phân tích chuyên môn hơn về khía cạnh kỹ thuật lẫn tài chính. Với mục đích hỗ trợ nhà đầu tư đưa ra quyết định đầu tư sáng suốt, hiệu quả; quản lý danh mục đầu tư, theo dõi hiệu quả hoạt động, điều chỉnh chiến lược đầu tư phù hợp; lựa chọn thời điểm giao dịch hợp lý, tối ưu hóa lợi nhuận; nhận diện và quản lý rủi ro hiệu quả, bảo vệ khoản đầu tư.

### **2. Động cơ và mục tiêu nghiên cứu**

Nhu cầu thực tiễn trong môi trường kinh doanh ngày càng cạnh tranh đã thúc đẩy sự quan tâm của nhóm nghiên cứu đến việc phân tích và dự đoán giá cổ phiếu. Các nhà đầu tư và doanh nghiệp đều cần những công cụ hỗ trợ quyết định đầu tư thông minh và hiệu quả để tối ưu hóa lợi nhuận và giảm thiểu rủi ro trên thị trường chứng khoán. Đồng thời, việc phát triển cá nhân và chuyên môn trong lĩnh vực này cũng là một động lực quan trọng, giúp nâng cao hiểu biết và kỹ năng phân tích dữ liệu của các thành viên trong nhóm nghiên cứu.

Nhóm đã đặt ra một số mục tiêu cụ thể để đạt được qua việc thực hiện dự án này. Trong đó, một trong những mục tiêu chính là xây dựng một mô hình dự đoán giá cổ phiếu chính xác và tin cậy dựa trên phân tích dữ liệu lịch sử và mô hình học máy. Đồng thời, nhóm cũng tập trung vào việc đánh giá hiệu suất của mô hình dự đoán thông qua việc sử dụng các chỉ số chuyên môn sẽ được trình bày chi tiết ở phần nội dung. Mục tiêu cuối cùng của nghiên cứu là cung cấp thông tin và khuyến nghị đầu tư thông minh và sáng suốt, đồng thời đóng góp vào sự hiểu biết tổng quan

về thị trường chứng khoán và các phương pháp phân tích trong cộng đồng nhà đầu tư và nhà nghiên cứu.

### **3. Phạm vi nghiên cứu**

Phân tích kỹ thuật và phân tích tài chính của các cổ phiếu dựa trên dữ liệu lịch sử được lấy theo chỉ số DOW.

Sử dụng mô hình học máy ARIMA và DNN để dự đoán giá cổ phiếu.

Đánh giá tính hiệu quả của mô hình AMIRA dựa trên các tham số: Root Mean Squared Error (RMSE), Mean Absolute Error (MAE), and Mean Absolute Percentage Error (MAPE).

Tương tự ta cũng đánh giá hiệu quả của mô hình DNN

Tìm hiểu và phân tích yếu tố ảnh hưởng đến giá cổ phiếu AAPL như chỉ số kinh tế, tin tức, tâm lý thị trường,.... và đưa ra các khuyến nghị đầu tư.

### **4. Phương pháp nghiên cứu**

*Thu thập dữ liệu:*

Sử dụng công cụ R và các gói thư viện để cào dữ liệu giá cổ phiếu từ Alpha Vantage. Thu thập dữ liệu tài chính liên quan như chỉ số thị trường, lãi suất, và các chỉ số kinh tế khác từ Alpha Vantage.

*Phân tích kỹ thuật và tài chính:*

Sử dụng gói quantmod để tải dữ liệu và vẽ đồ thị giá cổ phiếu, các biểu đồ về báo cáo tài chính và kết quả hoạt động kinh doanh của các công ty như: biểu đồ Tổng tài sản, hiệu quả sử dụng vốn, các biểu đồ tăng trưởng doanh thu, tăng trưởng lợi nhuận, biểu đồ hiệu quả hoạt động, biểu đồ dòng tiền cùng với các chỉ báo kỹ thuật như MACD, RSI, MA, Bollinger Bands,....

Sử dụng gói TTR để tính toán các chỉ số kỹ thuật và đánh giá hiệu quả của chúng. Áp dụng mô hình CAPM để tính toán Beta và đánh giá tác động của nó đối với giá cổ phiếu.

*Xây dựng mô hình dự đoán giá cổ phiếu:*

Sử dụng mô hình học máy ARIMA để xây dựng mô hình dự đoán giá cổ phiếu AAPL. Sử dụng các kỹ thuật xử lý dữ liệu như chuẩn hóa dữ liệu, chia dữ liệu thành tập huấn luyện và tập kiểm tra để đảm bảo tính chính xác của mô hình.

### **5. Cấu trúc bài tiểu luận**

Cấu trúc bài tiểu luận được chia thành 4 chương:

Chương 1: Giới thiệu khái quát về các mã chứng khoán và yếu tố ảnh hưởng đến giá chứng khoán

Chương 2: Phân tích kỹ thuật

Chương 3: Phân tích tài chính

Chương 4: Xây dựng mô hình dự đoán giá cổ phiếu và đánh giá hiệu suất mô hình

## **PHẦN NỘI DUNG**

### **CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU KHÁI QUÁT VỀ CÁC MÃ CHỨNG KHOÁN VÀ YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN GIÁ CHỨNG KHOÁN**

#### **1.1. Tổng quan về các mã chứng khoán theo chỉ số DOW**

Chỉ số trung bình công nghiệp Dow Jones (DJIA), Dow 30, là một chỉ số trên thị trường chứng khoán để theo dõi 30 công ty đại chúng vốn hóa lớn đang giao dịch trên sàn giao dịch New York và NASDAQ. Chỉ số Dow Jones được đặt theo tên Charles Dow, người tạo ra chỉ số vào năm 1896 cùng với cộng sự Edward Jones.

Với sự đa dạng về ngành nghề, các công ty trong chỉ số này cung cấp cái nhìn tổng quan về sức khỏe và sự phát triển của nền kinh tế. Từ các công ty công nghệ hàng đầu như Microsoft, Apple và Amazon, đến các tên tuổi lớn trong lĩnh vực y tế như Johnson & Johnson và UnitedHealth Group, cùng với các đại diện của các lĩnh vực khác như tài chính, tiêu dùng, công nghiệp, năng lượng và dịch vụ truyền thông, DOW thể hiện một bức tranh toàn diện về nền kinh tế Mỹ.

Những biến động trong chỉ số này thường phản ánh xu hướng chung của thị trường chứng khoán Mỹ và có thể ảnh hưởng đến thị trường toàn cầu. Do đó, việc hiểu rõ về các công ty thành viên trong chỉ số DOW không chỉ là cách để đánh giá hiệu suất của thị trường chứng khoán Mỹ mà còn là cách để nắm bắt xu hướng và cơ hội đầu tư trong nền kinh tế toàn cầu.

#### **1.2. Yếu tố ảnh hưởng đến giá cổ phiếu**

Giá cổ phiếu là mức giá của cổ phiếu tại một thời điểm nhất định. Tức là số tiền mà nhà đầu tư cần bỏ ra để mua một đơn vị cổ phiếu tại thời điểm hiện tại đang giao dịch trên thị trường. Giá cổ phiếu là dữ liệu quan trọng để đánh giá doanh nghiệp có đáng đầu tư không, hay tình hình kinh tế của các đơn vị phát hành. Dựa trên giá cổ phiếu, người chơi quyết định giao dịch mua bán để nắm bắt cơ hội sinh lời, tạo ra lợi nhuận. Giá cổ phiếu của một công ty hoặc tài sản cụ thể có thể bị ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố khác nhau. Một số yếu tố quan trọng có thể ảnh hưởng đến giá cổ phiếu:

*Kết quả kinh doanh của công ty:* Hiệu suất tài chính của công ty, bao gồm doanh thu, lợi nhuận, và tỷ suất sinh lời, có thể ảnh hưởng đáng kể đến giá cổ phiếu. Khi công ty có kết quả kinh doanh tốt, giá cổ phiếu thường tăng lên và ngược lại.

*Tình hình tài chính:* Tình hình tài chính của công ty, bao gồm nợ nần, lưu chuyển tiền mặt, và tài sản, có thể ảnh hưởng đến sự tin tưởng của nhà đầu tư. Một công ty có tình hình tài chính ổn định thường có khả năng thu hút các nhà đầu tư hơn.

*Chính trị và kinh tế toàn cầu:* Chính trị và tình hình kinh tế toàn cầu có thể tác động đến thị trường chứng khoán. Biến động trong tình hình kinh tế toàn cầu, chính trị, và thương mại có thể ảnh hưởng đến giá cổ phiếu.

*Tâm lý thị trường:* Tâm lý của các nhà đầu tư và giao dịch viên cũng có thể gây ra sự biến động trong giá cổ phiếu. Thị trường có thể phản ứng mạnh mẽ theo cả hai hướng, tích cực hoặc tiêu cực, dựa trên tâm lý thị trường.

### **1.3. Tổng quan về cổ phiếu Tập đoàn Apple (AAPL)**

Apple Inc. được thành lập bởi Steve Jobs, Steve Wozniak và Ronald Wayne vào ngày 1 tháng 4 năm 1976. Trọng tâm ban đầu của công ty là máy tính cá nhân, với việc phát hành Apple I và Apple II. Tuy nhiên, chính sự ra đời của Macintosh vào năm 1984 đã đưa Apple trở thành xu hướng chủ đạo.

AAPL là mã chứng khoán cho cổ phiếu giao dịch công khai của Apple Inc. trên sàn giao dịch chứng khoán NASDAQ. Công ty ra mắt công chúng vào ngày 12 tháng 12 năm 1980, với giá chào bán công khai ban đầu (IPO) là 22 đô la mỗi cổ phiếu. Kể từ đó, AAPL đã trải qua một số giai đoạn quan trọng, bao gồm chia tách cổ phiếu, trả cổ tức và tăng trưởng giá cổ phiếu đáng chú ý.

Trong những năm qua, Apple đã mở rộng dòng sản phẩm của mình để bao gồm các thiết bị mang tính biểu tượng như iPhone, iPad và Apple Watch. Họ cũng đã phát triển một hệ sinh thái phần mềm mạnh mẽ với macOS, iOS và các ứng dụng và dịch vụ khác nhau.

Cam kết của Apple về thiết kế, trải nghiệm người dùng và đổi mới đã giúp họ đạt được thành công đáng kể trong ngành công nghiệp điện tử tiêu dùng. Sự cống hiến của họ cho quyền riêng tư và bảo mật cũng khiến họ trở nên khác biệt.

## CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH KỸ THUẬT

### 2.1. Giới thiệu về bộ dữ liệu

Bộ dữ liệu mô tả các chỉ số giao dịch của các công ty từ các khối ngành khác nhau giai đoạn 2019 - 2023. Cụ thể:

**Date:** Ngày giao dịch, bắt đầu từ 01/01/2019 đến 31/12/2023

**Open:** Giá mở cửa của cổ phiếu.

**High:** Giá cao nhất trong ngày.

**Low:** Giá thấp nhất trong ngày.

**Close:** Giá đóng cửa.

**Volume:** Khối lượng giao dịch cổ phiếu trong ngày.

**Symbol:** 30 mã chứng khoán của các công ty từ các ngành nghề:

- Microsoft (MSFT)
- Apple (AAPL)
- IBM (IBM)
- Cisco Systems (CSCO)
- Amazon (AMZN)
- Intel (INTC)
- Salesforce (CRM)
- UnitedHealth Group (UNH)
- Johnson & Johnson (JNJ)
- Amgen (AMGN)
- Merck & Co. (MRK)
- McDonald's (MCD)
- Coca-Cola (KO)
- Walmart (WMT)
- Home Depot (HD)
- Goldman Sachs (GS)
- JPMorgan Chase & Co. (JPM)
- Visa Inc. (V)
- American Express Company (AXP)



- Boeing (BA)
- Caterpillar (CAT)
- 3M Company (MMM)
- Honeywell International Inc. (HON)
- Chevron Corp. (CVX)
- Verizon Communications Inc. (VZ)
- Walt Disney Co. (DIS)
- Nike Inc. (NKE)
- Dow Inc. (DOW)
- Travelers Companies Inc. (TRV)
- Procter & Gamble Co. (PG)

**Adjusted:** Giá điều chỉnh của cổ phiếu.

**Industry:** Gồm 11 ngành nghề kinh doanh: Công nghệ, y tế, tiêu dùng, tài chính, công nghiệp, năng lượng, dịch vụ truyền thông, bán lẻ, nguyên vật liệu, chăm sóc sức khỏe, dược phẩm.

## 2.2. Giới thiệu các thư viện

*Cài đặt và nạp các thư viện cần thiết*

**readxl:** Gói này giúp bạn đọc dữ liệu từ các tệp Excel. Nó cho phép bạn nạp dữ liệu từ các tệp .xlsx vào R để xử lý và phân tích.

**xts** (Extensible Time Series): Gói này cung cấp một cấu trúc dữ liệu và các hàm cho việc làm việc với chuỗi thời gian. Nó giúp bạn quản lý và phân tích dữ liệu theo thời gian một cách hiệu quả.

**plotly:** Gói này cho phép bạn tạo ra các biểu đồ tương tác và đồ thị trực quan bằng cách sử dụng thư viện dựa trên web Plotly. Nó cho phép bạn tạo biểu đồ tương tác cho ứng dụng web hoặc bài viết.

**quantmod:** Gói này được sử dụng trong lĩnh vực tài chính và phân tích dữ liệu thị trường tài chính. Nó cung cấp các công cụ để tải và quản lý dữ liệu tài chính và tạo các biểu đồ và đồ thị liên quan đến tài chính.

**dplyr:** Cung cấp các công cụ mạnh mẽ để thực hiện các hoạt động xử lý, truy vấn và biến đổi dữ liệu; cho phép thực hiện các thao tác như chọn cột, lọc dữ liệu, sắp xếp, nhóm và tóm tắt dữ liệu.

**corrplot:** Cung cấp một công cụ khám phá trực quan trên ma trận tương quan, hỗ trợ sắp xếp lại biến tự động để giúp phát hiện các mẫu ẩn giữa các biến.

**stringr:** Cung cấp các hàm để tìm kiếm, thay thế, tách chuỗi và thực hiện các xử lý phức tạp với chuỗi ký tự.

**TTR** (Technical Trading Rules): Gói này cung cấp các hàm để phân tích dữ liệu tài chính và tạo các chỉ số kỹ thuật cho phân tích kỹ thuật. Nó thường được sử dụng trong lĩnh vực phân tích thị trường tài chính.

**DT:** Được bán liên kết hóa vào bản shiny cơ sở, cung cấp một tập hợp các hàm tuyệt vời để tạo các bảng tương tác.

**shiny:** Tạo các ứng dụng web hỗ trợ tương tác nhằm chia sẻ các kết quả phân tích dữ liệu bằng R.

**shinydashboard:** Package này mở rộng UI có sẵn có thể được sử dụng trong shiny, đặc biệt để người dùng tạo dashboard phức tạp với nhiều bố cục phức tạp.

**shinyWidgets:** Cung cấp nhiều widget có thể được sử dụng trong ứng dụng.

**dygraphs:** Là giao diện R cho thư viện biểu đồ JavaScript. Nó cung cấp các phương tiện phong phú để lập biểu đồ dữ liệu chuỗi thời gian trong R.

**lubridate:** Là một package hữu dụng để xử lý date và date-time.

### 2.3. Mô tả cách sử dụng R để tải dữ liệu kỹ thuật về chỉ số DOW

Đầu tiên, cài đặt các thư viện cần thiết bao gồm alphavantage, dplyr, và writexl. Sau khi thiết lập API key cho Alpha Vantage, một danh sách các mã chứng khoán DJIA được khởi tạo. Một dataframe trống được tạo để lưu trữ dữ liệu được thu thập. Vòng lặp qua từng mã chứng khoán, thu thập dữ liệu giao dịch từng ngày từ ngày 1 tháng 1 năm 2019 đến ngày 31 tháng 12 năm 2023, và sau đó xuất dữ liệu này ra file Excel. Ta có được dữ liệu về “open”, “high”, “low”, “close” và “volume” của các mã chứng khoán DJIA.

Tiếp theo, việc lấy dữ liệu “adjusted” từ Yahoo Finance được thực hiện thông qua một hàm đã định nghĩa sẵn, đồng thời danh sách các công ty trong DJIA được trích xuất từ Wikipedia. Dữ liệu được lưu trữ và sau đó ghi vào file Excel. Các thư viện như rvest và stringr hỗ trợ trong việc đọc và xử lý dữ liệu từ web.

Thêm vào đó, một bước xử lý dữ liệu được thực hiện để kết hợp các mã chứng khoán với ngành công nghiệp tương ứng và xuất ra một file Excel mới. Cuối cùng, dữ liệu từ các nguồn khác nhau được gộp lại, xử lý để đồng nhất các định dạng ngày tháng, và lưu trữ kết quả cuối cùng trong một file Excel mới.

## 2.4. Mô tả từng chỉ báo

### 2.4.1. Đường giá và khối lượng

Biểu đồ giá và khối lượng chứng khoán là một công cụ phân tích kỹ thuật quan trọng được sử dụng để theo dõi giá và khối lượng giao dịch của một cổ phiếu hoặc chỉ số chứng khoán theo thời gian. Biểu đồ được tạo thành từ các điểm dữ liệu được kết nối với nhau, mỗi điểm dữ liệu đại diện cho giá và khối lượng giao dịch của cổ phiếu hoặc chỉ số tại một thời điểm cụ thể.

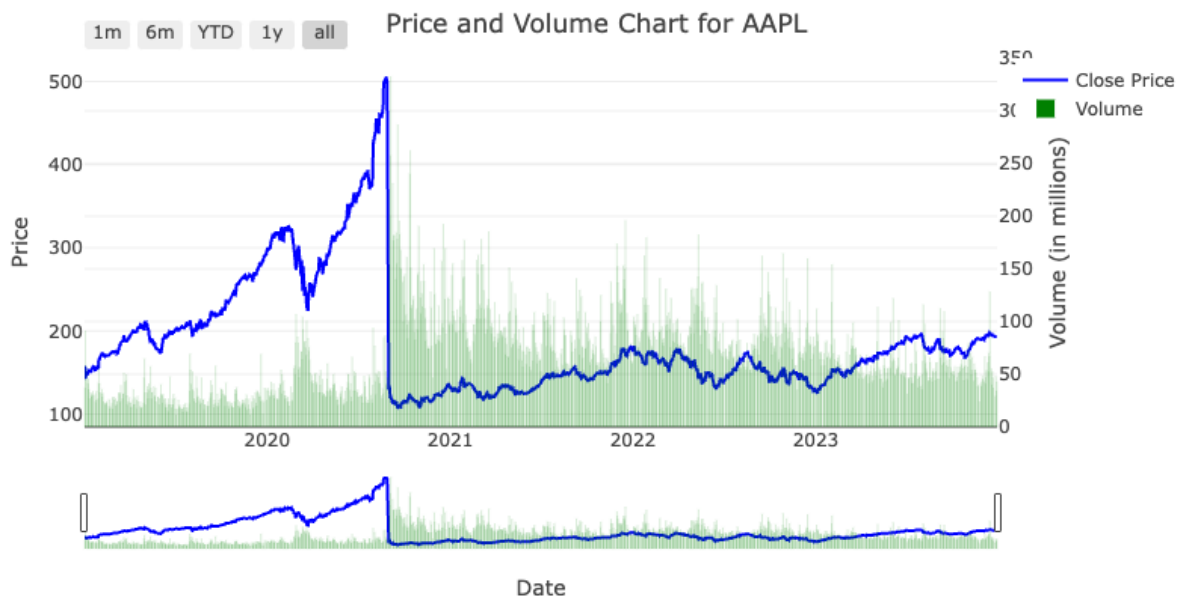
Biểu đồ giá và khối lượng có thể được sử dụng để:

*Xác định xu hướng giá:* Biểu đồ có thể giúp bạn xác định xu hướng tăng, giảm hoặc đi ngang của giá cổ phiếu hoặc chỉ số.

*Xác định các điểm hỗ trợ và kháng cự:* Các điểm hỗ trợ là mức giá mà tại đó người mua có xu hướng vào thị trường và đẩy giá lên, trong khi các điểm kháng cự là mức giá mà tại đó người bán có xu hướng vào thị trường và đẩy giá xuống.

*Đo lường động lực:* Khối lượng giao dịch có thể giúp bạn đo lường động lực của thị trường. Khối lượng giao dịch cao thường cho thấy sự quan tâm lớn đến cổ phiếu hoặc chỉ số, và có thể dẫn đến biến động giá lớn hơn.

*Xác định các cơ hội giao dịch:* Biểu đồ có thể được sử dụng để xác định các cơ hội giao dịch tiềm năng, chẳng hạn như điểm mua hoặc điểm bán.



Giá cổ phiếu AAPL đã tăng mạnh từ đầu năm 2020 đến đầu năm 2021, đạt đỉnh vào khoảng giữa năm 2020 với giá trên 500 USD/cổ phiếu. Sau đó, giá cổ phiếu giảm mạnh vào cuối năm 2020

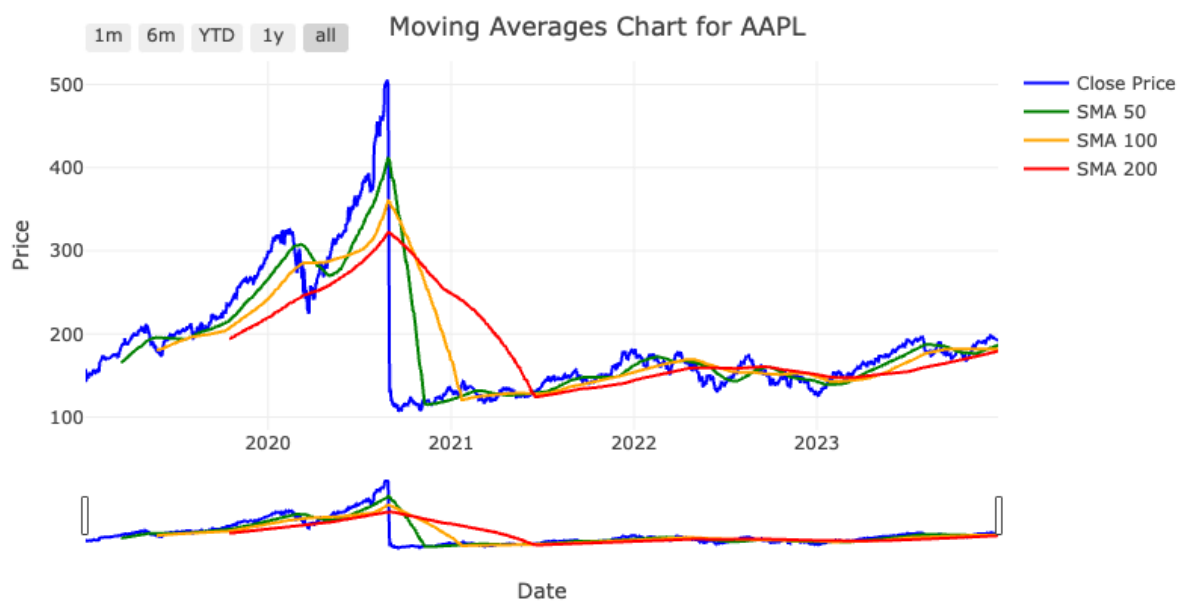
và ổn định quanh mức 150 USD đến cuối năm 2022. Từ đầu năm 2023, giá cổ phiếu bắt đầu hồi phục dần và có dấu hiệu đi lên.

### 2.4.2. Đường chỉ báo MA

Đường MA (Moving Average) hay còn gọi là đường trung bình động được tính bằng trung bình của giá trong một số phiên mặc định trước. Đường MA là chỉ báo chậm do tính bằng các phiên trước đó nên nó thường tạo thành mức cản trên trong các nhịp hồi hoặc đáy đỡ giá trong các sóng điều chỉnh. Đây cũng là lý do MA còn đường dùng làm kháng cự động và hỗ trợ động.

SMA (Simple Moving Average) là đường trung bình đơn giản. Thường khi nhắc đến MA thì được mặc định là SMA. SMA được tính bằng trung bình của giá các phiên trước đó.

Ký hiệu SMA50 có nghĩa: đây chính là đường trung bình của 50 phiên trước.



### 2.4.3. Đường chỉ báo Bollinger Bands

Bollinger bands là công cụ kết hợp giữa đường trung bình động MA (Moving Average) và độ lệch chuẩn. Cấu tạo chỉ báo này bao gồm một đường trung bình động ở giữa và hai đường biên trên, biên dưới.

Khoảng cách giữa đường MA với các dải bollinger của nó được xác định bởi mức độ biến động giá. Khi giá chứng khoán biến động mạnh, dải bollinger sẽ mở rộng và ngược lại khi giá chứng khoán biến động ít hơn, dải bollinger sẽ dần thu hẹp lại.

Cách tính Bollinger bands cũng đơn giản như cấu tạo của nó. Cụ thể:

Dải giữa là đường trung bình động chu kỳ 20 ngày (SMA20), được tính bằng giá trị trung bình của giá đóng cửa.

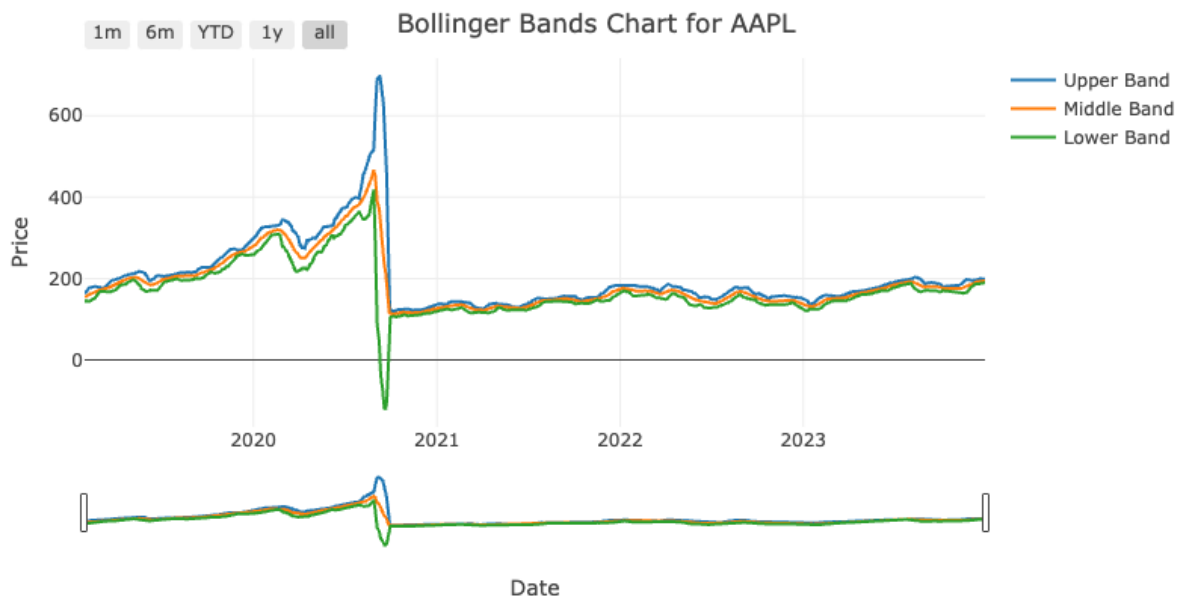
Dải trên = SMA20 ngày + 2 x Độ lệch chuẩn 20 ngày.

Dải dưới = SMA20 ngày - 2 x Độ lệch chuẩn 20 ngày.

Bollinger bands đặc biệt hữu ích để xác định xem một cổ phiếu đang bị mua quá mức hay bán quá mức.

Khi giá cổ phiếu bằng hoặc cao hơn dải trên, cổ phiếu có thể bị mua quá mức.

Khi giá cổ phiếu bằng hoặc thấp hơn biên độ, cổ phiếu có thể bị bán quá mức.



#### 2.4.4. Đường chỉ báo RSI

RSI (Relative Strength Index) là một chỉ báo động lượng được sử dụng trong phân tích kỹ thuật, đo lường mức độ thay đổi giá gần đây, để đánh giá các điều kiện mua quá mức hoặc bán quá mức trong giá cổ phiếu. RSI được hiển thị dưới dạng một bộ dao động (một đồ thị được di chuyển giữa hai điểm cực trị) có giá trị từ 0 đến 100.

Cách tính RSI:

$$RSI = 100 - 100 / (1 + RS)$$

Trong đó:  $RS = \text{Trung bình tăng} / \text{trung bình giảm}$

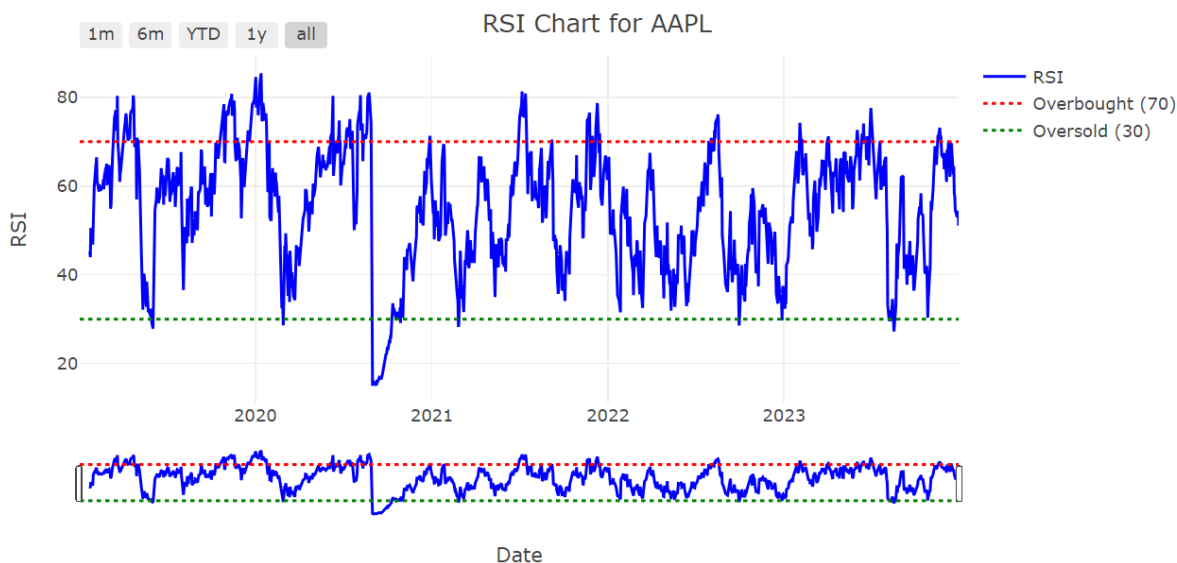
Cách sử dụng:

Khi  $RSI > 70$ : thị trường đang quá mua, báo hiệu xu hướng giá có thể giảm, tín hiệu báo nên bán

Khi  $RSI < 30$ : thị trường đang quá bán, báo hiệu xu hướng giá có thể tăng trở lại, tín hiệu báo nên mua.

Khi RSI dao động ở mức 30-70, vùng trung tính.

$RSI = 50$ : thị trường không rõ xu hướng.



Có một số đỉnh lớn vượt qua mức 70 (được đánh dấu bằng đường đứt đoạn màu đỏ), cho thấy cổ phiếu đang trong tình trạng mua quá mức (overbought) tại các thời điểm đó. Tương tự, có những lúc RSI rơi xuống dưới 30 (đường đứt đoạn màu xanh), chỉ ra tình trạng bán quá mức (oversold). Trong một vài tháng gần đây, RSI dường như có xu hướng ổn định hơn và giữ ở mức thấp.

#### 2.4.5. Đường chỉ báo MACD

MACD (Moving Average Convergence Divergence) là một trong những chỉ báo phổ biến và mạnh mẽ trong phân tích kỹ thuật được sử dụng để đo lường sự hội tụ và phân kỳ giữa hai đường trung bình di động (đường MACD và đường trung bình động khác gọi là đường tín hiệu). Dưới đây là một sơ lược về chỉ báo MACD:

Cách tính MACD:

Đường MACD (Màu xanh cây) (MACD Line): Trừ đường trung bình động dài hạn (thường là MA26) từ đường trung bình động ngắn hạn (thường là MA12). Công thức:  $MACD\ Line = MA12 - MA26$ .

Đường tín hiệu (Màu xanh dương) (Signal Line): Trung bình động 9 ngày của đường MACD. Điều này tạo ra đường tín hiệu. Công thức:  $Signal\ Line = MA(MACD\ Line, 9)$ .

Histogram MACD: Đây là sự khác biệt giữa đường MACD và đường tín hiệu.

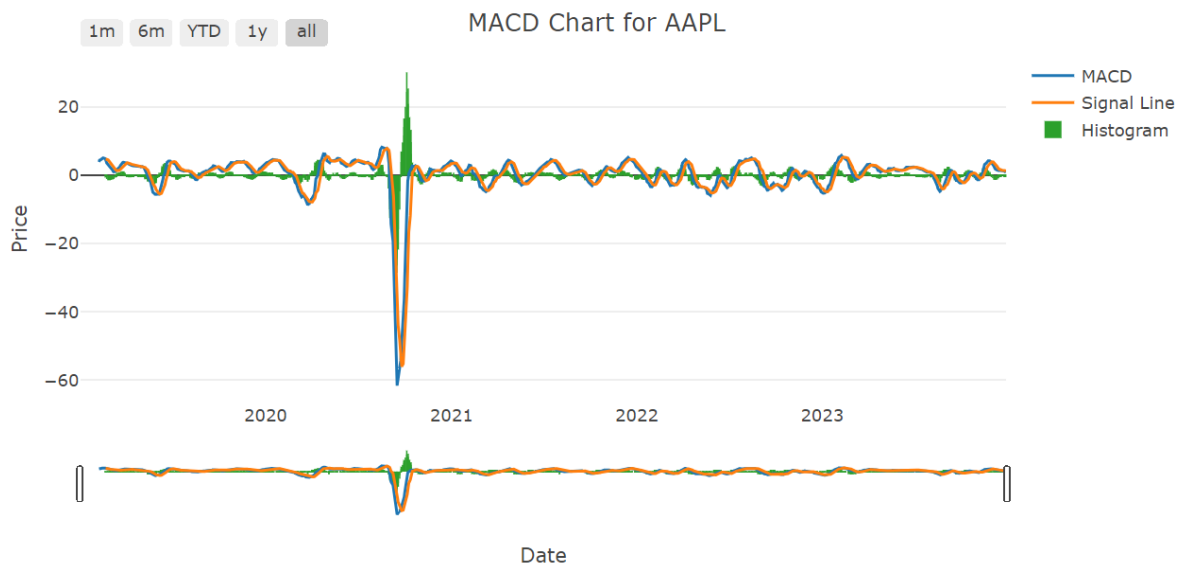
Công thức:  $\text{Histogram MACD} = \text{MACD Line} - \text{Signal Line}$ .

Cách sử dụng MACD:

Sự hội tụ và phân kỳ: Khi đường MACD cắt qua đường tín hiệu từ dưới lên, nó tạo ra một tín hiệu mua (golden cross) và cho thấy sự hội tụ giữa hai đường này. Ngược lại, khi đường MACD cắt qua đường tín hiệu từ trên xuống, nó tạo ra một tín hiệu bán (dead cross) và cho thấy sự phân kỳ.

Histogram MACD: Histogram MACD cung cấp thông tin về sự tăng giảm trong sự hội tụ hoặc phân kỳ. Khi histogram MACD tăng lên, điều này cho thấy sự tăng cường trong sự hội tụ, và ngược lại.

Divergence (Phân kỳ): Khi giá của tài sản tài chính và MACD diễn biến ngược hướng (giá tài sản tăng trong khi MACD giảm hoặc ngược lại), điều này có thể là dấu hiệu của một sự phân kỳ và tín hiệu tiềm năng.



Ta thấy có một đợt biến động lớn vào cuối năm 2020 với MACD giảm mạnh. Điều này có thể liên quan đến những biến động thị trường do đại dịch COVID-19. Sau sự kiện biến động lớn đó, MACD và Signal Line trở nên khá ổn định và di chuyển gần nhau, điều này cho thấy không có sự phân kỳ lớn nào. Các cột Histogram, thể hiện sự chênh lệch giữa MACD và Signal Line, chủ yếu ở mức thấp và không có sự biến động lớn, cho thấy rằng không có sự thay đổi đáng kể của cổ phiếu trong khoảng thời gian này.

## CHƯƠNG 3: PHÂN TÍCH TÀI CHÍNH

### 3.1. Giới thiệu về bộ dữ liệu tài chính

Đầu tiên, nhóm đã thực hiện thu thập bộ data Financial\_Reports\_20192023 xử lý dữ liệu báo cáo thu nhập hàng năm từ 30 công ty theo chỉ số DOW qua Alpha Vantage API bằng cách sử dụng ngôn ngữ R. Quá trình bắt đầu bằng việc tải các thư viện cần thiết trong R để gửi yêu cầu HTTP, xử lý dữ liệu JSON và xuất dữ liệu ra Excel. Một hàm được định nghĩa để lấy dữ liệu từ API, chuyển đổi nó thành định dạng dataframe và lọc dữ liệu từ năm 2019 đến 2023. Sau đó, dữ liệu được ghi vào file Excel Financial\_Reports\_20192023. Quá trình lấy dữ liệu có chút khó khăn, vì bị giới hạn số lần lấy mã nên mỗi ngày chỉ tải được 25 mã cho 1 loại báo cáo tài chính.

File excel Financial\_Reports\_20192023 gồm 3 sheet: Income, Balance, Cash flow. Mỗi sheet gồm 150 hàng với số liệu của 30 công ty qua 5 năm. Thông qua code kiểm tra dữ liệu None:

*Tại sheet Income có:*

Column: costofGoodsAndServicesSold - Percentage of 'None': 3.333333 %

Column: researchAndDevelopment - Percentage of 'None': 43.33333 %

Column: investmentIncomeNet - Percentage of 'None': 40 %

Column: interestIncome - Percentage of 'None': 5.333333 %

Column: nonInterestIncome - Percentage of 'None': 2.666667 %

Column: otherNonOperatingIncome - Percentage of 'None': 22.66667 %

Column: depreciation - Percentage of 'None': 43.33333 %

Column: interestAndDebtExpense - Percentage of 'None': 10 %

*Tại sheet Balance có:*

Column: currentNetReceivables - Percentage of 'None': 12.66667 %

Column: propertyPlantEquipment - Percentage of 'None': 0.666667 %

Column: accumulatedDepreciationAmortizationPPE - Percentage of 'None': 18.66667 %

Column: intangibleAssets - Percentage of 'None': 3.333333 %

Column: intangibleAssetsExcludingGoodwill - Percentage of 'None': 6 %

Column: goodwill - Percentage of 'None': 3.333333 %

Column: investments - Percentage of 'None': 7.333333 %

Column: longTermInvestments - Percentage of 'None': 20 %

Column: shortTermInvestments - Percentage of 'None': 11.33333 %

Column: otherCurrentAssets - Percentage of 'None': 0.666667 %



Column: otherNonCurrentAssets - Percentage of 'None': 19.33333 %  
 Column: currentAccountsPayable - Percentage of 'None': 19.33333 %  
 Column: deferredRevenue - Percentage of 'None': 41.33333 %  
 Column: currentDebt - Percentage of 'None': 2 %  
 Column: capitalLeaseObligations - Percentage of 'None': 37.33333 %  
 Column: currentLongTermDebt - Percentage of 'None': 0.6666667 %  
 Column: longTermDebtNoncurrent - Percentage of 'None': 14.66667 %  
 Column: otherCurrentLiabilities - Percentage of 'None': 0.6666667 %  
 Column: otherNonCurrentLiabilities - Percentage of 'None': 3.333333 %  
 Column: treasuryStock - Percentage of 'None': 33.33333 %

*Tại sheet Cashflow có:*

Column: paymentsForOperatingActivities - Percentage of 'None': 2 %  
 Column: proceedsFromOperatingActivities - Percentage of 'None': 92.66667 %  
 Column: changeInOperatingLiabilities - Percentage of 'None': 2 %  
 Column: capitalExpenditures - Percentage of 'None': 4.666667 %  
 Column: changeInReceivables - Percentage of 'None': 8.666667 %  
 Column: changeInInventory - Percentage of 'None': 12.66667 %  
 Column: proceedsFromRepaymentsOfShortTermDebt - Percentage of 'None': 34.66667 %  
 Column: paymentsForRepurchaseOfCommonStock - Percentage of 'None': 13.33333 %  
 Column: paymentsForRepurchaseOfEquity - Percentage of 'None': 13.33333 %  
 Column: paymentsForRepurchaseOfPreferredStock - Percentage of 'None': 93.33333 %  
 Column: dividendPayout - Percentage of 'None': 8.666667 %  
 Column: dividendPayoutCommonStock - Percentage of 'None': 7.333333 %  
 Column: dividendPayoutPreferredStock - Percentage of 'None': 100 %  
 Column: proceedsFromIssuanceOfCommonStock - Percentage of 'None': 74.66667 %  
 Column: proceedsFromIssuanceOfLongTermDebtAndCapitalSecuritiesNet - Percentage of 'None': 27.33333 %  
 Column: proceedsFromIssuanceOfPreferredStock - Percentage of 'None': 90 %  
 Column: proceedsFromRepurchaseOfEquity - Percentage of 'None': 6.666667 %  
 Column: proceedsFromSaleOfTreasuryStock - Percentage of 'None': 96 %  
 Column: changeInCashAndCashEquivalents - Percentage of 'None': 18 %

Column: changeInExchangeRate - Percentage of 'None': 80 %

Tiến hành xây dựng mô hình CAPM cần có dữ liệu của  $r_f$  (tỷ suất sinh lời phi rủi ro) và phần bù rủi ro thị trường ( $r_m - r_f$ ) vì thế nhóm đã thực hiện thu thập thêm dữ liệu lợi nhuận của trái phiếu (T-Bill) theo tháng được lấy từ Ibbotson and Associates.

Mô tả tổng quát của bộ dữ liệu F-F Research\_Data\_Factors.

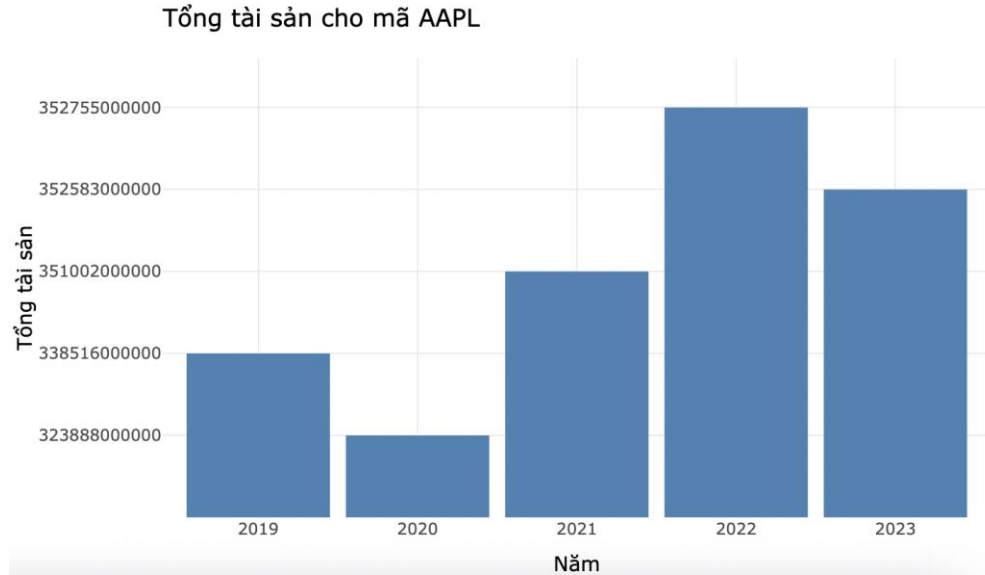
date	Mkt-RF	SMB
Min. :1926-07-01	Min. : -29.1300	Min. : -17.2000
1st Qu.:1950-11-23	1st Qu.: -2.0200	1st Qu.: -1.6250
Median :1975-04-16	Median : 1.0600	Median : 0.0750
Mean :1975-04-16	Mean : 0.6818	Mean : 0.1814
3rd Qu.:1999-09-08	3rd Qu.: 3.6500	3rd Qu.: 1.7500
Max. :2024-02-01	Max. : 38.8500	Max. : 36.5600

HML	RF
Min. : -13.8700	Min. : -0.060
1st Qu.: -1.4125	1st Qu.: 0.030
Median : 0.1250	Median : 0.220
Mean : 0.3423	Mean : 0.268
3rd Qu.: 1.7500	3rd Qu.: 0.420
Max. : 35.6100	Max. : 1.350

### 3.2. Phân tích các biểu đồ từ báo cáo tài chính và mô hình CAPM

#### PHẦN 1: PHÂN TÍCH BÁO CÁO TÀI CHÍNH CỦA CÔNG TY APPLE 2019 - 2023

##### 1.1 Biến động Tổng tài sản từ năm 2019 đến 2023



#### *Năm 2019*

Tổng tài sản khoảng 3,24 nghìn tỷ USD. Đây là giai đoạn trước đại dịch COVID-19, Apple tiếp tục phát triển mạnh mẽ với việc mở rộng dòng sản phẩm và cải tiến công nghệ. Apple tiếp tục mở rộng trong các lĩnh vực như dịch vụ và nội dung số. Sự ra mắt của các sản phẩm mới và sự phát triển của hệ sinh thái Apple có thể đã hỗ trợ cho tăng trưởng.

#### *Năm 2020*

Tài sản giảm xuống còn khoảng 3.182 tỷ USD. Sự sụt giảm này phản ánh ảnh hưởng tiêu cực ban đầu của đại dịch COVID-19 đối với chuỗi cung ứng toàn cầu và hoạt động kinh doanh. Mặc dù vậy, Apple đã nhanh chóng thích ứng bằng cách tăng cường bán hàng trực tuyến và đẩy mạnh các sản phẩm hỗ trợ làm việc và học tập từ xa.

#### *Năm 2021*

Tổng tài sản tăng mạnh lên khoảng 3,52 nghìn tỷ USD. Apple đạt được một số thành tựu lớn trong năm 2021, bao gồm việc ra mắt thành công iPhone 12 và iPhone 13 với kết nối 5G, cũng như sự tăng trưởng của các dịch vụ như Apple Music và iCloud. Sự chuyển dịch sang chip Silicon của chính Apple cho Mac cũng bắt đầu cho thấy những lợi ích kinh tế. Đây là một bước nhảy vọt đáng kể, cho thấy sự phục hồi mạnh mẽ của Apple sau đại dịch.

#### *Năm 2022*

Tài sản: Ổn định ở mức khoảng 3.527 tỷ USD. Apple tiếp tục mở rộng dòng sản phẩm của mình và cải tiến trong công nghệ. Sự ổn định này có thể phản ánh việc thị trường bắt đầu bão hòa

và Apple đang tìm cách đổi mới sản phẩm và dịch vụ để duy trì sự tăng trưởng. Ngoài ra, Apple tiếp tục đầu tư vào AI và công nghệ sức khỏe, mở rộng dấu ấn trên thị trường toàn cầu.

### *Năm 2023*

Tổng tài sản giảm nhẹ xuống khoảng 3,53 nghìn tỷ USD. Mặc dù có sự giảm nhẹ, nhưng tài sản của Apple vẫn duy trì ở mức rất cao. Điều này có thể phản ánh những thách thức từ môi trường kinh tế vĩ mô như lạm phát cao, sự bất ổn của chuỗi cung ứng, thay đổi trong hành vi tiêu dùng, lãi suất tăng và sự bất ổn của thị trường tài chính, nhưng Apple vẫn cho thấy khả năng chống chịu vững vàng trước các biến động thị trường

Ta có thể nhận thấy Apple đã duy trì được sự tăng trưởng và ổn định của mình trên thị trường, bất chấp các thách thức từ môi trường kinh doanh toàn cầu và các biến động kinh tế. Việc tài sản tăng mạnh vào năm 2021 và duy trì ở mức cao cho thấy các chiến lược đầu tư và phát triển sản phẩm của Apple có thể đã phát huy hiệu quả, cũng như khả năng thích ứng tốt, tiếp tục đầu tư và phát triển bền vững, đảm bảo vị thế dẫn đầu trong ngành công nghệ.

## **1.2. Kết quả hoạt động kinh doanh APPLE**

### **1.2.1. Tình hình chung trước năm 2019 của ngành Công nghệ Mỹ**

Trước năm 2019, ngành công nghệ Mỹ đã chứng kiến sự tăng trưởng đáng kể và đổi mới liên tục, đặc biệt là trong các lĩnh vực như phần mềm, phần cứng, và dịch vụ công nghệ thông tin. Dưới đây là một số điểm nổi bật trong tình hình chung của ngành công nghệ Mỹ trước năm 2019:

#### *Đổi mới và đầu tư*

Các công ty lớn như Apple, Google, Microsoft, và Amazon đã đẩy mạnh đổi mới sản phẩm và dịch vụ. Apple tiếp tục ra mắt các phiên bản mới của iPhone, iPad, và Macbook, trong khi Google và Microsoft mạnh mẽ trong việc phát triển dịch vụ đám mây và giải pháp AI. Ngoài ra, đầu tư vào trí tuệ nhân tạo (AI) và học máy trở thành xu hướng chủ đạo, với nhiều công ty công nghệ hàng đầu tăng cường nguồn lực cho nghiên cứu và phát triển trong lĩnh vực này.

#### *Tăng trưởng thị trường và doanh thu*

Sự tăng trưởng của thị trường đám mây: Amazon Web Services (AWS) và Microsoft Azure đã mở rộng đáng kể, đóng góp lớn vào doanh thu của các công ty mẹ của họ. Các công ty công nghệ Mỹ đã mở rộng hoạt động kinh doanh ra thị trường quốc tế, đặc biệt là vào các nền kinh tế mới nổi như Ấn Độ và Trung Quốc, mặc dù đối mặt với những thách thức về quy định và cạnh tranh.

#### *Thách thức và điều tiết*

Quyền riêng tư và an ninh dữ liệu: Các vấn đề liên quan đến quyền riêng tư dữ liệu và an ninh mạng ngày càng trở nên quan trọng, dẫn đến các thách thức pháp lý và điều tiết cho các công ty công nghệ. Thêm vào đó, chiến tranh thương mại giữa Mỹ và Trung Quốc đã ảnh hưởng đến chuỗi cung ứng toàn cầu, đặc biệt là trong ngành công nghệ với các công ty như Apple và Qualcomm.

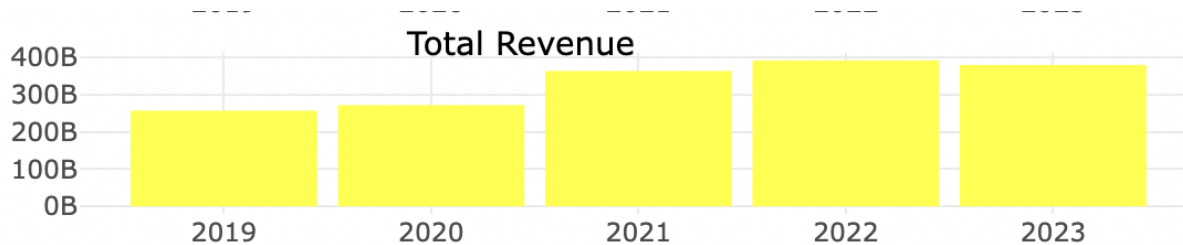
#### *Vốn hóa thị trường và IPOs*

Nhiều công ty công nghệ đạt giá trị vốn hóa thị trường cao, với Apple trở thành công ty đầu tiên đạt giá trị 1 nghìn tỷ đô la Mỹ vào năm 2018. IPOs và Thị trường chứng khoán có nhiều vụ IPO đáng chú ý, như của Snap Inc. và Uber, góp phần tăng cường sự quan tâm đầu tư vào ngành công nghệ.

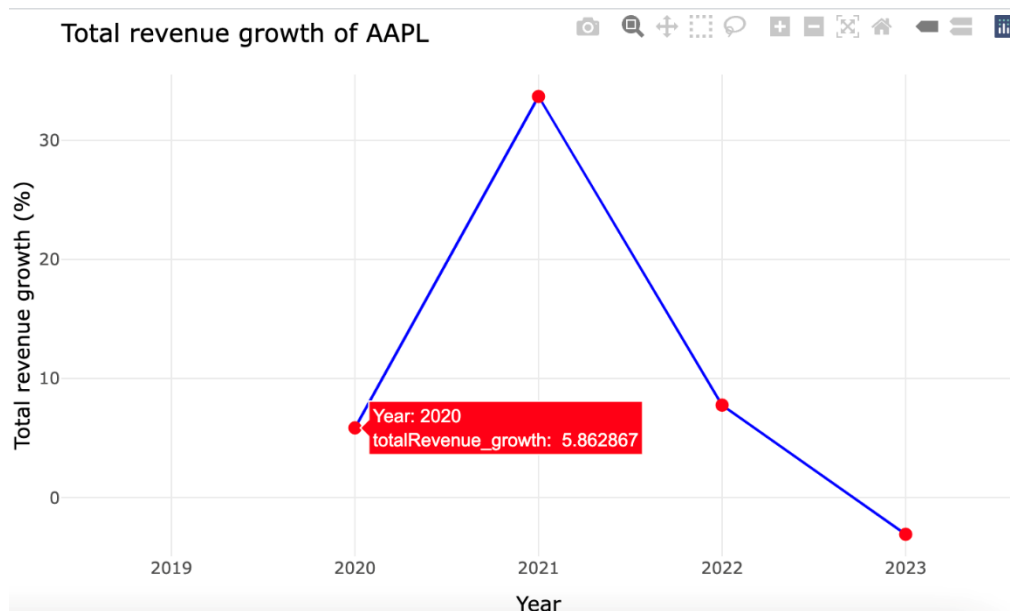
Tổng quan, ngành công nghệ Mỹ trước năm 2019 đã cho thấy sự tăng trưởng ổn định và là một trong những ngành quan trọng nhất trong nền kinh tế Mỹ, với xu hướng đổi mới liên tục và đầu tư mạnh mẽ vào công nghệ mới.

### **1.2.2. Tình hình hoạt động của APPLE từ năm 2019 đến 2023**

#### *\* Doanh thu và tăng trưởng doanh thu:*



**Biểu đồ thể hiện tổng doanh thu của cổ phiếu AAPL**



**Biểu đồ thể hiện tăng trưởng tổng doanh thu của cổ phiếu AAPL**

#### *Năm 2019*

Tổng doanh thu khoảng 260 tỷ USD. Năm 2019 là một năm thách thức do bùng phát dịch COVID-19, ảnh hưởng đến hoạt động kinh doanh toàn cầu. Apple cũng không ngoại lệ, nhưng công ty đã duy trì được mức doanh thu ổn định.

#### *Năm 2020*

Tổng doanh thu khoảng 275 tỷ USD. Mặc dù đại dịch tiếp tục gây ra những bất ổn, nhưng Apple đã thích nghi bằng cách mở rộng và đa dạng hóa các dịch vụ của mình, cũng như đẩy mạnh mảng sản phẩm như Mac và iPad, hỗ trợ nhu cầu làm việc và học tập từ xa.

#### *Năm 2021*

Tổng doanh thu đạt mức đột phá khoảng 365 tỷ USD, tăng khoảng 33,7% so với năm 2020. Đây là năm mà Apple ghi nhận sự bùng nổ doanh thu nhờ vào việc tăng cường đầu tư vào các sản phẩm công nghệ cao và sự gia tăng đáng kể nhu cầu thiết bị điện tử do ảnh hưởng của đại dịch, khi mọi người tiếp tục làm việc và giải trí tại nhà.

#### *Năm 2022*

Tổng doanh thu khoảng 394 tỷ USD, giảm còn khoảng 7.8%. Apple tiếp tục mở rộng và củng cố vị thế trên thị trường bất chấp tác động từ cuộc xung đột giữa Ukraine và Nga cũng như các thách thức về chuỗi cung ứng toàn cầu.

### Năm 2023

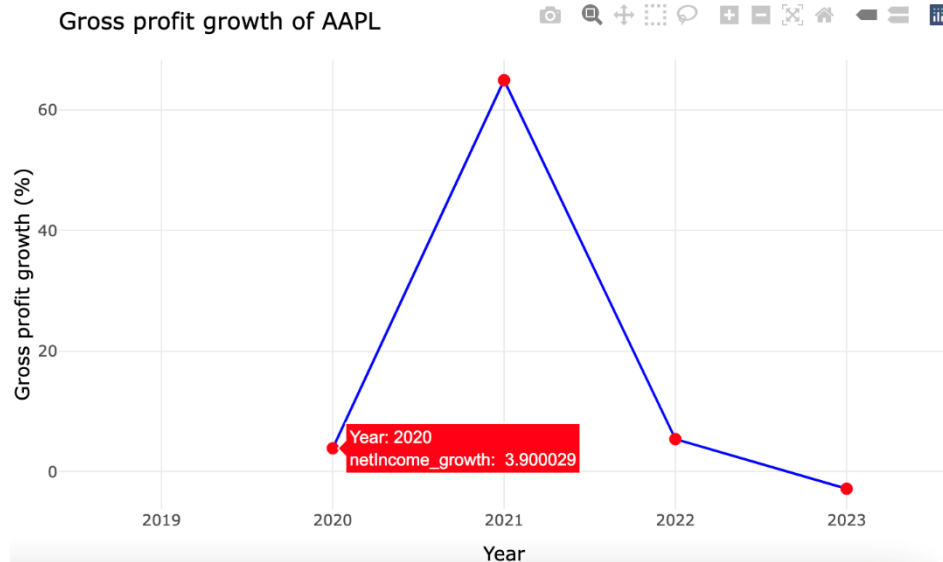
Dữ liệu cho thấy một sự suy giảm nhẹ so với năm 2022, nhưng vẫn duy trì ở mức rất cao. Sự suy giảm này có thể do bão hòa thị trường trong một số mảng sản phẩm hoặc do sự chuyển đổi chiến lược của công ty về phát triển sản phẩm mới và đổi mới công nghệ.

Trong suốt 5 năm qua, Apple đã chứng minh khả năng thích ứng và phản ứng linh hoạt trước những thay đổi của thị trường và nhu cầu của người dùng, qua đó tiếp tục duy trì một tốc độ tăng trưởng ổn định và mạnh mẽ. Sự tăng trưởng này phản ánh sức mạnh của hệ sinh thái sản phẩm và dịch vụ của Apple, cũng như khả năng đổi mới không ngừng của công ty.

#### \* Lợi nhuận và tăng trưởng lợi nhuận:



Biểu đồ thể hiện lợi nhuận gộp của cổ phiếu AAPL



Biểu đồ thể hiện tăng trưởng lợi nhuận gộp của cổ phiếu AAPL

### Năm 2019

Lợi nhuận gộp đạt 98,39 tỷ USD với tỷ suất lợi nhuận gộp là 37,82%, phản ánh một sự giảm lợi nhuận trên mỗi đô la doanh thu so với tỷ suất lợi nhuận gộp 38,34% của năm trước.

Apple ghi nhận lợi nhuận ròng là 55,26 tỷ USD, giảm 7,18% so với lợi nhuận 59,53 tỷ USD của năm 2018. Sự giảm lợi nhuận này cho thấy những thách thức từ việc bán hàng sản phẩm, đặc biệt là iPhone, và các yếu tố kinh tế bên ngoài.

#### *Năm 2020*

Lợi nhuận gộp đạt 104,956 tỷ USD với tỷ suất lợi nhuận gộp là 38.23%, cho thấy sự cải thiện so với năm 2019.

Apple báo cáo lợi nhuận ròng là 57,411 tỷ USD, tăng 3.90% so với năm trước, phản ánh sự phục hồi mạnh mẽ sau một năm có nhiều biến động.

#### *Năm 2021*

Lợi nhuận gộp và tỷ suất lợi nhuận gộp đã tăng trong năm 2021 so với năm 2020 khoảng 64.9% nhờ vào khối lượng sản phẩm cao hơn, sự đa dạng hóa sản phẩm và sự mạnh lên của các đồng tiền so với đô la Mỹ.

#### *Năm 2022*

Lợi nhuận gộp của Apple Inc. trong năm tài chính 2022 là 170.782 tỷ USD. Sự tăng trưởng này phản ánh sự cải tiến liên tục trong danh mục sản phẩm của họ cũng như sự mở rộng trong các dịch vụ, đóng góp vào một năm kỷ lục về doanh thu và lợi nhuận.

Lợi nhuận ròng của Apple đạt 20,7 tỷ USD chỉ trong quý thứ tư, phản ánh sự tăng trưởng mạnh mẽ trong suốt cả năm.

#### *Năm 2023*

Lợi nhuận gộp là 169,15 tỷ USD với tỷ suất lợi nhuận gộp là 44,13%, cho thấy sự cải thiện nhẹ về lợi nhuận trên mỗi đô la doanh thu so với tỷ suất lợi nhuận gộp năm 2022 là 43,31%.

Apple ghi nhận lợi nhuận ròng là 96,99 tỷ USD, giảm nhẹ 2,81% so với lợi nhuận ròng năm 2022 là 99,80 tỷ USD. Sự sụt giảm này phản ánh sự giảm doanh thu nhưng vẫn cho thấy lợi nhuận tổng thể vẫn vững chắc với tỷ suất lợi nhuận ròng là 25,31%.

Tóm lại, tài chính của Apple cho thấy sự tăng trưởng ổn định và mạnh mẽ qua từng năm, với các chiến lược hiệu quả để đối phó với thách thức và tận dụng cơ hội trong ngành công nghệ. Điều này đặt nền tảng vững chắc cho sự phát triển bền vững trong tương lai của công ty.

### **1.3. Phân tích khả năng sinh lời của công ty APPLE**

Sự phát triển mạnh mẽ của doanh thu của Apple trong suốt giai đoạn 5 năm qua đã tạo ra một tác động to lớn và sâu rộng đối với sự tiến bộ của các chỉ số ROE, ROA, và ROIC. Điều này cho thấy rằng không chỉ là mức độ tăng trưởng của doanh thu mà còn là cách mà Apple đã khéo



léo tận dụng cơ hội và tối ưu hóa hoạt động kinh doanh của mình để đạt được hiệu suất tài chính cao hơn và sinh lời một cách hiệu quả.

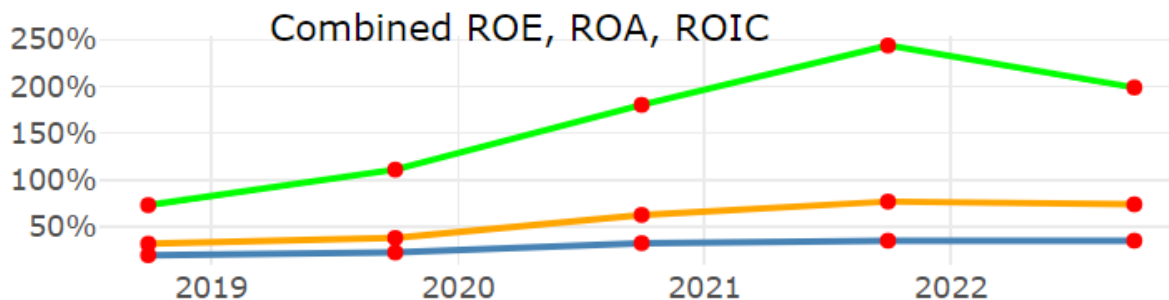
Apple đã thiết lập một mức lợi nhuận kỷ lục từ việc bán điện thoại thông minh toàn cầu trong năm 2022 trong bối cảnh toàn bộ ngành này gặp khó. Theo ước tính mới của Counterpoint Research, gã khổng lồ công nghệ có trụ sở tại Cupertino, California đã thu được 85% lợi nhuận từ việc bán smartphone trong suốt cả năm 2022, tạo nên con số kỷ lục mới cho công ty sau 15 năm tồn tại của iPhone.

Cả năm 2022, tổng doanh số smartphone giảm 12%, đạt mức 1,2 tỉ chiếc và thấp nhất kể từ năm 2013. Doanh thu smartphone toàn cầu cũng giảm 9%, xuống còn 409 tỉ USD và là mức thấp nhất kể từ năm 2017. Mặc dù vậy, Apple đã chứng kiến một bước đột phá trên thị trường khi thay thế Samsung trở thành hãng sản xuất smartphone hàng đầu vào quý 4/2022 nhờ sự ra mắt của dòng iPhone 14.

Giám đốc nghiên cứu Jeff Fieldhack của Counterpoint Research cho biết việc quản lý thành thạo các vấn đề sản xuất đã giúp Apple vượt qua một năm vốn bị tàn phá bởi những bất ổn kinh tế và địa chính trị tốt hơn so với các hãng smartphone khác. Dòng iPhone Pro tiếp tục hoạt động tốt và tỷ lệ lô hàng iPhone có thể còn cao hơn nếu không phải do các vấn đề sản xuất liên quan đến bùng phát Covid-19 tại nhà máy Trịnh Châu (Trung Quốc) - nơi sản xuất phần lớn dòng iPhone Pro.

Thành công của Apple về lợi nhuận có thể đến từ phân khúc cao cấp - thị trường chính của hãng và ít bị ảnh hưởng bởi những bất ổn kinh tế và địa chính trị trong năm. Sở thích của người dùng smartphone đối với các thiết bị cao cấp có tuổi thọ cao hơn cũng phù hợp với danh tiếng của Apple về sản xuất các sản phẩm chất lượng cao. Xu hướng này đã thúc đẩy hơn nữa hiệu suất của Apple trên thị trường smartphone, cho phép công ty đạt được tỷ lệ doanh thu và lợi nhuận hoạt động trong năm 2022 cao nhất từ trước đến nay.

Trong suốt giai đoạn 5 năm gần đây, những biến đổi của chỉ số Return on Equity (ROE), Return on Assets (ROA), và Return on Invested Capital (ROIC) của Apple không chỉ đơn thuần là một minh chứng cho sự tăng trưởng về doanh thu, mà còn là một biểu hiện rõ ràng của sự tiến bộ về hiệu quả hoạt động và sinh lời của công ty. Bằng cách tập trung vào việc cải thiện các chỉ số này, Apple không chỉ thể hiện được sức mạnh của mình trong việc tạo ra doanh thu, mà còn cho thấy cam kết sâu sắc đối với việc tối ưu hóa tài sản và vốn đầu tư, từ đó tăng cường lợi nhuận và giá trị cho cổ đông.



### ***Tỷ số lợi nhuận ròng trên tài sản (ROA)***

ROA, hay lợi nhuận sau thuế trên tổng tài sản, thể hiện sự ổn định qua các năm. ROA dao động trong khoảng từ 20% đến gần 35%, cho thấy Apple duy trì được khả năng sinh lợi trên tổng tài sản ở một mức độ tương đối cao và ổn định. Điều này phản ánh quản lý tài sản hiệu quả và khả năng sử dụng tài sản để tạo ra doanh thu.

Theo đánh giá, một doanh nghiệp được xem là hoạt động tốt nếu duy trì được tỉ số ROA trên 10% trong vòng 3 năm. Tỷ số này gia tăng cho thấy hiệu quả hoạt động kinh doanh của doanh nghiệp đang tốt, tài sản đang được sử dụng hiệu quả. Có thể thấy, Apple có chỉ số ROA cao trong các năm qua.

ROA duy trì xu hướng tăng trưởng ổn định, cho thấy khả năng quản lý và sử dụng hiệu quả tài sản để tạo ra doanh thu. Apple tiếp tục đầu tư vào công nghệ và cơ sở hạ tầng, bao gồm việc xây dựng các cơ sở dữ liệu mới và nâng cấp cơ sở vật chất hiện có. Việc này giúp tăng cường khả năng sản xuất và phân phối sản phẩm hiệu quả hơn. Có thể thấy, dù tăng cường đầu tư vào tài sản, Apple vẫn duy trì được ROA ổn định, phản ánh được việc Apple đã sử dụng hiệu quả tài sản.

### ***Tỷ số lợi nhuận ròng trên vốn chủ sở hữu (ROE)***

ROE, hay lợi nhuận sau thuế trên vốn chủ sở hữu, có sự tăng trưởng mạnh mẽ qua các năm. Bắt đầu từ mức khoảng 73% vào năm 2019, nó tăng vọt lên khoảng gần 250% vào năm 2022, sau đó có xu hướng giảm trong năm 2023. Sự tăng trưởng này cho thấy khả năng sinh lời từ vốn chủ của Apple ngày càng tốt, có thể là do công ty hiệu quả hóa chi phí và tối ưu hóa hoạt động kinh doanh.

ROE của Apple đã tăng trưởng đáng kể trong 5 năm qua. Sự tăng trưởng này phản ánh khả năng sinh lời mạnh mẽ từ vốn chủ sở hữu của công ty. Apple đã có những thành công lớn trong việc mở rộng dòng sản phẩm, đặc biệt là trong lĩnh vực dịch vụ và thiết bị đeo thông minh. Sự mở rộng của dòng iPhone, sự phát triển của Apple TV+, Apple Arcade và mở rộng của Apple Watch và AirPods đã góp phần vào sự tăng trưởng doanh thu. Các sản phẩm mới và dịch vụ đã giúp Apple

tăng lợi nhuận, qua đó cải thiện ROE. Điều này cũng được hỗ trợ bởi chính sách quản lý chi phí hiệu quả, giảm các chi phí hoạt động và tối ưu hóa chuỗi cung ứng.

### ***Tỷ số lợi nhuận ròng trên tổng vốn đầu tư (ROIC)***

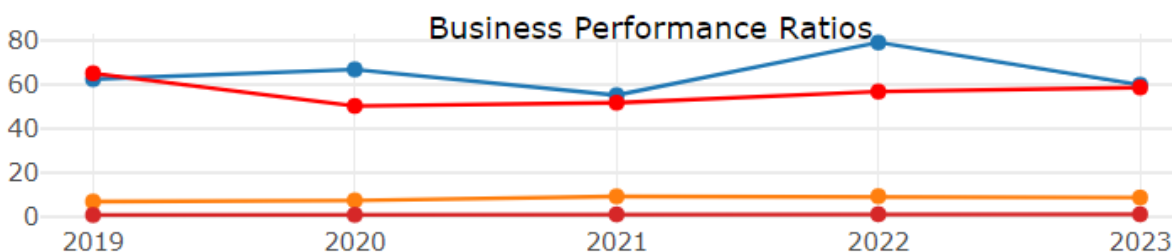
ROIC, lợi nhuận sau thuế trên vốn đầu tư, cũng thể hiện sự ổn định tương tự như ROA. Đường ROIC tăng từ một mức 30% vào năm 2019 lên hơn 70% vào năm 2022 và tiếp tục ổn định trong năm 2023. Sự tăng trưởng này cho thấy Apple có khả năng sử dụng vốn đầu tư một cách hiệu quả để tạo ra lợi nhuận.

ROIC tăng đáng kể từ 2019 đến 2023. Điều này cho thấy công ty sử dụng hiệu quả vốn đầu tư vào hoạt động kinh doanh của mình. Apple đã thực hiện nhiều khoản đầu tư lớn vào R&D (nghiên cứu và phát triển) để phát triển các công nghệ mới như chip silicon của riêng Apple, điều này không chỉ cải thiện hiệu suất của sản phẩm mà còn giảm phụ thuộc vào các nhà cung cấp bên ngoài. Các khoản đầu tư này đã giúp Apple cải thiện lợi thế cạnh tranh và tăng hiệu quả hoạt động, qua đó nâng cao ROIC.

## **1.4. Hiệu quả sử dụng tài sản**

Khi đánh giá hiệu quả quản lý tài chính, không thể bỏ qua việc xem xét tình trạng quản lý và sử dụng tài sản của doanh nghiệp, vì nó là một trong những yếu tố quan trọng đóng vai trò trong việc tăng giá trị cho doanh nghiệp. Hiệu quả sử dụng tài sản là khía cạnh kinh tế phản ánh mức độ tận dụng, sử dụng tài sản trong quá trình sản xuất và kinh doanh để đạt được mục tiêu lợi nhuận tối đa. Các doanh nghiệp thường nỗ lực để đảm bảo rằng tài sản của họ được sử dụng một cách có hiệu quả nhất để thu được lợi nhuận cao nhất, đồng thời tìm kiếm các nguồn tài trợ và tăng cường tài sản cố định để mở rộng hoạt động kinh doanh.

Do đó, việc sử dụng tài sản có hiệu quả có nghĩa là với một lượng tài sản nhất định đầu tư vào hoạt động sản xuất kinh doanh sẽ mang lại lợi nhuận cao nhất và làm cho tài sản của doanh nghiệp liên tục gia tăng. Mặc dù có nhiều quan điểm về hiệu quả sử dụng tài sản, nhưng phần lớn đều đồng thuận rằng hiệu quả này phản ánh qua việc bảo toàn giá trị và đạt được các kết quả theo mục tiêu kinh doanh đã đề ra.



### ***Vòng quay của Tài sản cố định***

Vòng quay tài sản cố định là một chỉ số kinh doanh quan trọng được sử dụng để đo lường hiệu suất quản lý tài sản cố định của một doanh nghiệp. Nó cho biết số lần mà tài sản cố định được sử dụng hoặc quay lại trong một khoảng thời gian cụ thể, thường là một năm.

Vòng quay tài sản cố định = Doanh thu thuần/Tài sản cố định

Vòng quay tài sản cố định cao hơn thường chỉ ra rằng doanh nghiệp đang sử dụng tài sản cố định của mình một cách hiệu quả hơn, trong khi một vòng quay thấp có thể chỉ ra sự không hiệu quả hoặc không sử dụng tối ưu tài sản.

#### ***Năm 2019***

Vòng quay tài sản cố định của Apple là 6.864947. Trong năm này, Apple tiếp tục tập trung vào việc phát triển và cập nhật dòng sản phẩm hiện có của mình. Sự ra mắt của iPhone 11, cùng với việc cập nhật cho dòng sản phẩm iPad và Mac, có thể đã tạo ra một số lượng đáng kể của các tài sản cố định mới. Apple cũng đã tăng cường dịch vụ của mình, bao gồm Apple Music và Apple TV+, tạo ra thêm các nguồn thu nhập từ các dịch vụ này. Do đó, vòng quay tài sản cố định của Apple trong năm 2019 có thể đã tăng lên do việc sử dụng hiệu quả tài sản cố định mới và việc phát triển các dịch vụ.

#### ***Năm 2020***

Vòng quay tài sản cố định của Apple có tăng lên là 7.388402 do việc tăng cường cả dòng sản phẩm và dịch vụ, tạo ra nhiều cơ hội sử dụng tài sản cố định. Apple tiếp tục mở rộng cả dòng sản phẩm và dịch vụ của mình. Sự ra mắt của iPhone 12, cùng với các sản phẩm khác như MacBook Air và MacBook Pro mới sử dụng chip M1, có thể đã tạo ra một lượng lớn tài sản cố định mới. Dịch vụ của Apple tiếp tục phát triển mạnh mẽ, với sự gia nhập của Apple Arcade và Apple Fitness+, tăng thêm các nguồn thu nhập từ các dịch vụ này.

#### ***Năm 2021***

Vòng quay tài sản cố định của Apple trong năm 2021 có thể đã tăng lên do việc phát triển mạnh mẽ của cả dòng sản phẩm và dịch vụ, với số liệu cụ thể là 9.208215. Apple tiếp tục mở rộng dịch vụ và ra mắt nhiều sản phẩm mới. Sự thành công của các sản phẩm như MacBook Air và MacBook Pro mới sử dụng chip M1 có thể đã tạo ra một số lượng lớn tài sản cố định mới. Dịch vụ của Apple tiếp tục phát triển, với sự ra mắt của Apple One và cải tiến trong Apple Music và Apple TV+, tạo ra thêm nguồn thu nhập từ các dịch vụ này.

#### ***Năm 2022***

Vòng quay tài sản cố định của Apple là 9.293088 đã tiếp tục tăng lên do việc phát triển cả dòng sản phẩm và dịch vụ. Apple tiếp tục ra mắt nhiều sản phẩm mới và phát triển dịch vụ. Sự ra mắt của iPhone 13, cùng với các cải tiến trong MacBook và iPad, có thể đã tạo ra một lượng lớn tài sản cố định mới. Dịch vụ của Apple tiếp tục tăng trưởng, với sự ra mắt của Apple Fitness+ và Apple Podcasts+, tạo ra thêm nguồn thu nhập từ các dịch vụ này.

#### *Năm 2023*

Vòng quay tài sản cố định của Apple là 8.677845. Mặc dù Apple vẫn tiếp tục phát triển dịch vụ và sản phẩm, nhưng có thể có một số áp lực từ môi trường kinh doanh hoặc cạnh tranh. Điều này có thể đã ảnh hưởng đến vòng quay tài sản cố định, dẫn đến sự giảm nhẹ so với năm trước. Các yếu tố khác như thị trường công nghệ có thể cũng đã ảnh hưởng đến việc sử dụng và quản lý tài sản cố định của Apple trong năm này.

Tóm lại, qua mỗi năm, Apple đã liên tục tăng cường dòng sản phẩm và dịch vụ của mình, tạo ra nhiều cơ hội sử dụng tài sản cố định và đóng góp vào việc tăng vòng quay tài sản cố định. Tuy nhiên, những yếu tố bên ngoài như môi trường kinh doanh và cạnh tranh cũng có thể đã ảnh hưởng đến việc quản lý tài sản cố định của họ qua các năm.

#### ***Vòng quay Tổng tài sản***

Vòng quay tổng tài sản (asset turnover) là một chỉ số tài chính quan trọng trong phân tích tài chính doanh nghiệp. Nó đo lường khả năng của doanh nghiệp sử dụng tài sản để tạo ra doanh thu.

Vòng quay tổng tài sản = Doanh thu thuần/Tổng tài sản

Một giá trị vòng quay tổng tài sản cao hơn thường cho thấy doanh nghiệp đang hiệu quả hơn trong việc sử dụng tài sản để tạo ra doanh thu.

#### *Năm 2019*

Apple gặp phải một số thách thức quan trọng, đặc biệt là trong việc bán các sản phẩm iPhone. Doanh số bán hàng iPhone giảm do sự suy giảm trong việc đổi mới sản phẩm và doanh số bán hàng chậm hơn dự kiến. Điều này đã dẫn đến một giá trị vòng quay tổng tài sản khá thấp, chỉ là 0.7580085. Apple bắt đầu đối mặt với áp lực từ các thị trường mới nổi, trong khi đồng thời cố gắng thúc đẩy doanh số bán hàng thông qua các dịch vụ và sản phẩm khác như dịch vụ đám mây iCloud và dịch vụ đăng ký như Apple Music và Apple TV+.

#### *Năm 2020*

Mặc dù Apple vẫn phải đối mặt với tác động của đại dịch COVID-19, họ đã thích ứng nhanh chóng với thị trường mới bằng cách tăng cường doanh số bán hàng trực tuyến và dịch vụ. Việc ra mắt các sản phẩm như iPhone SE thế hệ mới và MacBook Air cũng đã giúp tăng cường doanh số bán hàng. Tuy nhiên, giá trị vòng quay tổng tài sản vẫn chỉ ở mức trung bình, tăng nhẹ lên thành 0.8386912.

#### *Năm 2021*

Apple tiếp tục phát triển và mở rộng các dịch vụ của mình, bao gồm Apple Music, Apple TV+, và Apple Fitness+, đồng thời tiếp tục tập trung vào việc phát triển các sản phẩm mới như iPhone 12 và MacBook Pro dựa trên chip M1. Những nỗ lực này đã mang lại thành công, và giá trị vòng quay tổng tài sản tăng mạnh lên đến 1.0346722, cho thấy sự cải thiện đáng kể trong việc sử dụng tài sản để tạo ra doanh thu.

#### *Năm 2022*

Apple tiếp tục đưa ra các sản phẩm và dịch vụ mới, như iPhone 13 và Apple Fitness+, và mở rộng sự hiện diện của mình trên thị trường toàn cầu. Điều này đã góp phần vào việc tăng cường doanh thu và hiệu suất tài sản của công ty. Giá trị vòng quay tổng tài sản tiếp tục tăng lên đến 1.1095435, cho thấy sự hiệu quả ngày càng tăng của Apple trong việc sử dụng tài sản để tạo ra doanh thu.

#### *Năm 2023*

Mặc dù giảm so với năm trước, nhưng giá trị vòng quay tổng tài sản vẫn cao, đạt 1.0759225. Năm 2023, Apple có thể đã gặp một số thách thức từ các đối thủ mới trong ngành công nghệ, đồng thời cũng có thể đã phải đối mặt với các vấn đề về chi phí sản xuất và vận chuyển. Tuy nhiên, họ vẫn duy trì được mức độ hiệu quả trong việc sử dụng tài sản để tạo ra doanh thu.

Qua các năm, vòng quay tổng tài sản của Apple đã tăng lên, cho thấy sự cải thiện liên tục trong việc sử dụng tài sản để tạo ra doanh thu, đồng thời phản ánh sự phát triển và hiệu suất của công ty trong các lĩnh vực sản phẩm và dịch vụ.

#### ***Vòng quay hàng tồn kho***

Vòng quay hàng tồn kho là một thuật ngữ thường được sử dụng trong quản lý tồn kho và kinh doanh. Nó thường được đo bằng chỉ số số lần hàng tồn kho được bán trong một khoảng thời gian cụ thể, thường là trong một năm. Vòng quay hàng tồn kho càng cao thì tồn kho được quay nhanh chóng, và ngược lại, nếu vòng quay hàng tồn kho thấp thì tồn kho sẽ bị ảnh hưởng bởi quá trình chậm bán hàng.

Vòng quay hàng tồn kho = Doanh thu/Hàng tồn kho

Một vòng quay hàng tồn kho cao thường được coi là tích cực vì nó cho thấy doanh nghiệp quản lý tồn kho hiệu quả và có khả năng chuyển đổi hàng tồn kho thành doanh thu một cách nhanh chóng. Tuy nhiên, cần cân nhắc kỹ lưỡng để đảm bảo rằng việc giảm tồn kho không ảnh hưởng đến khả năng cung cấp hàng hoặc dẫn đến mất mát do việc thiếu hụt hàng trong tình hình cần thiết.

#### *Năm 2019*

Trong năm này, giá trị vòng quay hàng tồn kho ở mức trung bình là 62.49342, cho thấy có một số thiếu sót trong quản lý tồn kho của Apple. Trong bối cảnh căng thẳng thương mại Mỹ-Trung, Apple đã phải đối mặt với gián đoạn trong chuỗi cung ứng, dẫn đến việc giảm số lượng sản phẩm có sẵn và tăng lượng hàng tồn kho. Điều này có thể đã ảnh hưởng đến hiệu suất hoạt động và lợi nhuận của công ty.

#### *Năm 2020*

Năm này, giá trị vòng quay hàng tồn kho đã tăng lên là 66.89042, cho thấy sự cải thiện trong quản lý tồn kho của Apple. Trong bối cảnh đại dịch COVID-19, công ty có thể đã tối ưu hóa quá trình sản xuất và phân phối để giảm thiểu hàng tồn kho và tối ưu hóa việc sử dụng tài nguyên. Điều này có thể đã giúp Apple duy trì hoạt động kinh doanh ổn định và giảm thiểu ảnh hưởng tiêu cực từ đại dịch.

#### *Năm 2021*

Giá trị vòng quay hàng tồn kho giảm xuống còn 55.19331, có thể do sự tăng trưởng mạnh mẽ trong doanh số bán hàng, dẫn đến việc tăng lượng hàng tồn kho để đáp ứng nhu cầu thị trường. Các yếu tố như sự cạnh tranh từ các đối thủ cũng có thể đã ảnh hưởng đến việc duy trì mức độ cao của vòng quay hàng tồn kho.

#### *Năm 2022*

Trong năm này, giá trị vòng quay hàng tồn kho tăng cao 79.13405, cho thấy sự cải thiện đáng kể trong quản lý hàng tồn kho của Apple. Công ty có thể đã tối ưu hóa quy trình sản xuất và phân phối, giúp giảm thiểu hàng tồn kho và tăng cường hiệu suất hoạt động. Điều này có thể là kết quả của các nỗ lực cải thiện quy trình và sự đầu tư vào hệ thống chuỗi cung ứng của Apple.

#### *Năm 2023*

Mặc dù giảm so với năm trước, nhưng vẫn ở mức trung bình 59.91976, cho thấy Apple vẫn duy trì được một mức độ quản lý hàng tồn kho khá ổn định. Có thể có một số biến động trong nhu

cầu thị trường hoặc trong chuỗi cung ứng đã ảnh hưởng đến giá trị này. Công ty có thể cần tiếp tục cải thiện quản lý tồn kho để đảm bảo sự linh hoạt và hiệu quả trong hoạt động kinh doanh.

Tóm lại, vòng quay hàng tồn kho của Apple đã biến động nhưng vẫn duy trì ở mức khá ổn định. Sự cải thiện trong quản lý hàng tồn kho có thể đã giúp Apple tối ưu hóa hoạt động kinh doanh và tăng cường hiệu suất tài chính của mình. Điều này có thể là một yếu tố quan trọng giúp Apple duy trì vị thế dẫn đầu trong ngành công nghệ.

### ***Kỳ thu tiền bình quân***

Kỳ thu tiền bình quân (hoặc Số ngày luân chuyển các khoản phải thu, Số ngày tồn đọng các khoản phải thu, Số ngày của doanh thu chưa thu) thường được tính để đo lường hiệu suất trong việc quản lý các khoản phải thu của một doanh nghiệp.

$$\text{Kỳ thu tiền bình quân} = 365 / \text{Vòng quay khoản phải thu}$$

Công thức này giúp doanh nghiệp hiểu được bao nhiêu ngày trung bình một khoản phải thu được thu hồi trong một năm. Nếu kỳ thu tiền bình quân cao, có nghĩa là doanh nghiệp đang thu tiền nhanh chóng từ khách hàng và quản lý được dòng tiền một cách hiệu quả. Ngược lại, nếu kỳ thu tiền bình quân thấp, có thể có vấn đề với việc thu hồi tiền từ khách hàng, dẫn đến tình trạng tồn đọng tiền mặt hoặc nợ phải thu cao.

Kỳ thu tiền bình quân của Apple Inc trong vòng 5 năm từ 2019 đến 2023 như sau:

Năm 2019: 65.15429

Năm 2020: 50.31411

Năm 2021: 51.76525

Năm 2022: 56.82256

Năm 2023: 58.67776

Nhìn vào dữ liệu này, chúng ta thấy một sự biến động nhất định trong kỳ thu tiền bình quân của Apple trong suốt 5 năm qua.

Sự giảm đột ngột từ năm 2019 đến năm 2020 có thể được giải thích bởi sự phức tạp của thị trường trong bối cảnh đại dịch COVID-19. Trong năm 2020, nền kinh tế toàn cầu đã chịu ảnh hưởng nặng nề từ các biện pháp phong tỏa và giãn cách xã hội, làm giảm chi tiêu tiêu dùng và tạo ra không chắc chắn cho các doanh nghiệp. Điều này có thể dẫn đến việc kéo dài chu kỳ thu tiền của Apple và giảm sút kỳ vọng về thu nhập trong thời gian ngắn.

Tuy nhiên, từ năm 2020 đến năm 2023, chúng ta thấy một sự tăng trưởng ổn định trong kỳ thu tiền bình quân của Apple. Điều này có thể phản ánh sự phục hồi của thị trường sau đại dịch,



cũng như sự thành công của các chiến lược kinh doanh và sản phẩm của Apple trong việc thu hút và duy trì khách hàng.

Ngoài ra, các yếu tố như việc ra mắt các sản phẩm mới, chiến lược giảm giá, chiến lược tiếp thị và quảng cáo, cũng có thể đã ảnh hưởng đến kỳ thu tiền của Apple qua các năm. Ví dụ, việc ra mắt iPhone mới, chiến lược khuyến mãi hoặc chiến dịch quảng cáo có thể đã tăng cường doanh số bán hàng và kỳ thu tiền của công ty trong một năm cụ thể.

Tóm lại, mặc dù các yếu tố như đại dịch và biến động thị trường có thể đã tạo ra một số biến động trong kỳ thu tiền bình quân của Apple trong vài năm qua, nhưng sự ổn định và sự tăng trưởng sau đó cho thấy sự linh hoạt và khả năng thích ứng của công ty trong môi trường kinh doanh biến động.

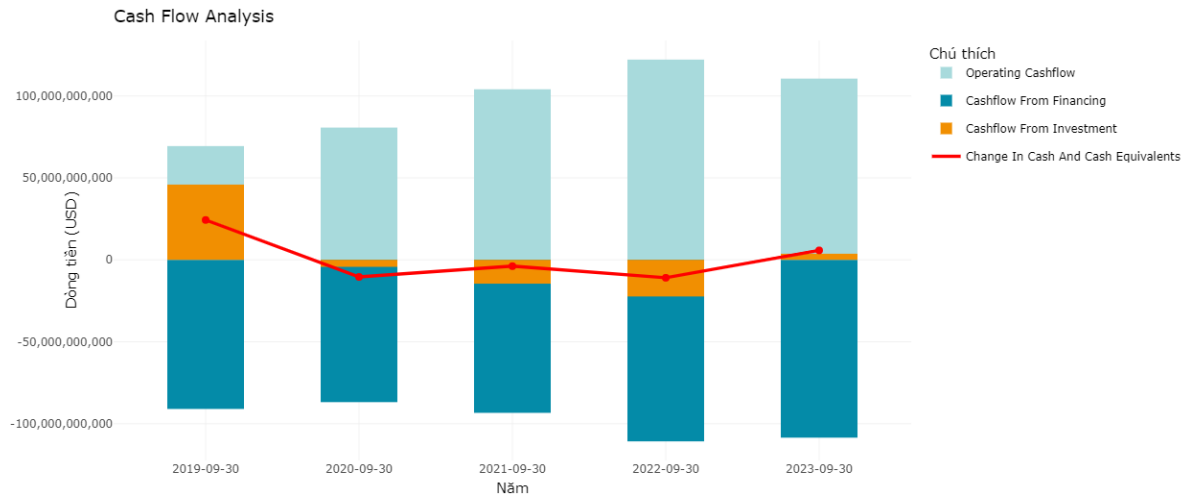
### **1.5. Phân tích dòng tiền**

Như đã biết, dòng tiền doanh nghiệp gồm các luồng từ ba hoạt động chính: kinh doanh, tài chính và đầu tư. Đây là những thành phần cốt yếu trong báo cáo tài chính, cung cấp cái nhìn sâu sắc về nguồn gốc và mục đích sử dụng dòng tiền trong doanh nghiệp.

Dòng tiền từ hoạt động sản xuất kinh doanh cho biết thông tin về dòng tiền từ hoạt động chính của công ty, bao gồm doanh thu từ bán hàng hoặc cung cấp dịch vụ, chi phí sản xuất và hoạt động kinh doanh khác. Nếu dòng tiền từ hoạt động sản xuất kinh doanh dương, điều này cho thấy công ty có khả năng tạo ra lợi nhuận và dòng tiền từ hoạt động kinh doanh. Tuy nhiên, nếu dòng tiền từ hoạt động sản xuất kinh doanh âm, đây có thể là dấu hiệu của sự thiếu lãi hoặc khó khăn trong hoạt động kinh doanh của công ty.

Dòng tiền từ hoạt động tài chính chỉ ra các hoạt động liên quan đến việc thu chi tiền mặt của công ty thông qua các hoạt động tài chính như vay nợ, trả nợ, phát hành cổ phiếu, hoặc trả cổ tức. Nếu dòng tiền từ hoạt động tài chính âm, có thể cho thấy công ty đang tăng cường hoạt động vay nợ hoặc trả nợ, trong khi dòng tiền từ hoạt động tài chính dương có thể cho thấy công ty đang thu hút nguồn vốn từ các hoạt động phát hành cổ phiếu hoặc trả cổ tức.

Dòng tiền từ hoạt động đầu tư cho biết về các hoạt động mua và bán tài sản cố định, đầu tư vào công ty con, hoặc thu tiền từ việc bán đồng phạm nhân viên. Nếu dòng tiền từ hoạt động đầu tư dương, điều này cho thấy công ty đang tạo được giá trị từ việc đầu tư vào các tài sản hoặc công ty con. Ngược lại, nếu dòng tiền từ hoạt động đầu tư âm, có thể cho thấy công ty đang tiêu tốn tiền mặt để mua tài sản hoặc đầu tư vào các hoạt động không sinh lợi nhuận.



Dựa vào dữ liệu thu thập được cùng với biểu đồ trực quan, ta có thể thấy những biến động rõ ràng trong từng khoản mục và xu hướng chung qua các năm đối với dòng tiền của Apple Inc. (AAPL), cụ thể như sau:

#### ***Dòng tiền từ hoạt động kinh doanh***

Năm 2019, dòng tiền từ hoạt động kinh doanh là 69,391 tỷ USD, con số này liên tục tăng qua các năm và đạt đỉnh ở 122,151 tỷ USD vào năm 2022. Tuy nhiên, vào năm 2023, con số này giảm nhẹ xuống 110,543 tỷ USD. Sự tăng trưởng này chủ yếu phản ánh hiệu quả tốt hơn trong việc quản lý vốn lưu động và thu nhập từ hoạt động.

#### ***Tăng trưởng từ năm 2019 đến 2022***

Tăng trưởng doanh thu:

Apple đã có sự tăng trưởng mạnh mẽ trong doanh thu từ việc bán hàng và dịch vụ. Điều này có thể bao gồm sự thành công của các sản phẩm mới như iPhone, iPad, và các dịch vụ như Apple Music, iCloud, và Apple Pay. Mở đầu cho chuỗi tăng trưởng này là sự phát triển vượt bậc của Apple trong năm 2020. Có lẽ năm 2020 là một năm thành công của nhiều hãng sản xuất điện thoại, bất chấp những biến động của COVID ở giai đoạn đầu năm. Apple cũng không ngoại lệ và trong năm 2020, Apple đã làm nên quá nhiều sự cải tiến mới và chúng ta có thể thấy rõ điều đó qua 3 sự kiện lớn: Time Flies, Hi Speed và One More Thing. Lần lượt những chiếc đồng hồ cao cấp, những chiếc iPhone 12 Series với thiết kế đổi mới cùng Apple Macbook chạy M1,... đã tạo nên những cú nổ lớn trên thị trường công nghệ thế giới. Chúng ta có thể xem năm 2020 là một năm đầy thành công của Apple

Quản lý hàng tồn kho:

Cải tiến chuỗi cung ứng: Apple đã không ngừng cải thiện hệ thống chuỗi cung ứng của mình để đảm bảo hàng hóa được sản xuất và phân phối một cách hiệu quả. Điều này bao gồm việc sử dụng công nghệ tiên tiến để dự báo nhu cầu và điều chỉnh sản xuất cho phù hợp.

Giảm hàng tồn kho quá mức: Apple thường xuyên đánh giá và điều chỉnh mức tồn kho để tránh tình trạng dư thừa, từ đó giảm chi phí lưu kho và rủi ro lỗi thời của sản phẩm.

Thu nhập từ hoạt động: Apple có thể đã tăng cường khả năng sinh lời thông qua việc cắt giảm chi phí và tối ưu hóa chi tiêu hoạt động.

Loại bỏ củ sạc khỏi hộp sản phẩm: Từ năm 2020, Apple bắt đầu không kèm củ sạc và tai nghe trong hộp iPhone mới với lý do giảm tác động môi trường và chi phí sản xuất. Điều này không chỉ giúp giảm chi phí vật liệu, chi phí vận chuyển do kích thước gói hàng nhỏ hơn mà còn tạo ra một dòng sản phẩm phụ kiện có lợi nhuận cao khi khách hàng mua củ sạc riêng.

Sử dụng chất liệu tái chế: Apple đã tăng cường sử dụng các nguyên liệu tái chế trong sản xuất sản phẩm của mình. Ví dụ, các mẫu iPhone mới sử dụng nhôm tái chế cho khung máy. Điều này không chỉ giúp giảm chi phí nguyên liệu mà còn phản ánh cam kết về bảo vệ môi trường của Apple, góp phần nâng cao hình ảnh thương hiệu và khả năng cạnh tranh.

Cải tiến trong quản lý chuỗi cung ứng: Apple luôn tìm cách cải tiến và tối ưu hóa chuỗi cung ứng của mình để giảm chi phí và thời gian sản xuất. Ví dụ, hợp đồng với các nhà cung cấp linh kiện chính với điều kiện tốt hơn, đồng thời đa dạng hóa nguồn cung để giảm phụ thuộc vào một nhà cung cấp duy nhất.

Giảm nhẹ trong năm 2023:

Tác động của các yếu tố vĩ mô: Sự suy giảm có thể liên quan đến các vấn đề kinh tế rộng lớn hơn như suy thoái kinh tế, lãi suất cao, hoặc các cuộc khủng hoảng toàn cầu ảnh hưởng đến nhu cầu tiêu dùng và chi tiêu của khách hàng.

Sự thay đổi trong chính sách của các quốc gia: Apple phải tạm dừng bán Apple Watch Series 9 và Ultra 2 tại Mỹ do vi phạm bản quyền với nhà sản xuất thiết bị y tế Masimo, liên quan đến công nghệ đo nồng độ oxy trong máu. Masimo tố cáo nhà sản xuất iPhone tiếp cận nhân viên và đánh cắp bí mật thương mại để phát triển cảm biến đo oxy trong máu trên Apple Watch Series 6 trở lại đây.

Thách thức về doanh số: Thống kê cuối 2023 cho thấy doanh số bán hàng tính trên toàn bộ sản phẩm của hãng đã giảm quý thứ tư liên tiếp, đặc biệt là MacBook và iPad. Trong tháng 1, Barclays hạ mức định giá cổ phiếu Apple do doanh số iPhone 15 tại Trung Quốc giảm mạnh. Phiên

bản iPhone 16 dự kiến ra mắt cuối năm cũng bị nghi ngờ về sức hút, do giới phân tích chưa thấy nhiều tính năng đột phá so với thế hệ tiền nhiệm.

### ***Dòng tiền từ hoạt động tài chính***

Dòng tiền từ hoạt động tài chính của công ty ghi nhận mức âm liên tục, từ -90,976 tỷ USD trong năm 2019 tăng lên đến -108,848 tỷ USD vào năm 2023. Sự tăng trưởng này phản ánh một xu hướng rõ ràng trong việc tăng cường chi tiêu cho các hoạt động tài chính. Cụ thể, công ty có vẻ như đã mở rộng các khoản vay mới, tăng lượng chi trả cổ tức cho cổ đông, và thực hiện mua lại cổ phiếu với số lượng lớn hơn. Điều này không chỉ cho thấy sự chủ động trong việc tận dụng các nguồn tài chính để tài trợ cho hoạt động và phát triển kinh doanh, mà còn cho thấy một phần của chiến lược tài chính nhằm tăng giá trị cho cổ đông và củng cố vị thế trên thị trường.

APPL đang chứng kiến một sự gia tăng đáng kể trong các hoạt động tài chính yêu cầu chi tiêu tiền mặt, điển hình như việc đẩy mạnh đầu tư vào cổ phiếu, tăng cường trả nợ, và cải thiện cơ chế chi trả cổ tức. Sự gia tăng này có thể là một phần của chiến lược mở rộng kinh doanh của công ty. Đáng chú ý, Apple đã tăng cường mua lại cổ phiếu với tổng trị giá 88,3 tỷ USD trong năm tài chính 2020, đánh dấu một nỗ lực nhằm tăng giá trị cho cổ đông và củng cố niềm tin trong thị trường. Điều này cũng phản ánh một chiến lược tài chính nhằm bảo vệ và củng cố vị thế dài hạn của công ty, bằng cách tăng giá trị trả về cho cổ đông. Tuy nhiên, mặc dù các hoạt động này đem lại lợi ích trong việc tăng giá trị cổ phiếu, chúng cũng đòi hỏi phải được quản lý chặt chẽ để đảm bảo không ảnh hưởng tiêu cực đến dòng tiền ròng và khả năng thanh khoản của công ty trong trường hợp thị trường biến động.

Đặc biệt, có thể thấy rằng năm 2022, dòng tiền của Apple đã đạt đỉnh trong 5 năm qua, cả trong hoạt động kinh doanh lẫn hoạt động tài chính. Luca Maestri, Giám đốc tài chính của Apple, đã nêu bật sự năng lực và hiệu quả hoạt động của công ty trong bối cảnh kinh tế đầy thách thức và biến động. Ông chia sẻ rằng công ty không chỉ tiếp tục đầu tư vào các kế hoạch tăng trưởng dài hạn mà còn tạo ra hơn 24 tỷ USD dòng tiền từ hoạt động kinh doanh trong quý 4 năm tài chính 2022. Điều này cùng với việc trả lại hơn 29 tỷ USD cho cổ đông trong cùng kỳ đã chứng minh sức mạnh của hệ sinh thái Apple và lòng trung thành của khách hàng. Sự tăng trưởng này cũng được ghi nhận là đã đóng góp vào mức tăng trưởng cơ sở thiết bị đang hoạt động của công ty lên mức cao nhất từ trước đến nay, đánh dấu một năm phá kỷ lục khác với sự gia tăng đáng kể dòng tiền từ hoạt động kinh doanh so với năm trước, cụ thể đã tăng 18 tỷ USD so với năm 2021.

### ***Dòng tiền từ hoạt động đầu tư***

Dòng tiền từ hoạt động đầu tư đã trải qua một chặng đường đầy biến động từ năm 2019 đến năm 2023. Năm 2019, dòng tiền này đạt mức cao đến 45,896 tỷ USD, tạo ra một nền tảng mạnh mẽ cho hoạt động đầu tư. Tuy nhiên, năm 2020 chứng kiến một sự sụt giảm đột ngột, khi dòng tiền giảm mạnh xuống chỉ còn 3,705 tỷ USD. Năm 2021, khi số tiền từ hoạt động đầu tư là -14,545 tỷ USD và vẫn giữ nguyên xu hướng khi năm 2022 dòng tiền tiếp tục âm, lần này xuống mức -22,354 tỷ USD.

Việc dòng tiền từ hoạt động đầu tư âm cũng có thể là do một lượng tiền đáng kể được đầu tư vào hoạt động dài hạn của công ty, chẳng hạn như nghiên cứu và phát triển. Điều này có thể là một dấu hiệu tích cực, cho thấy công ty đang đầu tư vào tương lai và có mục tiêu phát triển dài hạn.

Qua đó, có thể thấy Apple cho thấy họ không chỉ duy trì mà còn mở rộng hoạt động đầu tư vào các tài sản dài hạn và chiến lược tài chính, điều này phản ánh trong sự tăng chi phí vốn qua các năm. Sự phục hồi trong "Khoản mục lượng tiền mặt đầu tư khác" năm 2023 cũng cho thấy công ty có thể đang thu hồi hoặc tái cấu trúc các khoản đầu tư tài chính hiệu quả hơn sau những năm trước đó.

Trong quá trình phân tích chi tiết các mục chi phí của công ty, chúng ta đã nhận thấy sự biến động đáng kể trong hai khía cạnh quan trọng: chi phí vốn và khoản mục lượng tiền mặt đầu tư khác.

- Đối với chi phí vốn, chúng ta quan sát được một sự tăng đáng kể qua các năm. Điều này cho thấy rằng công ty đã tăng cường đầu tư vào các tài sản cố định hoặc các khoản đầu tư lớn khác. Một ví dụ cụ thể có thể là việc xây dựng các trung tâm dữ liệu mới hoặc mua sắm thiết bị công nghệ cao để hỗ trợ cho mục tiêu phát triển công nghệ và sản phẩm mới của công ty.
- Về khoản mục lượng tiền mặt đầu tư khác đã chứng kiến biến động lớn từ 3,020 tỷ USD năm 2020 chuyển biến thành -11,646 tỷ USD năm 2022, trước khi phục hồi lên 14,664 tỷ USD năm 2023. Điều này có thể liên quan đến các hoạt động mua bán hoặc đầu tư vào chứng khoán, thay đổi chiến lược đầu tư tài chính, hoặc các động thái tái cơ cấu tài sản tài chính của công ty.

Tổng kết lại, các biến động này thể hiện sự linh hoạt và chiến lược tài chính của công ty trong việc đầu tư và quản lý nguồn lực tài chính của mình để hỗ trợ cho mục tiêu phát triển và tăng trưởng dài hạn. Apple đang tiếp tục đầu tư mạnh mẽ vào cơ sở hạ tầng và đổi mới công nghệ, đồng

thời có các điều chỉnh trong chiến lược đầu tư tài chính để phù hợp với mục tiêu và thách thức kinh tế vĩ mô.

Apple cho thấy một bức tranh tài chính khá mạnh mẽ với dòng tiền từ hoạt động kinh doanh tăng trưởng đều, dù có sự suy giảm nhẹ trong năm gần nhất. Hoạt động đầu tư và tài chính biến động lớn, phản ánh chiến lược đầu tư và tài chính linh hoạt để thích ứng với các điều kiện thị trường và mục tiêu dài hạn của công ty. Cách tiếp cận này giúp Apple không chỉ duy trì vị thế hàng đầu trong ngành mà còn đảm bảo khả năng sinh lời và giá trị gia tăng cho doanh nghiệp.

## **PHẦN 2: MÔ HÌNH CAPM**

### **2.1. Giải thích CAPM và cách tính Beta bằng R**

Capital Asset Pricing Model - mô hình định giá tài sản vốn (CAPM) là một mô hình kinh tế được sử dụng để tính toán tỷ suất lợi nhuận kỳ vọng của một khoản đầu tư, thể hiện mối quan hệ giữa lợi nhuận kỳ vọng và rủi ro hệ thống của một tài sản cụ thể. CAPM được sử dụng rộng rãi trong lĩnh vực tài chính để định giá chứng khoán rủi ro, tạo ra lợi nhuận kỳ vọng cho tài sản có tính đến rủi ro của tài sản đó và tính toán chi phí vốn.

Công thức CAPM:  $E(R_i) = R_f + \beta_i (E(R_m) - R_f)$ . Trong đó:

- $E(R_i)$ : Lợi nhuận kỳ vọng của khoản đầu tư  $i$
- $R_f$ : Lãi suất phi rủi ro
- $\beta_i$ : Hệ số Beta của khoản đầu tư  $i$
- $E(R_m)$ : Lợi nhuận kỳ vọng của thị trường

Hệ số Beta ( $\beta$ ): Đo lường mức độ biến động của giá cổ phiếu so với thị trường chung.

- $\text{Beta} > 1$ : Cổ phiếu biến động mạnh hơn thị trường chung, tiềm năng lợi nhuận cao nhưng rủi ro cao.
- $\text{Beta} < 1$ : Cổ phiếu biến động ít hơn thị trường chung, rủi ro thấp nhưng tiềm năng lợi nhuận thấp.
- $\text{Beta} = 1$ : Cổ phiếu biến động cùng với thị trường chung.

Cách tính Beta bằng R:

- Thu thập dữ liệu về lợi nhuận hàng tháng của AAPL và thị trường chung (MKT\_RF).

- Áp dụng mô hình hồi quy tuyến tính:  $\text{Asset\_Return} \sim \text{Market\_Return}$ . Với AAPL là biến phụ thuộc (lợi nhuận thặng dư) và MKT\_RF là biến độc lập (lợi nhuận thặng dư thị trường).
- Hệ số Beta ( $\beta$ ) được tính toán từ độ dốc của đường hồi quy, thể hiện mức độ biến động của AAPL so với thị trường.

## 2.2. Phân tích tác động của Beta

Hệ số Beta ( $\beta$ ) là một thước đo mức độ biến động của giá cổ phiếu so với thị trường chung. Hệ số Beta lớn hơn 1 cho thấy cổ phiếu có biến động cao hơn thị trường chung, trong khi hệ số Beta nhỏ hơn 1 cho thấy cổ phiếu có biến động thấp hơn thị trường chung. Hệ số Beta bằng 1 cho thấy cổ phiếu có biến động cùng với thị trường chung.

Nếu Beta cao, lợi nhuận thặng dư (lợi nhuận sau khi trừ lãi suất phi rủi ro) biến động mạnh hơn thị trường chung. Khi thị trường tăng trưởng, lợi nhuận thặng dư có thể vượt trội so với thị trường (lợi nhuận cao hơn). Khi thị trường sụt giảm, lợi nhuận thặng dư có thể chịu tổn thất nặng nề hơn (rủi ro cao hơn).

Nếu Beta thấp, lợi nhuận thặng dư ổn định hơn so với thị trường chung. Biến động lợi nhuận thặng dư ít nhạy cảm hơn với biến động thị trường (rủi ro thấp hơn). Cổ phiếu Beta thấp thường được coi là "thiên đường trú ẩn" trong thời kỳ thị trường biến động mạnh.

## 2.3. Trình bày và giải thích kết quả tính được từ dữ liệu

```
Call:
lm(formula = AAPL ~ MKT_RF, data = ff_assets)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.22641 -0.07051  0.02032  0.06349  0.21362

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  0.02797    0.01227   2.280  0.0265 *
MKT_RF      -0.02989    0.21863  -0.137  0.8918
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

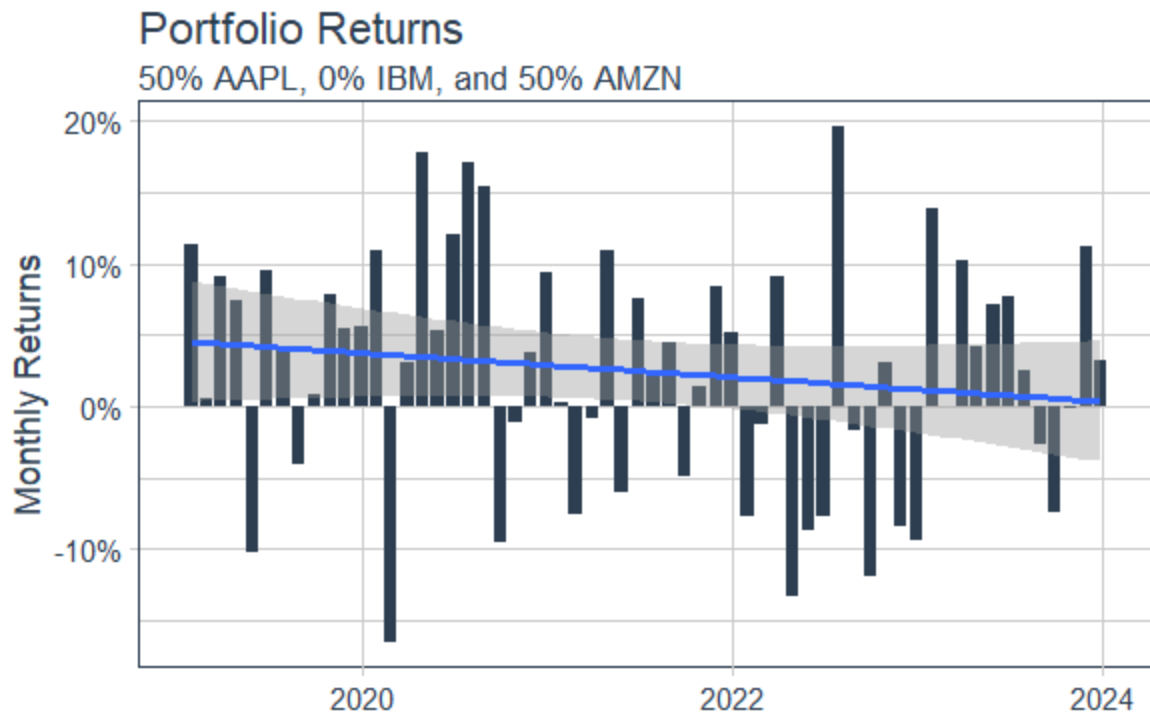
Residual standard error: 0.09097 on 55 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.0003396, Adjusted R-squared:  -0.01784
F-statistic: 0.01869 on 1 and 55 DF, p-value: 0.8918
```

Hệ số Beta ( $\beta$ ): -0.02797 Cho thấy rằng có một mối quan hệ âm giữa hiệu suất thị trường chênh lệch lãi suất không rủi ro (MKT\_RF) và giá cổ phiếu của Apple (AAPL). Điều này có nghĩa là, theo mô hình, khi MKT\_RF tăng lên, giá cổ phiếu AAPL dự kiến sẽ giảm xuống, và ngược lại. Dù hệ số cho MKT\_RF cho thấy một mối quan hệ âm, nhưng p-value = 0.8918, cho thấy mối quan hệ này không có ý nghĩa thống kê. Điều này có nghĩa là, trong mẫu dữ liệu này, không thể khẳng định một cách đáng tin cậy rằng MKT\_RF ảnh hưởng đến giá cổ phiếu AAPL. Nếu giả sử mối quan hệ này có ý nghĩa thống kê, một hệ số âm có thể giải thích rằng AAPL có thể chịu ảnh hưởng tiêu cực từ các biến động lớn trên thị trường chứng khoán hoặc từ việc tăng lãi suất không rủi ro. Tuy nhiên, do p-value cao, chúng ta không thể đưa ra kết luận này một cách vững chắc.

Intercept: 0.02797 thể hiện lợi nhuận kỳ vọng của AAPL khi lợi nhuận thặng dư thị trường (MKT\_RF) bằng 0. Nói cách khác, ngay cả khi không có sự biến động của thị trường (MKT\_RF = 0), giá cổ phiếu của Apple vẫn được dự báo là sẽ có một mức tăng nhất định. Điều này có thể phản ánh kỳ vọng tích cực của nhà đầu tư về công ty, dựa trên các yếu tố cơ bản của công ty như sức mạnh tài chính, danh tiếng thương hiệu, sự đổi mới sản phẩm, hoặc kết quả kinh doanh ổn định. Trong thực tế, hệ số chặn này có thể được hiểu là mức độ tăng trưởng cơ bản của giá cổ phiếu Apple trong điều kiện thị trường không có biến động, dù rằng tình huống này ít khi xảy ra trong thực tế vì thị trường luôn có những biến động nhất định. Tuy nhiên, việc nó có ý nghĩa thống kê (p-value = 0.0265) cho thấy rằng điểm chặn này là một phần quan trọng của mô hình và có tác động thực tế đến dự báo giá cổ phiếu trong mô hình hồi quy này.

R-squared thấp: 0.0003396 cho thấy mô hình giải thích một tỷ lệ rất nhỏ - chưa đầy 0.034% - của sự biến thiên trong giá cổ phiếu AAPL. Điều này có nghĩa là các biến độc lập được sử dụng (trong trường hợp này là MKT\_RF) gần như không có khả năng giải thích các thay đổi trong giá cổ phiếu.





Shows an above-zero trend meaning positive returns

Biểu đồ cho thấy lợi nhuận hàng tháng của một danh mục đầu tư từ năm 2020 đến 2024, bao gồm 50% cổ phiếu của Apple (AAPL) và 50% cổ phiếu của Amazon (AMZN), không có cổ phiếu của IBM. Dưới đây là các điểm chính có thể rút ra từ biểu đồ này:

**Biến động lợi nhuận hàng tháng:** Các cột biểu thị lợi nhuận hàng tháng cho thấy mức độ biến động lớn từ tháng này sang tháng khác, với lợi nhuận dao động từ khoảng -20% đến hơn 20%. Điều này chỉ ra rằng danh mục đầu tư có sự không ổn định đáng kể.

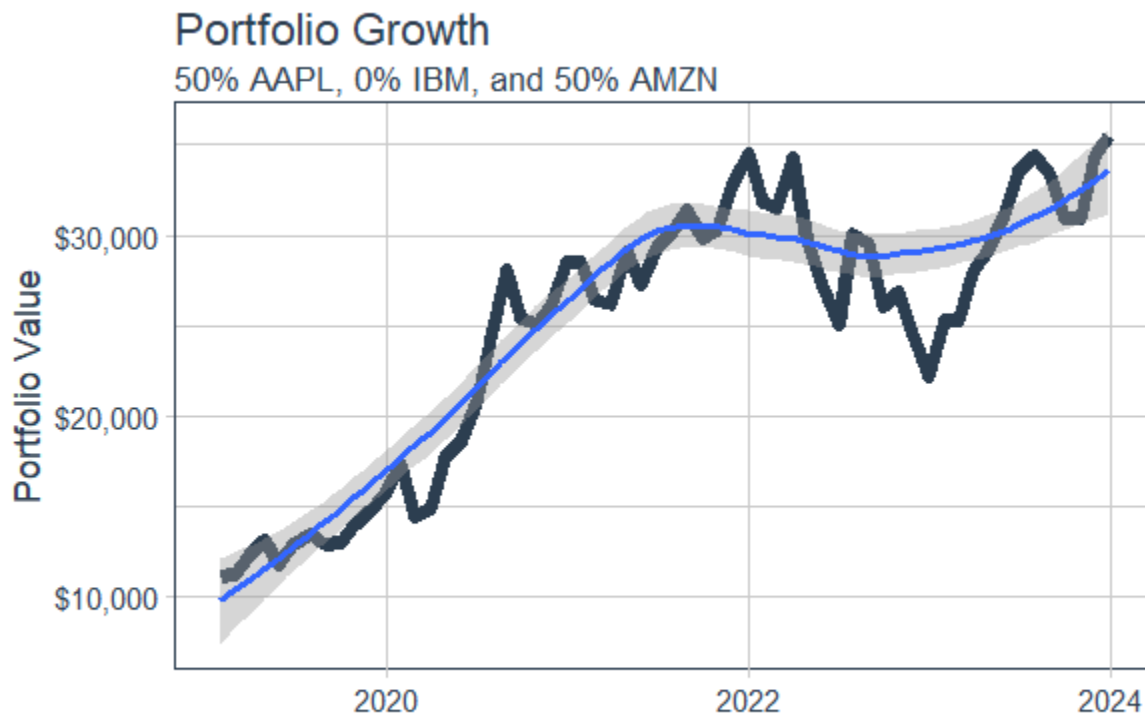
**Xu hướng tổng thể:** Đường màu xanh dương trên biểu đồ có xu hướng hướng xuống dưới, cho thấy mặc dù có những tháng có lợi nhuận tích cực, nhưng xu hướng chung của danh mục đầu tư là giảm dần về lâu dài.

**Lợi nhuận trung bình:** Mặc dù biểu đồ có đường xu hướng giảm, đa số các thanh cột vẫn nằm trên mức 0% (mức lợi nhuận không), cho thấy mặc dù có xu hướng giảm nhưng danh mục đầu tư vẫn thường xuyên đạt lợi nhuận tích cực từng tháng. Điều này có thể chỉ ra rằng danh mục đầu tư vẫn có khả năng sinh lời tích cực dù có sự biến động.

**Thời điểm có sự biến động đáng kể:** Có một số thời điểm, đặc biệt là vào khoảng giữa năm 2022, khi biểu đồ cho thấy mức biến động lớn đặc biệt, với các lợi nhuận hàng tháng có sự thay

đổi lớn từ âm đến dương. Điều này có thể liên quan đến các sự kiện kinh tế hoặc công nghệ đặc biệt ảnh hưởng đến AAPL hoặc AMZN.

*Phân tích đầu tư:* Biểu đồ này cung cấp cái nhìn tổng quát về hiệu suất của danh mục đầu tư và có thể được sử dụng bởi nhà đầu tư để đánh giá hiệu quả của việc phân bổ vốn giữa hai công ty công nghệ lớn này, cũng như để cân nhắc điều chỉnh chiến lược đầu tư dựa trên mức độ biến động và xu hướng thị trường.



Now we can really visualize performance!

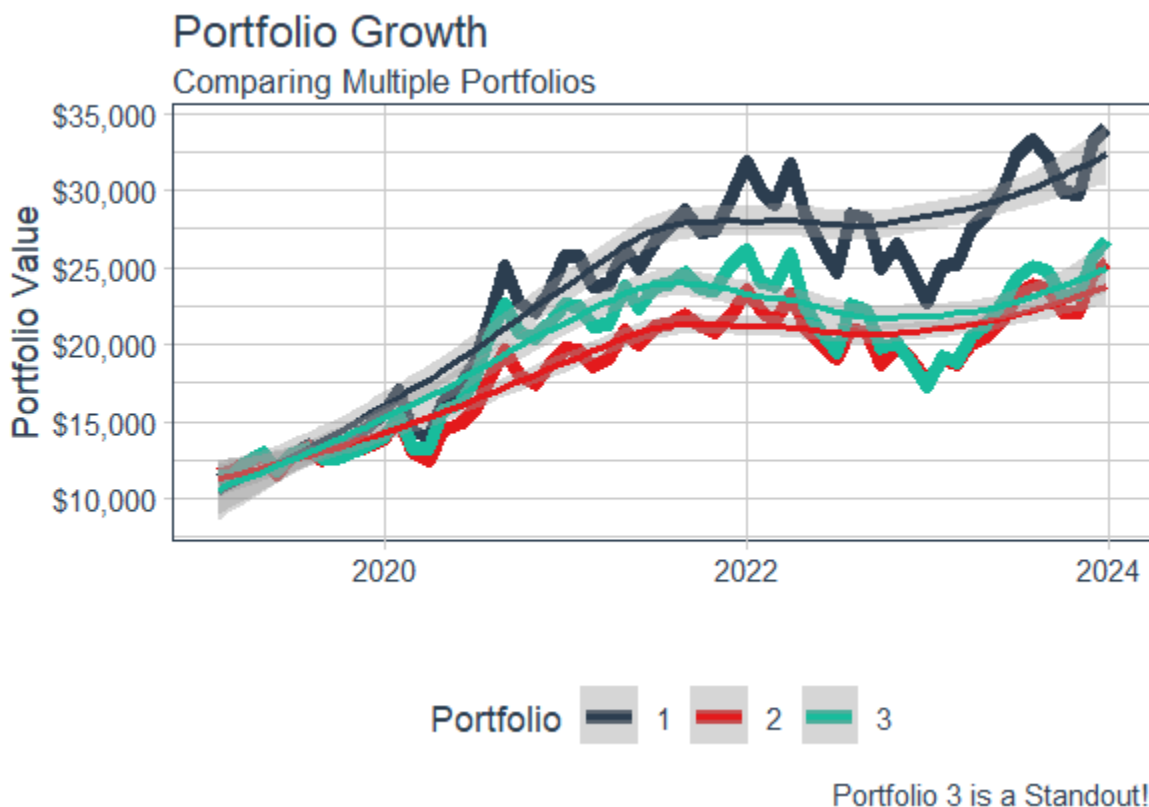
Biểu đồ minh họa sự tăng trưởng của một danh mục đầu tư bao gồm 50% cổ phiếu Apple (AAPL), 0% cổ phiếu IBM, và 50% cổ phiếu Amazon (AMZN) từ đầu năm 2019 đến đầu năm 2024. Biểu đồ bắt đầu với giá trị danh mục đầu tư khoảng 10.000 USD vào đầu năm 2019 và cho thấy sự tăng trưởng đáng kể lên đến khoảng 30.000 USD vào đầu năm 2024. Điều này thể hiện sự tăng trưởng mạnh mẽ của danh mục đầu tư trong giai đoạn này.

Trong khoảng thời gian từ đầu năm 2019 đến cuối năm 2019, giá trị danh mục đầu tư tăng đều đặn từ 10.000 USD lên khoảng 15.000 USD. Sự tăng trưởng ổn định này có thể do hiệu suất tốt của cổ phiếu Apple và Amazon. Trong năm 2020, mặc dù có sự biến động, xu hướng tăng trưởng vẫn tiếp tục, với giá trị danh mục đầu tư đạt khoảng 20.000 USD vào cuối năm. Sự tăng

trường này có thể được thúc đẩy bởi sự tăng giá của cổ phiếu Amazon, đặc biệt trong bối cảnh đại dịch COVID-19 khi thương mại điện tử phát triển mạnh mẽ.

Năm 2021 chứng kiến sự tăng trưởng mạnh mẽ hơn, với giá trị danh mục đầu tư đạt đỉnh gần 30.000 USD vào cuối năm. Sự biến động trong khoảng thời gian này có thể do các yếu tố thị trường chung cũng như hiệu suất vượt trội của các công ty công nghệ lớn như Apple và Amazon. Tuy nhiên, năm 2022 lại có một sự điều chỉnh mạnh trong giá trị danh mục đầu tư, giảm xuống còn khoảng 20.000 USD giữa năm. Dù vậy, sau đó là một sự phục hồi đáng kể, thể hiện sự hồi phục của thị trường và giá trị cổ phiếu.

Năm 2023, giá trị danh mục đầu tư tiếp tục phục hồi và tăng trưởng, đạt khoảng 30.000 USD vào đầu năm 2024. Điều này cho thấy sự hồi phục mạnh mẽ và xu hướng tăng trưởng tích cực trở lại. Biểu đồ này cung cấp một cái nhìn trực quan về sự biến động và tăng trưởng của danh mục đầu tư, nhấn mạnh tầm quan trọng của việc duy trì một chiến lược đầu tư dài hạn trong các cổ phiếu công nghệ lớn.



Biểu đồ minh họa sự tăng trưởng của ba danh mục đầu tư từ đầu năm 2019 đến đầu năm 2024, gồm Portfolio 1 (màu xanh dương), Portfolio 2 (màu đỏ), và Portfolio 3 (màu xanh lá). Cả

ba danh mục đều khởi đầu với giá trị khoảng \$10,000 vào năm 2019. Trong suốt năm 2019, tất cả các danh mục đều tăng trưởng ổn định, đạt giá trị khoảng \$15,000 vào cuối năm.

Năm 2020, Portfolio 1 tiếp tục tăng trưởng đều đặn, đạt khoảng \$20,000 vào cuối năm. Trong khi đó, Portfolio 2 và Portfolio 3 trải qua nhiều biến động hơn, nhưng cũng tăng trưởng lên khoảng \$18,000 và \$17,000 tương ứng. Những dao động này có thể phản ánh sự không ổn định của thị trường do ảnh hưởng của đại dịch COVID-19.

Trong năm 2021, Portfolio 1 đạt đỉnh gần \$30,000 vào cuối năm, thể hiện sự tăng trưởng mạnh mẽ và ít biến động. Ngược lại, Portfolio 2 tăng mạnh đầu năm, đạt đỉnh gần \$25,000, nhưng sau đó giảm xuống khoảng \$20,000 vào cuối năm, cho thấy rủi ro cao hơn. Portfolio 3 tăng trưởng chậm hơn, đạt đỉnh gần \$20,000 và sau đó giảm nhẹ, với biến động ít hơn Portfolio 2 nhưng nhiều hơn Portfolio 1.

Năm 2022, Portfolio 1 sụt giảm nhẹ nhưng nhanh chóng phục hồi, duy trì ở mức gần \$30,000. Portfolio 2 giảm sâu xuống gần \$20,000 trước khi phục hồi nhẹ lên khoảng \$22,000, tiếp tục cho thấy sự biến động mạnh. Portfolio 3 cũng giảm xuống gần \$15,000 và phục hồi lên khoảng \$18,000, cho thấy sự ổn định tương đối so với Portfolio 2.

Từ năm 2023 đến đầu năm 2024, Portfolio 1 tăng mạnh mẽ, đạt đỉnh gần \$35,000 trước khi giảm nhẹ xuống khoảng \$30,000. Portfolio 2 phục hồi và tăng lên khoảng \$25,000, trong khi Portfolio 3 phục hồi chậm hơn, đạt khoảng \$20,000. Portfolio 3 tuy có mức tăng trưởng thấp nhất nhưng vẫn thể hiện sự ổn định và hồi phục trong giai đoạn cuối. Chú thích "Portfolio 3 is a Standout!" nhấn mạnh rằng dù giá trị cuối cùng thấp hơn, Portfolio 3 có những đặc điểm nổi bật riêng.

Tổng quan, biểu đồ này cho thấy sự khác biệt rõ rệt giữa ba danh mục đầu tư về mức độ biến động và xu hướng tăng trưởng. Portfolio 1 nổi bật với sự tăng trưởng ổn định và ít biến động, phản ánh chiến lược đầu tư an toàn và hiệu quả. Portfolio 2 có sự tăng trưởng đáng kể nhưng kèm theo biến động lớn, chỉ ra chiến lược đầu tư rủi ro hơn. Portfolio 3, mặc dù có mức tăng trưởng thấp nhất, vẫn thể hiện sự hồi phục và ổn định tương đối trong giai đoạn cuối.

## **CHƯƠNG 4: XÂY DỰNG MÔ HÌNH DỰ ĐOÁN GIÁ CỔ PHIẾU VÀ ĐÁNH GIÁ HIỆU SUẤT MÔ HÌNH**

### **4.1. Mô tả đôi nét về tập dữ liệu**

Nhóm tiếp tục sử dụng file excel merged

## 4.2. Giới thiệu các thư viện

**forecast:** Gói này là một tài nguyên mạnh mẽ cho việc làm việc với dự đoán chuỗi thời gian trong ngôn ngữ lập trình R. Bằng cách sử dụng các hàm và công cụ có sẵn trong gói, người dùng có thể xây dựng các mô hình dự đoán và thực hiện các phân tích dữ liệu dựa trên chuỗi thời gian một cách hiệu quả. Điều này làm cho việc nghiên cứu và ứng dụng các phương pháp dự đoán trở nên dễ dàng hơn trong môi trường R.

Gói forecast trong R đóng vai trò quan trọng trong việc thực hiện mô hình ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average) và dự đoán chuỗi thời gian: Hỗ trợ trong xây dựng mô hình ARIMA (auto.arima()), dự đoán (forecast()) và suy luận, trực quan hóa kết quả (plot()), đánh giá hiệu suất mô hình (accuracy()).

**readxl:** Gói readxl trong R là một gói mở rộng có chức năng đọc dữ liệu từ các tệp Excel (.xls và .xlsx) vào môi trường R một cách thuận tiện.

**ggplot2:** Gói này được sử dụng để tạo biểu đồ đẹp và linh hoạt bằng cách sử dụng cú pháp dựa trên lớp (grammar of graphics). Nó cung cấp một cách mạnh mẽ để tạo biểu đồ thống kê và trực quan hóa dữ liệu.

Ngoài ra ggplot2 còn có điểm nổi trội đó là đa dạng biểu đồ và tinh chỉnh linh hoạt.

**dplyr:** Gói dplyr trong R cung cấp các hàm để sử dụng để thao tác và biến đổi dữ liệu. Với dplyr, có thể thực hiện các thao tác như lọc dữ liệu, sắp xếp, chọn cột, thêm cột mới và tóm tắt dữ liệu một cách nhanh chóng và hiệu quả. Các hàm trong dplyr được thiết kế để hoạt động với dataframe và cung cấp cú pháp rõ ràng và dễ hiểu, giúp bạn làm việc với dữ liệu một cách mạch lạc và linh hoạt. Điều này làm cho dplyr trở thành một công cụ quan trọng trong quá trình tiền xử lý dữ liệu và phân tích dữ liệu trong R.

**gridExtra:** Gói gridExtra trong R cung cấp các công cụ để tổ chức và kết hợp các biểu đồ và đồ thị vào các bố cục đồ họa phức tạp hơn. Với gridExtra, có thể tạo ra các bố cục đa cột, đa hàng, hoặc kết hợp các biểu đồ vào một bảng lớn hơn một cách dễ dàng. Gói này làm cho việc trình bày dữ liệu trở nên linh hoạt hơn và giúp tăng tính tương tác trong việc phân tích và trình bày dữ liệu.

**caTools:** Gói caTools trong R cung cấp các hàm và công cụ hữu ích cho việc thực hiện các phép toán và phân tích liên quan đến dữ liệu. Cụ thể, caTools thường được sử dụng cho các tác vụ như chia dữ liệu thành các tập huấn luyện và kiểm tra, thực hiện các phép biến đổi trên dữ liệu như chuẩn hóa, tỷ lệ hoặc chia tỷ lệ, và xử lý dữ liệu liên quan đến thống kê và tính toán. Gói này cung

cấp một số hàm tiện ích để giải quyết các vấn đề thường gặp trong việc xử lý và phân tích dữ liệu, làm cho quá trình phân tích dữ liệu trở nên dễ dàng và hiệu quả hơn.

### 4.3. Xây dựng mô hình dự đoán giá cổ phiếu bằng phương pháp Machine Learning

Dựa vào bộ data, nhóm quyết định dự đoán giá cổ phiếu bằng 2 mô hình:

**Mô hình ARIMA** (Autoregressive Integrated Moving Average) là một mô hình thống kê được sử dụng để dự đoán chuỗi thời gian. Mô hình ARIMA được xác định bởi ba tham số:  $p$  (số độ trễ tự hồi quy),  $d$  (số lần lấy chênh lệch) và  $q$  (số độ trễ trung bình di chuyển). Mô hình ARIMA có cấu trúc đơn giản, có thể được huấn luyện và dự đoán nhanh chóng trên các tập dữ liệu lớn, hiệu quả tính toán cao, giúp người dùng hiểu rõ hơn về mối quan hệ giữa các biến trong mô hình. Mô hình ARIMA được xác định bởi ba tham số:

**$p$  (số độ trễ tự hồi quy):** Số lượng giá trị quá khứ được sử dụng để dự đoán giá trị hiện tại.

**$d$  (số lần lấy chênh lệch):** Số lần lấy chênh lệch của chuỗi thời gian để biến nó thành tĩnh.

**$q$  (số độ trễ trung bình di chuyển):** Số lượng lỗi dự đoán quá khứ được sử dụng để điều chỉnh dự đoán.

**Mô hình DNN** (Deep Neural Networks) là một loại mạng nơ-ron nhân tạo có nhiều lớp ẩn giữa lớp đầu vào và lớp đầu ra. Các lớp ẩn này cho phép DNN học được các biểu diễn dữ liệu phức tạp và phi tuyến thông qua các quá trình huấn luyện sử dụng lan truyền ngược và các thuật toán tối ưu hóa. DNN đặc biệt hiệu quả trong việc giải quyết các vấn đề phức tạp như xử lý ngôn ngữ tự nhiên, nhận dạng hình ảnh, và dự đoán chuỗi thời gian, làm cho chúng trở thành công cụ mạnh mẽ cho việc phân tích dữ liệu lớn và dự đoán trong nhiều lĩnh vực, bao gồm cả tài chính và chứng khoán.

### 4.4. Đánh giá mô hình dự đoán và đưa ra nhận xét

#### 4.4.1. Mô hình ARIMA

```

Series: train_ts
ARIMA(1,0,3) with non-zero mean

Coefficients:
          ar1          ma1          ma2          ma3          mean
      0.9892   -0.0463    0.0269    0.0480    5.1770
s.e.  0.0045    0.0319    0.0316    0.0341    0.1323

sigma^2 = 0.002284:  log likelihood = 1632.23
AIC=-3252.47   AICc=-3252.38   BIC=-3222.98

Training set error measures:
              ME          RMSE          MAE          MPE          MAPE
Training set -0.0001028572  0.04767348  0.01710857 -0.01043666  0.3315338
              MASE          ACF1
Training set  0.03544195  0.002373772

```

Mô hình ARIMA sử dụng 1 độ trễ tự hồi quy (AR), không phân sai ( $d = 0$ ) và 3 độ trễ trung bình chuyển động (MA), với giá trị trung bình không bằng không.

### Các hệ số

***ar1 = 0.9892***: Độ lớn của hệ số tự hồi quy (AR1) cho thấy mức độ phụ thuộc mạnh mẽ của giá hiện tại vào giá của ngày trước đó. Một hệ số gần 1 cho thấy một xu hướng rất mạnh trong dữ liệu, tức là giá cổ phiếu hôm nay có xu hướng tiếp cận rất gần với giá cổ phiếu của ngày hôm qua. Điều này phản ánh tính ổn định và ít biến động đột ngột trong ngắn hạn, điều này rất quan trọng đối với các nhà đầu tư tìm kiếm sự an toàn hoặc dự báo xu hướng giá trong tương lai gần.

***ma1 = -0.0463, ma2 = 0.0269, ma3 = 0.0480***: Các hệ số trung bình chuyển động (MA) thấp cho thấy các sai số trong quá khứ có ảnh hưởng nhỏ nhưng đáng kể tới giá hiện tại. Sự biến đổi dương và âm trong các giá trị này cho thấy sự điều chỉnh của mô hình dựa trên sai lệch giá gần đây so với dự đoán của mô hình.

***mean***: Giá trị trung bình của chuỗi là 5.1770, nếu chuỗi đã được log-transform thì giá trị này là log của giá trị trung bình thực.

***s.e. của ar1 = 0.0045, ma1 = 0.0319, ma2 = 0.0316, ma3 = 0.0341, mean = 0.1323***: Độ lỗi chuẩn cho mỗi hệ số cho biết mức độ tin cậy của ước lượng hệ số. Độ lỗi chuẩn thấp cho thấy sự ước lượng của hệ số có độ chính xác cao. Trong trường hợp này, hệ số *ar1* có độ lỗi chuẩn thấp, cho thấy sự tin cậy cao trong ước lượng ảnh hưởng của giá trị trước đó lên giá trị hiện tại.

### Các chỉ số đánh giá mô hình

**$\sigma^2$ :** Phương sai của lỗi mô hình là 0.002284, cho thấy mức độ biến động của lỗi dự đoán so với dữ liệu thực.

**log likelihood:** Giá trị log likelihood là 1632.23, một chỉ số đánh giá khả năng của mô hình trong việc mô tả dữ liệu; giá trị càng cao càng tốt.

**AIC, AICc, BIC:** Các tiêu chí thông tin Akaike (AIC), Akaike corrected (AICc), và Bayesian (BIC) được sử dụng để đánh giá chất lượng mô hình, với các giá trị thấp hơn chỉ ra mô hình tốt hơn. Các giá trị này giúp so sánh sự phức tạp và hiệu quả của mô hình.

### Đánh giá lỗi trên tập huấn luyện

**ME (Mean Error):** Lỗi trung bình, gần 0 cho thấy không có độ thiên lệch nhất quán trong lỗi.

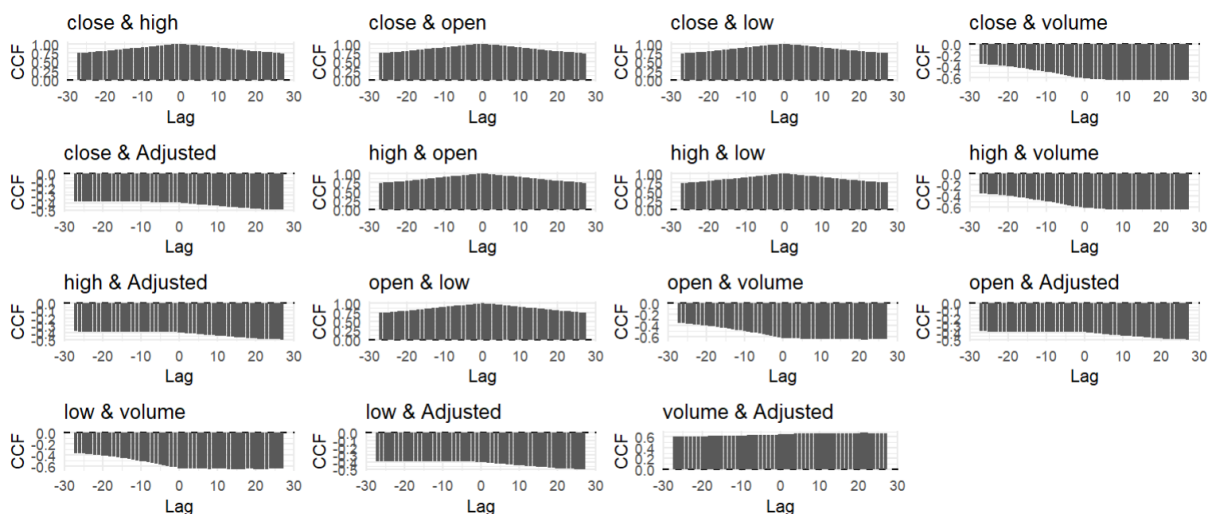
**RMSE (Root Mean Squared Error):** Căn bậc hai của lỗi bình phương trung bình là 0.04767438, đánh giá mức độ lệch trung bình của dự đoán so với dữ liệu thực tế.

**MAE (Mean Absolute Error):** Lỗi trung bình tuyệt đối là 0.01710857, một chỉ số khác của sai số trung bình mà không xét đến hướng của chúng.

**MPE (Mean Percentage Error) và MAPE (Mean Absolute Percentage Error):** Các chỉ số này đánh giá lỗi theo tỷ lệ phần trăm, cho biết mô hình sai lệch khoảng 0.3315338% theo giá trị tuyệt đối trung bình.

**MASE (Mean Absolute Scaled Error) và ACF1:** MASE là một chỉ số lỗi được chuẩn hóa, trong khi ACF1 đo lường tự tương quan của lỗi ở độ trễ 1.

Kết quả này cho thấy mô hình ARIMA(1,0,3) có hiệu quả tốt trong việc mô hình hóa chuỗi thời gian đã cho với lỗi khá thấp và các chỉ số đánh giá mô hình tốt.





Các biểu đồ của hàm tương quan chéo (CCF) giữa các cặp biến khác nhau của dữ liệu cổ phiếu. CCF (Cross-Correlation Function) cho biết mức độ tương quan giữa hai chuỗi thời gian tại các độ trễ khác nhau. Một giá trị CCF gần 0 cho thấy hai biến có ít hoặc không có tương quan tại độ trễ đó, trong khi giá trị gần 1 hoặc -1 chỉ ra một mối tương quan mạnh tích cực hoặc tiêu cực.

Các biểu đồ *close & high*, *close & open*, *close & low*, *high & open*, *high & low*, *open & low* cho thấy mức tương quan rất cao (gần như 1) tại độ trễ 0, điều này cho thấy mối liên hệ mật thiết giữa giá đóng cửa, giá cao nhất, giá mở cửa và giá thấp nhất của cổ phiếu tại cùng một thời điểm.

Các biểu đồ *close & volume*, *high & volume*, *open & volume*, *low & volume* cho thấy tương quan giữa giá và khối lượng giao dịch cho thấy tương quan yếu hơn so với giữa các biến giá, nhưng vẫn có một mức độ tương quan nhất định tại độ trễ 0.

Các biểu đồ *close & Adjusted*, *high & Adjusted*, *open & Adjusted*, *low & Adjusted*, *volume & Adjusted* giống như các mối tương quan giữa các biến giá, giá điều chỉnh (Adjusted) cũng có mối liên hệ mật thiết với các giá cổ phiếu khác tại độ trễ 0.

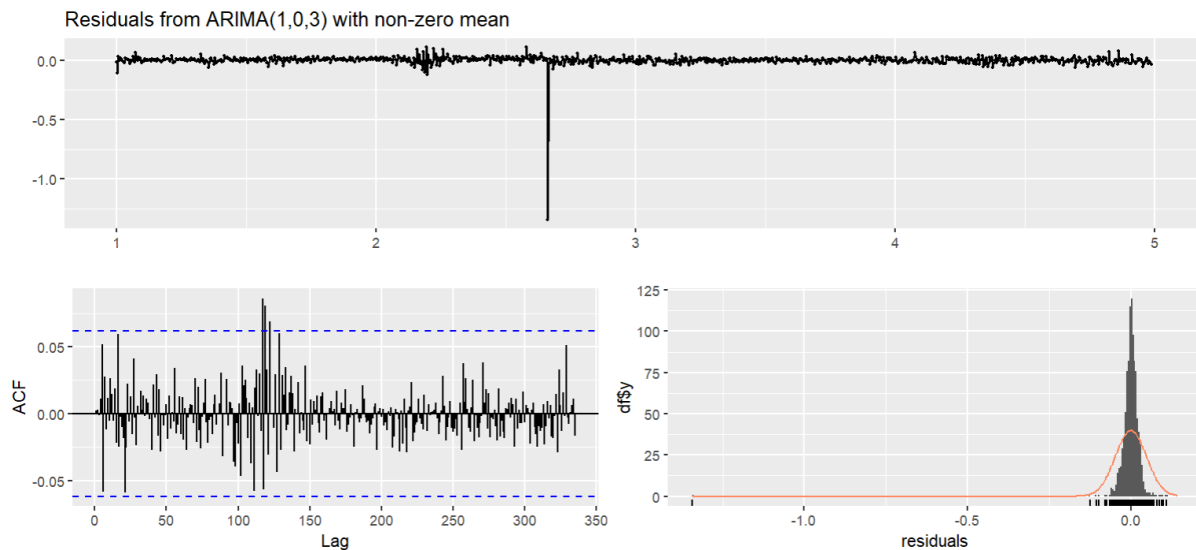
MAE	RMSE	MAPE
0.0814114	0.092466	0.01572441

MAE đo lường trung bình giá trị tuyệt đối của các sai số. Sai số là khoảng cách giữa giá trị dự đoán và giá trị thực tế. MAE càng thấp cho thấy mô hình càng chính xác. Trong trường hợp này, MAE là 0.0814114, cho thấy mỗi dự đoán của mô hình, trung bình, sai lệch khoảng 8.14% so với giá trị thực.

RMSE là căn bậc hai của trung bình của bình phương các sai số. RMSE đánh giá mức độ sai lệch của dữ liệu dự đoán so với dữ liệu thực tế, và nó phạt nặng hơn cho các sai số lớn do tính bình phương sai số. Giá trị RMSE càng thấp thì mô hình dự đoán càng chính xác. RMSE là 0.092466, nghĩa là trung bình, sai số của mô hình khoảng 9.25%.

MAPE đo lường trung bình phần trăm tuyệt đối của sai số. MAPE cho biết, trung bình, phần trăm sai lệch giữa giá trị dự đoán và giá trị thực tế là bao nhiêu. Trong trường hợp này, MAPE là 1.572441%, cho thấy mỗi dự đoán của mô hình, trung bình, sai lệch khoảng 1.57% so với giá trị thực.

Các chỉ số này cho thấy mô hình ARIMA có độ chính xác khá tốt trong việc dự đoán giá cổ phiếu của AAPL, với mức sai số chấp nhận được. MAPE đặc biệt thấp, cho thấy mô hình này rất phù hợp để dự đoán giá cổ phiếu trong trường hợp này.



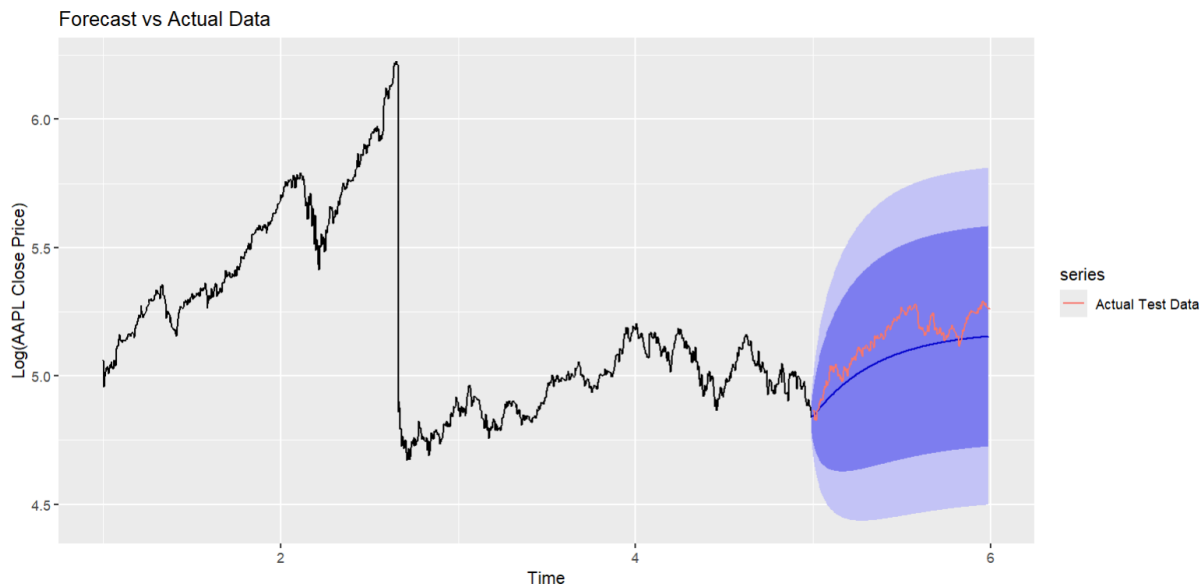
Biểu đồ đầu tiên thể hiện phần dư (sai số giữa giá trị thực tế và giá trị dự đoán) theo thời gian. Một mô hình tốt sẽ có phần dư ngẫu nhiên quanh 0 và không có mẫu (pattern) rõ rệt. Biểu đồ này cho thấy phần dư có xu hướng ổn định xung quanh giá trị 0 và không có xu hướng tăng hay giảm theo thời gian, cho thấy mô hình đã bao gồm hầu hết thông tin từ dữ liệu.

Biểu đồ thứ hai là biểu đồ hàm tự tương quan (ACF) của phần dư. ACF đo lường mức độ mà phần dư tương quan với chính nó ở các khoảng thời gian trước đó. Lý tưởng nhất là các giá trị ACF của phần dư sẽ nằm trong khoảng tin cậy (các đường kẻ xanh), cho thấy phần dư là nhiễu trắng (white noise) và không có thông tin dư thừa mà mô hình chưa bắt được. Trong trường hợp này, mặc dù có vài điểm nằm ngoài khoảng, nhưng đa số các giá trị ACF rơi vào khoảng tin cậy, cho thấy mô hình phù hợp khá tốt.

Biểu đồ thứ ba thể hiện histogram của phần dư, với đường cong chuẩn phủ lên trên. Biểu đồ này kiểm tra phân phối của phần dư, liệu chúng có gần với phân phối chuẩn hay không. Phân phối chuẩn của phần dư là một dấu hiệu cho thấy mô hình là phù hợp. Trong trường hợp này, phần dư có vẻ phân phối tập trung quanh giá trị 0 và hình dạng khá gần với phân phối chuẩn, tuy nhiên có một số đuôi dày hơn so với phân phối chuẩn, đề xuất phần dư có thể không hoàn toàn là nhiễu trắng và mô hình có thể cần được cải thiện thêm.

Các biểu đồ này hỗ trợ trong việc đánh giá chất lượng của mô hình ARIMA(1,0,3). Dù phần lớn các chỉ báo cho thấy mô hình này là phù hợp, nhưng vẫn có một số điểm lệch chuẩn cần

lưu ý và có thể xem xét để cải thiện mô hình hơn nữa, nhất là liên quan đến các giá trị ACF nằm ngoài khoảng tin cậy và phần dư có đuôi dày hơn mong đợi.



### Biểu đồ so sánh dự đoán với dữ liệu thực tế của mô hình ARIMA để dự đoán giá đóng cửa cổ phiếu AAPL

Đường màu đỏ: Đường này biểu diễn dữ liệu thực tế của giá đóng cửa cổ phiếu AAPL đã được chuyển đổi qua logarit. Nó thể hiện giá trị thực tế trong khoảng thời gian kiểm tra.

Đường màu xanh: Đây là đường dự đoán giá đóng cửa cổ phiếu của mô hình ARIMA, dựa trên dữ liệu lịch sử trước đó và được sử dụng để dự đoán giá trong tương lai.

Vùng màu tím: Vùng này cho thấy khoảng tin cậy 95% cho dự đoán. Nó cung cấp một phạm vi dự kiến mà trong đó giá trị thực tế có thể nằm với mức độ tin cậy 95%. Khoảng tin cậy rộng hơn tại các điểm xa hơn trong tương lai thể hiện sự không chắc chắn lớn hơn trong dự đoán.

Khoảng tin cậy rộng cho thấy mức độ không chắc chắn cao trong các dự đoán. Điều này có thể là do mô hình chưa hoàn toàn nắm bắt được tất cả các yếu tố ảnh hưởng đến giá cổ phiếu, hoặc do sự biến động cao của cổ phiếu trong thời gian dự đoán.

#### 4.4.2. Mô hình DNN

Mô hình DNN được thiết kế để xử lý dữ liệu chuỗi thời gian, dựa trên cấu trúc gồm nhiều lớp ẩn (hidden layers) để mô phỏng các mối quan hệ phức tạp trong dữ liệu giá cổ phiếu.

##### ***Loss và Validation Loss (Lỗi huấn luyện và lỗi kiểm định)***

Loss (Lỗi huấn luyện): Đây là chỉ số đánh giá mức độ sai lệch giữa các giá trị dự báo của mô hình và giá trị thực tế trên tập huấn luyện. Biểu đồ thể hiện rằng Loss giảm nhanh chóng trong

những epoch đầu, điều này cho thấy mô hình nhanh chóng học được từ dữ liệu. Sự giảm nhanh của Loss là điều tích cực, cho thấy mô hình đang tiến bộ trong việc giảm sai số dự đoán.

**Validation Loss (Lỗi kiểm định):** Là lỗi được tính trên tập kiểm định, một tập dữ liệu không được sử dụng trong quá trình huấn luyện. Sự chênh lệch nhỏ giữa Loss và Validation Loss, như đã quan sát, là dấu hiệu tốt cho thấy mô hình không bị overfitting - tức là mô hình không chỉ học "nhớ" dữ liệu huấn luyện mà còn khái quát tốt trên dữ liệu mới.

**Biểu đồ MAE và Validation MAE (Lỗi tuyệt đối trung bình):** Giá trị "Độ lỗi trung bình tuyệt đối trên tập kiểm tra: 2.709717" (Mean Absolute Error - MAE) cho biết mức độ sai số trung bình của mô hình khi dự đoán so với giá trị thực tế trong tập kiểm tra. MAE là một chỉ số thường được sử dụng để đánh giá hiệu suất của các mô hình dự báo, và nó cung cấp một cái nhìn rõ ràng về mức độ chính xác của mô hình.

MAE đo lường sai số tuyệt đối giữa các giá trị dự đoán và giá trị thực tế, rồi tính trung bình các sai số đó. Nói cách khác, MAE cho biết mức độ chênh lệch trung bình giữa giá dự báo và giá thực tế của cổ phiếu.

MAE và Validation MAE: Cũng giống như loss, MAE giảm nhanh và ổn định ở mức thấp, chỉ ra rằng mô hình có khả năng dự đoán khá chính xác so với dữ liệu thực tế.

Đối với dự báo giá cổ phiếu, một MAE của 2.71 có thể được xem là tốt hay không tùy thuộc vào phạm vi biến động giá của cổ phiếu đó. Nếu AAPL có biến động giá lớn hàng ngày, một MAE khoảng 2.71 có thể được xem là khá tốt. Tuy nhiên, nếu AAPL có biến động giá rất thấp, thì MAE này có thể không đủ tốt.

### ***Biểu đồ dự báo giá cổ phiếu***

Dự báo cho tương lai: Biểu đồ dự báo cho thấy mô hình dự đoán giá sẽ có xu hướng tăng dần qua từng ngày. Mặc dù có biến động nhưng mô hình duy trì một xu hướng tăng ổn định qua các tháng.

### ***So sánh giá thực tế và dự đoán***

Giá thực tế so với dự đoán: Biểu đồ cuối cùng cho thấy giá dự đoán (màu xanh lá) so với giá thực tế (màu đỏ). Mô hình có vẻ nắm bắt được xu hướng chung của dữ liệu thực tế nhưng có một số khoảng chênh lệch giá nhất định, nhất là vào các khoảng thời gian có biến động giá lớn.

Mô hình DNN này cho thấy khả năng dự báo tương đối ổn định với sai số thấp và không có dấu hiệu của việc overfitting, làm cho nó trở thành công cụ tiềm năng để dự báo giá cổ phiếu AAPL trong ngắn hạn.

#### 4.5. Các khuyến nghị cho nhà đầu tư về cổ phiếu

Dựa trên phân tích từ dữ liệu cổ phiếu Apple (AAPL) cho các dự đoán về cổ phiếu, dưới đây là những khuyến nghị cho nhà đầu tư:

##### *Hiểu biết về mô hình và độ tin cậy của dự báo*

Đánh giá mô hình: Mô hình ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average) đã được sử dụng để phân tích chuỗi thời gian của cổ phiếu AAPL. Các kết quả cho thấy mô hình này có khả năng dự báo tốt trong ngắn hạn, nghĩa là trong vài ngày hoặc vài tuần tới. Tuy nhiên, nhà đầu tư cần nhớ rằng độ chính xác của mô hình giảm dần khi thời gian dự báo kéo dài, do đó, việc sử dụng dự báo trong ngắn hạn sẽ khả thi và chính xác hơn.

Tính toán rủi ro: Khi sử dụng dự báo từ mô hình ARIMA, nhà đầu tư nên xem xét các khoảng tin cậy (confidence intervals). Những khoảng tin cậy này cho biết phạm vi mà giá cổ phiếu có thể dao động xung quanh giá dự báo. Nếu khoảng tin cậy rộng, điều này chỉ ra sự bất ổn cao, và nhà đầu tư nên cẩn thận hơn trong việc ra quyết định.

##### *Chiến lược đầu tư dựa trên phân tích kỹ thuật*

Giao dịch ngắn hạn: Nhà đầu tư ngắn hạn có thể tận dụng các mô hình dự báo để xác định các điểm mua vào hoặc bán ra cổ phiếu AAPL. Ví dụ, nếu mô hình dự báo giá sẽ tăng trong vài ngày tới, đó có thể là tín hiệu để mua vào. Ngược lại, nếu dự báo giá giảm, đó có thể là cơ hội để bán ra và chốt lời.

Đầu tư dài hạn: Với nhà đầu tư dài hạn, việc sử dụng mô hình dự báo cần đi kèm với sự theo dõi thường xuyên các dự báo và điều chỉnh chiến lược dựa trên các xu hướng mới. Điều này giúp nhà đầu tư nắm bắt kịp thời các biến động lớn và điều chỉnh danh mục đầu tư phù hợp.

##### *Cần nhắc thêm các yếu tố bên ngoài*

Tác động kinh tế vĩ mô: Các yếu tố như chính sách tiền tệ của Fed, lãi suất, và tình hình kinh tế toàn cầu có thể ảnh hưởng mạnh đến giá cổ phiếu Apple. Ví dụ, việc tăng lãi suất có thể làm giảm sức mua của người tiêu dùng, ảnh hưởng đến doanh số của Apple và giá cổ phiếu.

Phân tích ngành và cạnh tranh: Nhà đầu tư cần đánh giá vị thế của Apple trong ngành công nghệ. So sánh hiệu quả hoạt động của Apple với các đối thủ cạnh tranh như Microsoft, Google, và Samsung để hiểu rõ hơn về tiềm năng và rủi ro của việc đầu tư vào cổ phiếu này.

##### *Theo dõi và điều chỉnh đầu tư*

Đánh giá định kỳ: Nhà đầu tư nên định kỳ rà soát danh mục đầu tư và các dự báo từ mô hình ARIMA. Điều này giúp điều chỉnh kịp thời khi có sự thay đổi lớn trong xu hướng giá cổ phiếu hoặc khi các dự báo mới chỉ ra một hướng đi khác.

Dự phòng: Luôn có một chiến lược dự phòng bằng cách đa dạng hóa danh mục đầu tư. Điều này có nghĩa là ngoài cổ phiếu Apple, nhà đầu tư nên cân nhắc đầu tư vào các loại tài sản khác như trái phiếu, quỹ ETF, hoặc cổ phiếu của các công ty trong ngành ít biến động hơn. Điều này giúp giảm thiểu rủi ro và bảo vệ danh mục đầu tư trước các biến động không mong muốn của thị trường.

Bằng cách kết hợp các dự báo từ mô hình dự đoán với phân tích kỹ lưỡng về các yếu tố kinh tế và ngành công nghiệp, nhà đầu tư có thể đưa ra các quyết định đầu tư thông minh, giảm thiểu rủi ro và tối đa hóa lợi nhuận. Luôn nhớ rằng, sự thành công trong đầu tư không chỉ dựa vào một mô hình hay một phương pháp duy nhất, mà cần sự tổng hợp và linh hoạt trong việc sử dụng các công cụ và thông tin có sẵn.

## **PHẦN KẾT LUẬN**

Với dashboard này nhà đầu tư có thể Kết hợp giữa phân tích mô hình dự đoán, các kết quả và biểu đồ từ báo cáo tài chính, cũng như biểu đồ phân tích kỹ thuật của cổ phiếu Apple (AAPL), nhà đầu tư có thể xây dựng một chiến lược đầu tư toàn diện và khôn ngoan.

Phân tích từ mô hình dự đoán cho thấy khả năng dự báo ngắn hạn hiệu quả của cổ phiếu Apple, giúp nhà đầu tư nhận diện các cơ hội mua vào hoặc bán ra. Những dự báo này, dù có độ chính xác tương đối trong ngắn hạn, vẫn nên được xem xét cùng với khoảng tin cậy để quản lý rủi ro tốt hơn. Các khoảng tin cậy này cho biết phạm vi biến động có thể có của giá cổ phiếu, giúp nhà đầu tư nhận diện mức độ bất ổn và điều chỉnh chiến lược của mình một cách hợp lý.

Việc xem xét các yếu tố kinh tế vĩ mô như chính sách tiền tệ của Cục Dự trữ Liên bang Mỹ (Fed), thay đổi lãi suất, và tình hình kinh tế toàn cầu là cực kỳ quan trọng. Những yếu tố này có thể ảnh hưởng mạnh đến giá cổ phiếu Apple. Ví dụ, nếu Fed quyết định tăng lãi suất, điều này có thể làm giảm sức mua của người tiêu dùng và ảnh hưởng đến doanh số bán hàng của Apple, từ đó làm giảm giá cổ phiếu.

Kết hợp với mô hình dự đoán, việc phân tích báo cáo tài chính của Apple cung cấp cái nhìn sâu hơn về hiệu quả hoạt động của công ty. Các chỉ số tài chính như doanh thu, lợi nhuận, và dòng tiền đều cho thấy sự tăng trưởng ổn định của Apple. Điều này củng cố thêm niềm tin cho nhà đầu

tư về tiềm năng dài hạn của cổ phiếu này. Ví dụ, nếu báo cáo tài chính cho thấy doanh thu và lợi nhuận của Apple tăng trưởng mạnh mẽ qua các quý, nhà đầu tư có thể yên tâm hơn về sự ổn định và tiềm năng phát triển của công ty. So sánh các chỉ số tài chính của Apple với các đối thủ cạnh tranh trong ngành công nghệ cũng giúp nhà đầu tư đánh giá vị thế của Apple trong ngành.

Ngoài ra, biểu đồ phân tích kỹ thuật của cổ phiếu AAPL, bao gồm các chỉ báo như đường trung bình động (MA), chỉ số sức mạnh tương đối (RSI), và mô hình nến, giúp nhà đầu tư xác định các xu hướng giá ngắn hạn và điểm vào/ra hợp lý. Ví dụ, nếu đường MA ngắn hạn cắt lên trên đường MA dài hạn, đó có thể là tín hiệu mua vào. Nếu RSI cho thấy cổ phiếu đang ở mức quá mua, nhà đầu tư có thể cân nhắc bán ra để chốt lời. Các mô hình nến như mô hình nến đảo chiều (reversal patterns) cũng cung cấp các dấu hiệu quan trọng về sự thay đổi trong xu hướng giá.

Đối với các nhà đầu tư dài hạn, việc thường xuyên cập nhật và điều chỉnh danh mục đầu tư dựa trên các báo cáo tài chính mới và dự báo từ mô hình dự đoán sẽ giúp tối ưu hóa lợi nhuận và giảm thiểu rủi ro. Việc theo dõi và cập nhật liên tục các dự báo này giúp nhà đầu tư nắm bắt kịp thời các biến động lớn và điều chỉnh danh mục đầu tư phù hợp với các xu hướng mới. Hơn nữa, xây dựng một chiến lược dự phòng bằng cách đa dạng hóa danh mục đầu tư với các tài sản khác như trái phiếu hoặc cổ phiếu trong các ngành ít biến động hơn sẽ bảo vệ danh mục đầu tư trước các biến động không mong muốn của thị trường. Ví dụ, khi thị trường chứng khoán chung có dấu hiệu giảm mạnh, việc nắm giữ trái phiếu hoặc các cổ phiếu trong ngành ổn định hơn sẽ giúp giảm thiểu thiệt hại.

Tóm lại, sự kết hợp giữa phân tích mô hình dự đoán, báo cáo tài chính và phân tích kỹ thuật cung cấp một bức tranh toàn diện về cổ phiếu Apple. Bằng cách sử dụng các công cụ này một cách linh hoạt và tổng hợp, nhà đầu tư có thể đưa ra các quyết định thông minh, tối ưu hóa lợi nhuận và giảm thiểu rủi ro trong quá trình đầu tư. Sự thành công trong đầu tư không chỉ dựa vào một mô hình hay một phương pháp duy nhất, mà đòi hỏi sự tổng hợp và linh hoạt trong việc sử dụng các công cụ và thông tin có sẵn để đưa ra các quyết định đúng đắn.