

ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC XÃ HỘI VÀ NHÂN VĂN
KHOA THƯ VIỆN – THÔNG TIN HỌC

--- ♫ ♪ ♪ ♪ ---



ĐỀ TÀI:
ỨNG DỤNG PHÂN TÍCH THỐNG KÊ TRONG
DỰ BÁO GIÁ CHỨNG KHOÁN

Môn: Phân tích dữ liệu cho Quản lý

GVHD: ThS. Trần Đình Anh Huy

Nhóm 11		
STT	Họ và tên	MSSV
1	Nguyễn Khải Tín	2256210051
2	Lưu Hải Phú	2256210046

TP. HCM, tháng 12 năm 2024

MỤC LỤC

PHẦN MỞ ĐẦU	6
I. GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI	6
II. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU	6
III. PHẠM VI NGHIÊN CỨU	6
PHẦN NỘI DUNG	7
I. GIỚI THIỆU PHƯƠNG PHÁP DỰ ĐOÁN VÀ CÔNG CỤ	7
1.1. Giới thiệu phương pháp dự đoán	7
1.2. Giới thiệu công cụ sử dụng	7
II. TIỀN XỬ LÝ DỮ LIỆU (ETL)	8
2.1. Định nghĩa	8
2.2 Trích xuất dữ liệu (Extract)	8
2.2.1. Nguồn dữ liệu	8
2.2.2. Các thành phần quan trọng	9
2.3. Chuyển Đổi Dữ Liệu (Transform)	9
2.3.1. Kiểm tra lỗi dữ liệu	9
2.3.2. Làm sạch dữ liệu	10
2.3.3. Biến đổi dữ liệu	10
III. PHÂN TÍCH DỮ LIỆU	11
3.1. Mô tả dữ liệu	11
3.1.1 Phạm vi dữ liệu	11
3.1.2 Các tham số cơ bản	11
3.2 Thông kê mô tả dữ liệu	13
3.2.1. Câu hỏi thống kê tổng quan	13
3.2.2. Câu hỏi thống kê chi tiết:	26
3.2.3. Câu hỏi thống kê chuỗi thời gian	54
IV. PHÂN TÍCH CHUỖI THỜI GIAN	61
4.1. Xác định các yếu tố xu hướng, mùa vụ, chu kỳ	61
4.1.1. Kiểm định chuỗi ngẫu nhiên (Runs Test for Randomness)	61
4.1.2. Kiểm định tự tương quan (Autocorrelation Test)	66
4.1.3. Phân rã chuỗi thời gian (Time Series Decomposition)	69
4.1.4. Phân tích biến đổi sóng rời rạc (Discrete Wavelet Transform)	73
4.2. DashBoard trực quan so sánh ngành thời trang.	76

4.2.1. Các tham số so sánh:	76
4.2.2. Trực quan hóa:	83
V. MÔ HÌNH DỰ BÁO	88
5.1. Giới thiệu chung	88
5.2. Phương pháp dự báo	88
5.2.1. Mô hình Moving Average (MA):	89
5.2.2. Mô hình Moving Average sử dụng công cụ Span:	95
5.2.3. Mô hình Weighted Moving Average (WMA):	99
5.2.4. Mô hình Exponential Smoothing (ES)	101
5.2.5. Mô hình Holt (Double Exponential Smoothing)	108
5.2.6. Mô hình Holt Winter	123
VI. ỨNG DỤNG MÔ HÌNH DỰ BÁO	138
6.1. Thiết kế giao diện chức năng	138
6.1.1. Giới thiệu công cụ thiết kế	138
6.1.2. Giới thiệu thư viện sử dụng:	138
6.1.3. Mô tả chức năng:	139
6.1.4. Mô tả cấu trúc giao diện:	140
6.2. Chức năng mở rộng - Python	141
6.2.1. Mô hình dự đoán	141
6.2.1. Chỉ báo kỹ thuật	142
6.3. Giao diện kết quả	143
6.3.1. Trang chủ - Phân tích tổng quan	143
6.3.3. Trang dự đoán - Phân tích dự đoán	146
6.3.3. Trang dự đoán nâng cao - Phân tích dự đoán nâng cao	149
VII. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN	151
7.1. Tổng kết	151
7.2. Hạn chế của đồ án	151
7.3. Hướng phát triển	152

DANH MỤC HÌNH

Hình 1. Nguồn dữ liệu - Yahoo Finance.....	8
Hình 2. Trích xuất dữ liệu – Python (Goggle Colab).....	9
Hình 3. Kiểm tra lỗi và làm sạch dữ liệu - Power Query	10
Hình 4. Dữ liệu sạch - Power Query	10
Hình 5. Phạm vi dữ liệu	11
Hình 6. Tham số cơ bản.....	11

Hình 7. Chỉ số tương quan các biến.....	22
Hình 8. Tổng giá trị và mức tăng trưởng theo năm	26
Hình 9. Trung bình, độ lệch chuẩn và hệ số biến thiên theo năm	30
Hình 10. Giá trị tứ phân vị theo năm	35
Hình 11. Min, Max, thời gian ghi nhận và mối quan hệ của giá và số lượng giao dịch theo năm	38
Hình 12. Số lượng và tỷ lệ phân hóa khối lượng giao dịch.....	44
Hình 13. Trung bình giá giao dịch theo quý và so sánh với cùng kỳ năm trước.....	54
Hình 14. Kiểm định chuỗi ngẫu nhiên Runs-test	62
Hình 15. DashBoard trực quan so sánh ba mã công ty ngành thời trang	76
Hình 16. So sánh lỗi - MA	91
Hình 17. Giá trị tương quan của chỉ số lỗi	97
Hình 18. Kiểm định Runs test.....	98
Hình 19. Công thức xây dựng mô hình Exponential Smoothing	102
Hình 20. Công thức xây dựng mô hình Holt	109
Hình 21. Tổng quan các giá trị từng dữ liệu.....	121
Hình 22. Công thức xây dựng mô hình Holt-Winter	123
Hình 23. Sơ đồ mô tả chức năng	139
Hình 24, Sơ đồ mô tả cấu trúc giao diện.....	140
Hình 25. Mô hình dự đoán ARIMA.....	141
Hình 26. Các chỉ báo kỹ thuật chi tiết nâng cao.....	142
Hình 27. Giao diện trang chủ - Nhập thông số đầu vào	143
Hình 28. Giao diện trang chủ - dữ liệu nguồn	144
Hình 29. Giao diện trang chủ - các tham số thống kê	144
Hình 30. Giao diện trang chủ - biểu đồ biến động giá và số lượng giao dịch	145
Hình 31. Giao diện trang chủ - bảng chỉ số tương quan các biến	145
Hình 32. Giao diện trang chủ - biểu đồ phân tán và tần suất các biến	146
Hình 33. Giao diện trang dự đoán - chọn mã chứng khoán	146
Hình 34. Giao diện trang dự đoán - chọn mô hình dự đoán.....	147
Hình 35. Giao diện trang dự đoán - chọn thời gian dự đoán.....	147
Hình 36. Giao diện trang dự đoán - tùy chỉnh tham số dự đoán	148
Hình 37. Giao diện trang dự đoán - biểu đồ dự đoán và hệ số lỗi.....	148
Hình 38. Giao diện trang dự đoán - đường dự đoán tương lai.....	149
Hình 39. Giao diện trang dự đoán - bảng dự đoán tương lai.....	149
Hình 40. Giao diện trang dự đoán nâng cao - chọn chỉ số kỹ thuật, độ lệch chuẩn, mã chứng khoán và thời gian dự đoán.....	150
Hình 41. Giao diện trang dự đoán nâng cao - số liệu chi tiết và biểu đồ	150
Hình 42. Giao diện trang dự đoán nâng cao - bảng dự đoán tương lai	151

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1. Nhận xét - Tham số thống kê cơ bản – 5 năm	13
Bảng 2. Nhận xét - Biến động giá và khối lượng giao dịch - 5 năm	15
Bảng 3. Nhận xét - Phân phối giá chứng khoán – 5 năm	17
Bảng 4. Nhận xét - Phân phối khối lượng giao dịch – 5 năm.....	18
Bảng 5. Nhận xét - Biến động giá theo ngày trong tháng.....	20
Bảng 6. Nhận xét - Phân phối và tần suất dữ liệu - 5 năm.....	25
Bảng 7. Nhận xét - Tổng giá trị và mức tăng trưởng theo năm	29
Bảng 8. Nhận xét - Trung bình, độ lệch chuẩn và hệ số biến thiên theo năm	34

Bảng 9. Nhận xét - Tứ phân vị theo năm	38
Bảng 10. Nhận xét - Min, Max, thời gian ghi nhận và mối quan hệ của giá và số lượng giao dịch theo năm.....	41
Bảng 11. Nhận xét - Phân phối tần suất khối lượng giao dịch	43
Bảng 12. Nhận xét - Số lượng và tỷ lệ phân hóa khối lượng giao dịch	47
Bảng 13. Nhận xét - Xu hướng giá giao dịch theo quý	56
Bảng 14. Nhận xét - phân phối tỷ lệ tăng trưởng hằng ngày	58
Bảng 15. Nhận xét - Tỷ suất tích lũy hằng ngày từ 01/01/2024	60
Bảng 16. Nhận xét - Tỷ suất tích lũy hằng ngày từ 01/10/2024	61
Bảng 17. Nhận xét - Kiểm định Runs-test	64
Bảng 18. Nhận xét - Kiểm định tự tương quan.....	68
Bảng 19. Nhận xét - Phân rã chuỗi thời gian.....	71
Bảng 20. Nhận xét - phân tích biến đổi sóng rời rạc	75
Bảng 21. Nhận xét - MA	92
Bảng 22. So sánh mô hình SMA và WMA	99
Bảng 23. Nhận xét - ADIDAS, NIKE, TESLA, NOKIA -Holt.....	115
Bảng 24. Bảng so sánh trước và sau tối ưu - Holt.....	116
Bảng 25. So sánh trước và sau tối ưu - Holt.....	116
Bảng 26. Đánh giá dự báo - Holt.....	118
Bảng 27. Đánh giá tổng quan ADIDAS, NIKE, TESLA, NOKIA - Holt	119
Bảng 28. So sánh kết quả sai sót - Holt	122
Bảng 29. So sánh biểu đồ dự báo - Holt	123
Bảng 30. So sánh biểu đồ trước và sau tối ưu của - Holt-Winter.....	134
Bảng 31. So sánh bảng lỗi trước và sau tối ưu - Holt-Winter	135

DANH MỤC BIỂU ĐỒ

Biểu đồ 1. Diễn biến giá và khối lượng giao dịch.....	14
Biểu đồ 2. Phân phối giá chứng khoán.....	16
Biểu đồ 3. Phân phối số lượng giao dịch	17
Biểu đồ 4. Biến động giá và số lượng giao dịch theo ngày trong tháng.....	19
Biểu đồ 5. Phân phối và tần suất dữ liệu	23
Biểu đồ 6. Tổng giá trị và mức tăng trưởng theo năm	27
Biểu đồ 7. Trung bình và sự biến thiên theo năm	31
Biểu đồ 8. Tứ phân vị theo năm	35
Biểu đồ 9. Phân phối tần suất khối lượng giao dịch	42
Biểu đồ 10. Phân hóa khối lượng giao dịch	45
Biểu đồ 11. Trung bình giá giao dịch theo quý.....	55
Biểu đồ 12. Phân phối tỷ lệ tăng trưởng hằng ngày.....	57
Biểu đồ 13. Tỷ suất tích lũy hằng ngày từ 01/01/2024	59
Biểu đồ 14. Tỷ suất tích lũy hằng ngày từ 01/10/2024	59
Biểu đồ 15. Kiểm định tự tương quan.....	66
Biểu đồ 16. Phân rã chuỗi thời gian.....	71
Biểu đồ 17. Phân tích biến động sóng rời rạc	74
Biểu đồ 18. Tỷ suất sinh lợi hằng tháng	83
Biểu đồ 19. So sánh tổng giá giao dịch theo tháng.....	84
Biểu đồ 20. So sánh mức tăng trưởng cùng kỳ	85

Biểu đồ 21. So sánh tổng giá giao dịch theo quý	87
Biểu đồ 22. Dự báo MA - VFC	94
Biểu đồ 23. Dự báo MA - NIKE	94
Biểu đồ 24. Dự báo MA - NOKIA	94
Biểu đồ 25. Dự báo MA - TESLA.....	95
Biểu đồ 26. Dự báo MA - ADIDAS	95
Biểu đồ 27. Autocorrelation	97
Biểu đồ 28. Dự báo Exponential smoothing - VFC.....	104
Biểu đồ 29. Dự báo Exponential smoothing – ADIDAS, NIKE, TESLA, NOKIA.....	104
Biểu đồ 30. Chuỗi thời gian lỗi -VFC - ES	104
Biểu đồ 31. Chuỗi thời gian lỗi - ADIDAS, NIKE, TESLA, NOKIA - ES.....	105
Biểu đồ 32. So sánh trước và sau khi tối ưu của ES	108
Biểu đồ 33. Dự báo Holt - VFC	117
Biểu đồ 34. Dự báo Holt - ADIDAS, NIKE, TESLA, NOKIA.....	118
Biểu đồ 35. Dự báo Holt - các dữ liệu.....	121
Biểu đồ 36. Dự báo Holt -Winter các công ty trước tối ưu.....	133
Biểu đồ 37. Dự báo Holt -Winter các công ty sau tối ưu	133
Biểu đồ 38. Dự báo Holt – Winter quarterly sau khi tối ưu	136

PHẦN MỞ ĐẦU

I. GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI

Trong bối cảnh hiện nay, với sự phát triển của dữ liệu lớn (Big Data) và trí tuệ nhân tạo (AI), việc dự đoán xu hướng chứng khoán đang trở thành một nhu cầu thiết yếu đối với nhà đầu tư. Tuy nhiên, hầu hết các công cụ dự báo hiện tại tập trung vào các giải pháp phức tạp như học máy, thường yêu cầu dữ liệu lớn và tài nguyên tính toán cao. Điều này tạo ra một khoảng trống cho các phương pháp thống kê truyền thống – vừa dễ hiểu, vừa hiệu quả để tạo ra một công cụ dự đoán tiện lợi, chính xác và dễ sử dụng cho mọi đối tượng.

Thị trường chứng khoán là một trong những lĩnh vực kinh tế quan trọng, thu hút sự quan tâm của các nhà đầu tư, doanh nghiệp và cả các tổ chức tài chính. Tuy nhiên, tính biến động và phức tạp của thị trường này đòi hỏi các công cụ và phương pháp phân tích mạnh mẽ để hỗ trợ việc dự báo xu hướng giá cổ phiếu, từ đó giúp các nhà đầu tư đưa ra quyết định chính xác hơn.

Đề tài “**Ứng Dụng Phân Tích Thống Kê trong Dự Báo Giá Chứng Khoán**” tập trung vào việc xây dựng và ứng dụng các mô hình phân tích thống kê truyền thống bao gồm **Moving Average, Exponential Smoothing, Holt** và **Holt-Winter** để dự báo dữ liệu chứng khoán. Kết hợp với đó, một nền tảng website được phát triển nhằm ứng dụng các mô hình này, giúp người dùng dễ dàng dự đoán và đưa ra các chiến lược đầu tư.

Đường dẫn đến thư mục chứa tất cả tài liệu của dự án trên nền tảng GitHub:

[STOCK PREDICTION_11](#)

Đường dẫn trang web của ứng dụng: [\[\] Ứng Dụng Phân Tích Thống Kê trong Dự Báo Giá Chứng Khoán - Nhóm 11](#)

II. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

- **Phát triển mô hình dự báo chính xác:** Xây dựng ba mô hình dự báo chính (Moving Average, Exponential Smoothing, Holt và Holt-Winter) để phân tích và dự đoán xu hướng giá chứng khoán.
- **Đánh giá hiệu quả mô hình:** So sánh độ chính xác và hiệu quả của các mô hình dự báo khi áp dụng vào các ngành có đặc điểm khác nhau, từ đó đề xuất mô hình phù hợp nhất với từng lĩnh vực.
- **Tạo công cụ hỗ trợ đầu tư:** Phát triển một công cụ thực tế và dễ sử dụng, giúp các nhà đầu tư cá nhân và tổ chức đưa ra quyết định chiến lược dựa trên dữ liệu thị trường.

III. PHẠM VI NGHIÊN CỨU

- **Dữ liệu nghiên cứu:** Thu thập dữ liệu từ Yahoo Finance của 5 công ty đại diện thuộc ba lĩnh vực khác nhau:
 - **Thời trang:** NIKE (NKE), ADIDAS (ADDYY), VF Corporation (VFC)
 - **Kỹ thuật:** TESLA (TSLA)

- **Công nghệ:** NOKIA (NOK).
- **Phạm vi thời gian:** Dữ liệu được lấy trong khoảng thời gian 5 năm trở lại đây với tần suất hàng ngày.
 - Dữ liệu được lấy từ ngày 02/01/2019 đến ngày 31/10/2024
- **Phương pháp nghiên cứu:**
 - Sử dụng các mô hình dự đoán để phân tích và dự báo xu hướng giá cổ phiếu của các công ty.
 - So sánh độ chính xác của các mô hình khi áp dụng vào ba lĩnh vực có đặc điểm biến động khác nhau.
- **Ứng dụng thực tiễn:**
 - Phát triển một website ứng dụng, cho phép người dùng nhập mã cổ phiếu, lựa chọn mô hình dự báo, và xem kết quả dự báo trực quan.

PHẦN NỘI DUNG

I. GIỚI THIỆU PHƯƠNG PHÁP DỰ ĐOÁN VÀ CÔNG CỤ

1.1. Giới thiệu phương pháp dự đoán

Dự báo là một công cụ quan trọng trong quản lý, giúp các tổ chức dự đoán xu hướng tương lai của các biến số như doanh số, sản lượng, giá cả... Từ đó, đưa ra các quyết định kinh doanh hiệu quả. Trong bài báo cáo này, chúng ta sẽ tìm hiểu về các phương pháp dự báo phổ biến::

- **Moving average:** Tính trung bình của một số giá trị gần nhất trong quá khứ để dự báo giá trị tương lai.
- **Weighted Moving Average:** Tính trung bình của một số giá trị gần nhất trong quá khứ, nhưng gán các trọng số khác nhau cho từng giá trị. Các giá trị gần đây thường được gán trọng số lớn hơn.
- **Exponential smoothing:** Gán các trọng số giảm dần theo cấp số nhân cho các giá trị quá khứ, với trọng số lớn nhất dành cho giá trị gần nhất.
- **Holt exponential smoothing:** Phương pháp này mở rộng phương pháp san bằng mũ bằng cách bao gồm cả xu hướng tăng hoặc giảm của dữ liệu.
- **Holt-Winters:** là một phương pháp dự báo phức tạp hơn, bao gồm cả xu hướng và tính mùa vụ của dữ liệu.

1.2. Giới thiệu công cụ sử dụng

Để thực hiện các phương pháp dự báo nêu trên, chúng tôi sử dụng các công cụ mạnh mẽ hỗ trợ xử lý dữ liệu, tính toán, và trực quan hóa:

- **Microsoft Excel:** Là một công cụ quen thuộc với nhiều tính năng hỗ trợ trực quan hóa dữ liệu và tính toán các giá trị dự báo. Excel cung cấp các công thức và hàm để sử

dụng, giúp chúng ta hiểu rõ bản chất của từng mô hình và thực hiện dự báo nhanh chóng.

- **Power Query:** Được tích hợp trong Microsoft Excel, Power Query là công cụ mạnh mẽ để làm sạch và chuẩn hóa dữ liệu. Công cụ này giúp xử lý các tập dữ liệu lớn, loại bỏ lỗi, kết hợp dữ liệu từ nhiều nguồn, và đảm bảo chất lượng dữ liệu đầu vào cho quá trình dự báo.
- **Python:** Một ngôn ngữ lập trình mạnh mẽ, Python cung cấp các thư viện chuyên biệt như pandas, statsmodels, và scipy để phân tích dữ liệu, áp dụng các phương pháp dự báo, và đánh giá mô hình. Python cũng cho phép tạo giao diện web tương tác bằng Streamlit, giúp người dùng dễ dàng truy cập, trực quan hóa kết quả, và thực hiện dự báo ngay trên trình duyệt.

Các công cụ này không chỉ hỗ trợ tính toán mà còn nâng cao hiệu quả phân tích và trực quan hóa, giúp cải thiện độ chính xác của dự báo và tăng khả năng ra quyết định dựa trên dữ liệu.

II. TIỀN XỬ LÝ DỮ LIỆU (ETL)

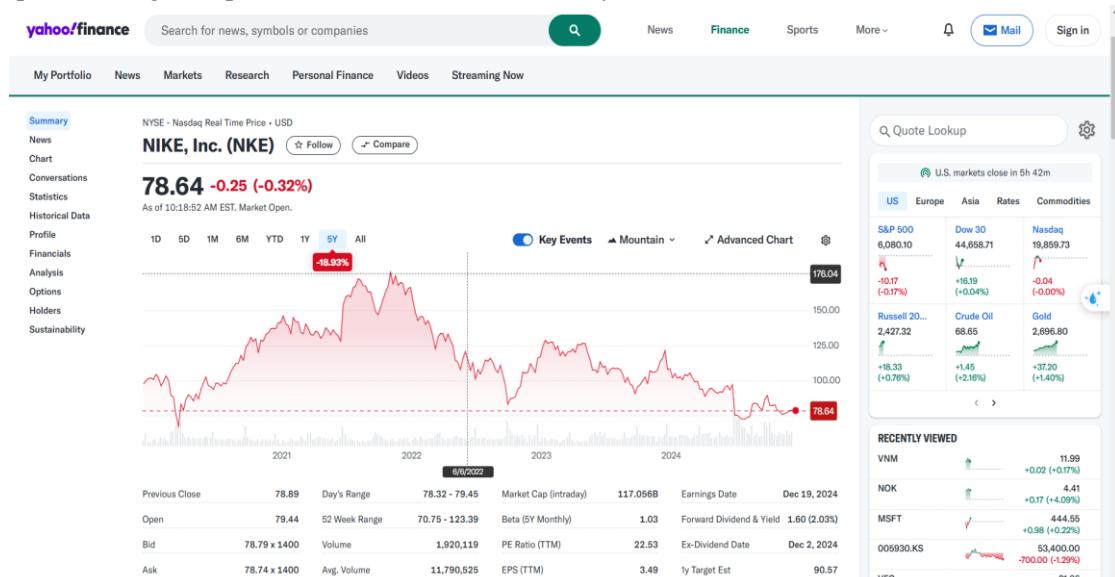
2.1. Định nghĩa

ETL (Extract, Transform, Load) là quy trình trích xuất dữ liệu từ nguồn, chuyển đổi thành định dạng phù hợp, và tải vào hệ thống lưu trữ. Quá trình này đảm bảo dữ liệu sạch, đồng nhất, và sẵn sàng cho phân tích, đóng vai trò nền tảng trong dự báo chứng khoán và hỗ trợ ra quyết định hiệu quả.

2.2 Trích xuất dữ liệu (Extract)

2.2.1. Nguồn dữ liệu

Nguồn dữ liệu được sử dụng trong dự án là từ Yahoo Finance, một nền tảng cung cấp thông tin tài chính toàn diện, bao gồm giá cổ phiếu, khối lượng giao dịch, các chỉ số kỹ thuật và dữ liệu lịch sử. Yahoo Finance cung cấp dữ liệu đáng tin cậy và có thể truy cập dễ dàng thông qua các công cụ lập trình như API hoặc thư viện Python.



Hình 1. Nguồn dữ liệu - Yahoo Finance

2.2.2. Các thành phần quan trọng

Dữ liệu được trích xuất bao gồm các trường thông tin quan trọng để phục vụ phân tích và dự báo:

- Giá đóng cửa điều chỉnh (Adj Close): Giá đóng cửa đã điều chỉnh cổ tức, chia tách cổ phiếu và các yếu tố khác.
- Giá sàn (Low): Giá thấp nhất cổ phiếu có thể giao dịch trong ngày.
- Giá trần (High): Giá cao nhất cổ phiếu có thể giao dịch trong ngày.
- Giá mở cửa (Open): Giá giao dịch đầu tiên trong ngày.
- Giá đóng cửa (Close): Giá giao dịch cuối cùng trong ngày.
- Khối lượng giao dịch (Volume): Tổng số lượng cổ phiếu được giao dịch trong ngày.
- Ngày giao dịch (Date): Thời điểm giao dịch.

```
# Define the ticker symbol
ticker = 'NKE'

# Download historical data for the ticker
data = yf.download(ticker, start="2019-01-01", end="2024-11-14")

# Display the first few rows of the data
print(data.head())

# Save the data to a CSV file
data.to_csv(f'{ticker}.csv')

from google.colab import files
files.download(f'{ticker}.csv')
```

	Adj Close	Close	High	Low	\
Ticker	NKE	NKE	NKE	NKE	
Date	2019-01-02 00:00:00+00:00	69.541046	74.059998	74.639999	72.190002
	2019-01-03 00:00:00+00:00	68.310989	72.750000	73.320000	71.209999
	2019-01-04 00:00:00+00:00	70.095070	74.650002	75.120003	73.120003
	2019-01-07 00:00:00+00:00	71.099770	75.720001	76.360001	74.300003
	2019-01-08 00:00:00+00:00	72.048134	76.730003	77.400002	76.199997
Price	Open	Volume			
Ticker	NKE	NKE			
Date	2019-01-02 00:00:00+00:00	72.790001	6762700		
	2019-01-03 00:00:00+00:00	73.250000	8007400		
	2019-01-04 00:00:00+00:00	73.449997	7844200		
	2019-01-07 00:00:00+00:00	74.739998	8184800		
	2019-01-08 00:00:00+00:00	76.630002	8809000		

Hình 2. Trích xuất dữ liệu – Python (Goggle Colab)

Dữ liệu được tải xuống theo định dạng bảng (DataFrame) và sau đó được lưu trữ dưới dạng tệp CSV để xử lý và phân tích tiếp theo.

2.3. Chuyển Đổi Dữ Liệu (Transform)

2.3.1. Kiểm tra lỗi dữ liệu

Kiểm tra dữ liệu trống (null), dữ liệu lỗi (error), số lượng cột và hàng, cùng các dữ liệu dư thừa để đảm bảo tính chính xác và đầy đủ trước khi xử lý.

Hình 3. Kiểm tra lỗi và làm sạch dữ liệu - Power Query

2.3.2. Làm sạch dữ liệu

Xóa giá trị trống, loại bỏ hàng thừa, đặt hàng đầu tiên làm tiêu đề, chuẩn hóa ngày tháng (YYYY-MM-DD) và định dạng số.

2.3.3. Biến đổi dữ liệu

Chuyển Date sang Date/Time, định dạng giá (Open, Close,...) thành Currency, và Volume thành Numeric. Đặt lại tên bảng, lưu dưới dạng CSV hoặc Excel đảm bảo tương thích với các bước xử lý tiếp theo.

Hình 4. Dữ liệu sạch - Power Query

III. PHÂN TÍCH DỮ LIỆU

3.1. Mô tả dữ liệu

3.1.1 Phạm vi dữ liệu

SỐ LƯỢNG BẢN GHI THEO NĂM					
Năm	VFC	ADIDAS	NIKE	TESLA	NOKIA
2019	252	252	252	252	252
2020	253	253	253	253	253
2021	252	252	252	252	252
2022	251	251	251	251	251
2023	250	250	250	250	250
2024	216	216	216	216	216
Grand Total	1474	1474	1474	1474	1474

Hình 5. Phạm vi dữ liệu

Dữ liệu chứng khoán được thu thập cho 5 mã cổ phiếu (VFC, ADIDAS, NIKE, TESLA, và NOKIA) trong giai đoạn từ năm 2019 đến tháng 10 năm 2024, với tổng số **1.474 bản ghi** tương ứng với số ngày giao dịch. Số lượng ngày giao dịch trong từng năm được phân bổ như sau:

- Năm 2019: 252 ngày giao dịch.
- Năm 2020: 253 ngày giao dịch (năm nhuận).
- Năm 2021: 252 ngày giao dịch.
- Năm 2022: 251 ngày giao dịch (ít hơn do trùng ngày nghỉ lễ).
- Năm 2023: 250 ngày giao dịch.
- Năm 2024: 216 ngày giao dịch (tính đến tháng 10).

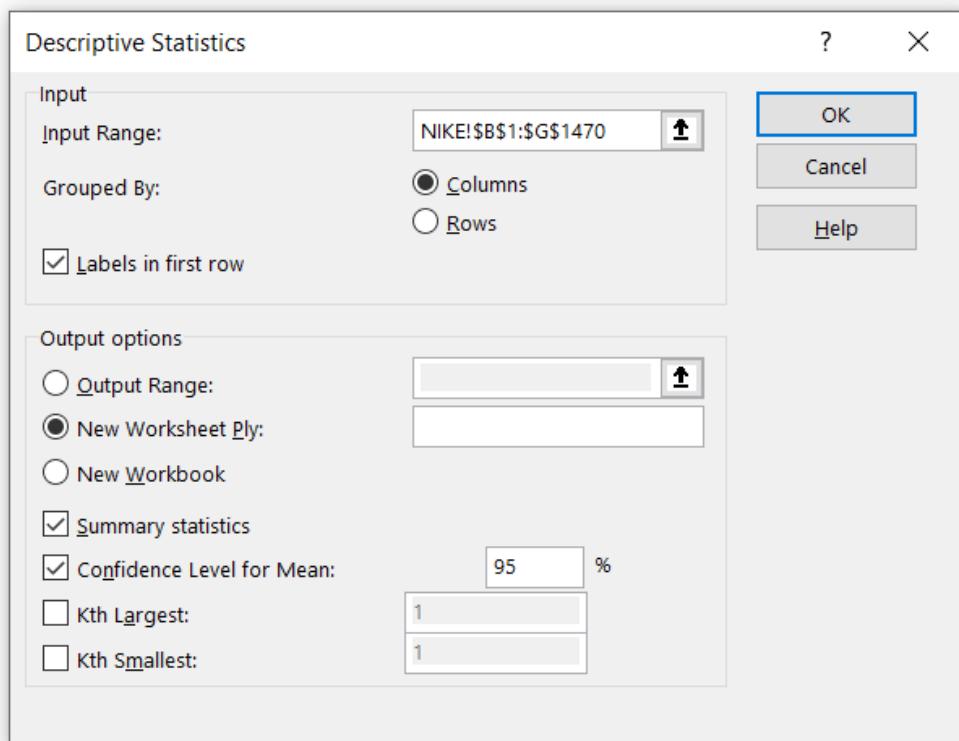
Số ngày giao dịch mỗi năm chỉ khoảng **252 ngày** vì thị trường chứng khoán đóng cửa vào Thứ Bảy, Chủ Nhật (loại bỏ khoảng 104 ngày) và các ngày lễ lớn (thêm 9–12 ngày nghỉ). Vì vậy số ngày giao dịch thực tế ngắn hơn tổng số ngày trong năm.

3.1.2 Các tham số cơ bản

THAM SỐ CƠ BẢN							
Tham số	Adj Close	Close	High	Low	Open	Volume	
Mean	107.2825989	111.0215657	112.1969163	109.8478693	111.0346767	7742939.959	
Standard Error	0.633184279	0.656867413	0.662594268	0.652090118	0.658277801	145621.2505	
Median	103.1138	105.42	106.7	104.57	105.44	6550900	
Mode	121.0738	92	85.99	85.05	90	5032800	
Standard Devia	24.26839312	25.17610929	25.39560554	24.99300734	25.23016598	5581303.692	
Sample Variance	588.9549044	633.8364787	644.9367805	624.6504158	636.5612755	3.1151E+13	
Kurtosis	-0.357781306	-0.315763248	-0.339121801	-0.285922361	-0.325563791	167.4562706	
Skewness	0.641162203	0.691903485	0.689059499	0.692822208	0.688785378	9.406101768	
Range	111.2626	114.71	112.22	115.5	111.56	128145100	
Minimum	59.758	62.8	66.88	60	64.79	1821900	
Maximum	171.0206	177.51	179.1	175.5	176.35	129967000	
Sum	157598.1378	163090.68	164817.27	161366.52	163109.94	11374378800	
Count	1469	1469	1469	1469	1469	1469	
Confidence Lev	1.242042431	1.288498823	1.299732515	1.279127771	1.291265414	285647.9195	

Hình 6. Tham số cơ bản

- Phương pháp thực hiện:



Sử dụng công cụ **Descriptive Statistics** trong Data Analysis (Add-ins) của Excel để phân tích và tóm tắt các đặc điểm quan trọng của dữ liệu.

- **Ý nghĩa của các tham số thống kê:**
 - Mean: Giá trị trung bình cho biết mức giá hoặc khối lượng giao dịch trung bình.
 - Median: Trung vị, đại diện cho giá trị trung tâm trong phân phối dữ liệu.
 - Mode: Giá trị xuất hiện nhiều lần nhất.
 - Standard Deviation: Độ lệch chuẩn đo lường mức độ biến động của dữ liệu.
 - Range: Sự chênh lệch giữa giá trị lớn nhất và nhỏ nhất, thể hiện biên độ dao động.
 - Kurtosis: Đánh giá độ nhọn hoặc độ phẳng của phân phối giá trị.
 - Skewness: Đánh giá độ lệch của phân phối dữ liệu.
 - Confidence Level (95%): Khoảng tin cậy 95% cho thấy sự chắc chắn của ước lượng thống kê..
- **Nhận xét tham số thống kê:**

Tiêu chí	NIKE	ADIDAS	VFC	TESLA	NOKIA
Phân loại tài chính	Công ty ổn định có giao dịch cao: Hấp dẫn cả nhà đầu tư trung và dài hạn.	Công ty rủi ro thấp giao dịch thấp: Tăng trưởng có tiềm năng nhưng ít thanh khoản.	Công ty ổn định với giao dịch vừa phải: Tính an toàn cao nhưng cơ hội tăng giá thấp.	Công ty giao dịch sôi động và rủi ro cao: Phù hợp với nhà đầu tư mạo hiểm.	Công ty an toàn với giao dịch trung bình: Ổn định và thanh khoản khá.

Biến động giá (Std. Dev)	Biến động trung bình (24.27), ổn định.	Biến động cao (32.54), rủi ro lớn hơn.	Biến động thấp (23.10), ổn định hơn.	Biến động rất cao (101.52), rủi ro lớn.	Biến động rất thấp (0.71), ổn định nhất.
Khoảng giá biến động (Range)	Rộng (111.26), khả năng tăng giá hấp dẫn.	Lớn (148.19), cơ hội đầu tư đáng chú ý.	Trung bình (72.93), tính ổn định giá cao.	Rất lớn (398.03), thu hút nhà đầu tư rủi ro.	Rất nhỏ (3.76), phù hợp đầu tư dài hạn.
Phân phối giá (Kurtosis)	Cân đối (-0.36), gần chuẩn.	Phẳng (-0.96), giá ít tập trung.	Phẳng (-1.56), giá phân tán hơn.	Phẳng (-0.96), giá không tập trung.	Phẳng (-0.67), giá ít tập trung.
Lệch phân phối (Skewness)	Lệch phải nhẹ (0.64), xu hướng giá tăng.	Gần cân đối (-0.08), phản ánh ổn định hơn.	Gần cân đối (-0.21), ít lệch về hướng nào.	Lệch trái nhẹ (-0.28), giá có xu hướng giảm.	Lệch phải nhẹ (0.21), xu hướng giá tăng.

Bảng 1. Nhận xét - Tham số thống kê cơ bản – 5 năm

- So sánh cùng nhóm ngành:

- Giống nhau:

- Biến động giá tương đối ổn định (Kurtosis âm).
- Biến độ giá lớn, phù hợp cả đầu tư trung và dài hạn.

- Khác nhau:

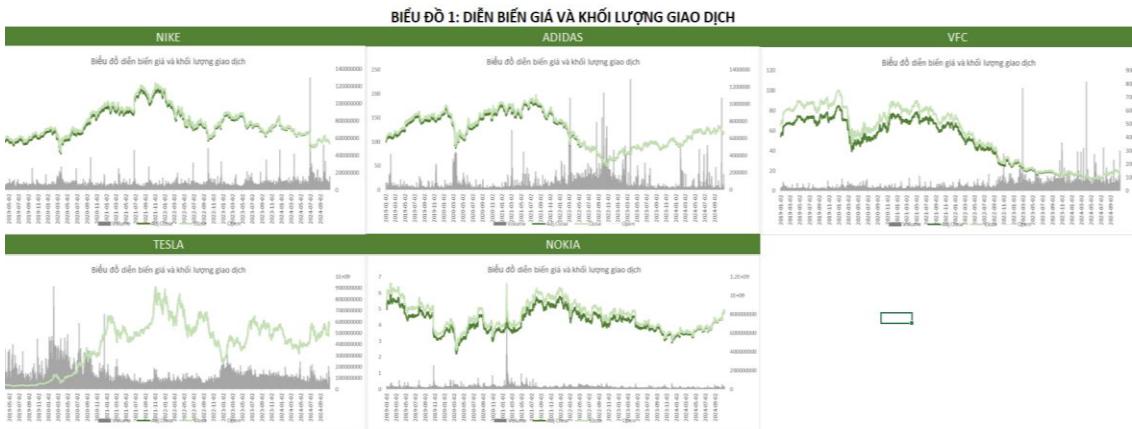
- NIKE: Cân bằng giữa thanh khoản và biến động giá. Khối lượng giao dịch cao, giá ổn định, phù hợp cho cả nhà đầu tư ngắn hạn và dài hạn.
- ADIDAS: Biến động giá lớn, tiềm năng tăng trưởng mạnh, nhưng thanh khoản thấp, phù hợp với nhà đầu tư chấp nhận rủi ro để tìm lợi nhuận cao.
- VFC: Giá ổn định nhất, khối lượng giao dịch trung bình thấp, rủi ro thấp, thích hợp cho nhà đầu tư dài hạn tìm sự an toàn.

3.2 Thông kê mô tả dữ liệu

3.2.1. Câu hỏi thống kê tổng quan

Câu hỏi 1: Thị trường chứng khoán thể hiện xu hướng giá và khối lượng giao dịch như thế nào trong giai đoạn phân tích?

a) Giá giao dịch và khối lượng giao dịch có xu hướng tăng, giảm hay duy trì ổn định trong giai đoạn quan sát? Các đỉnh bất thường trong khối lượng giao dịch có liên quan đến những thay đổi lớn trong giá cổ phiếu không?



Biểu đồ 1. Diễn biến giá và khối lượng giao dịch

- **Phương pháp thực hiện:**

- Biểu đồ kết hợp (Combination Chart): Trục X thể hiện thời gian (ngày); trục Y1 (đường) biểu diễn giá trị giao dịch(Adj Close, Close, Open); trục Y2 (cột) biểu diễn khối lượng giao dịch theo ngày.

- **Tham số tương ứng:**

- Giá cổ phiếu (Adj Close, Close, Open): Biến động giá theo thời gian.
- Khối lượng giao dịch (Volume): Mức độ tham gia của nhà đầu tư.

- **Ý nghĩa thực tế:**

- Xu hướng giá: Phản ánh sự tăng trưởng hoặc suy giảm giá trị của công ty theo thời gian. Điều này giúp nhà đầu tư đánh giá hiệu quả kinh doanh, sức khỏe tài chính và tiềm năng phát triển của doanh nghiệp trong dài hạn.
- Khối lượng giao dịch: Là chỉ số thể hiện niềm tin và phản ứng của nhà đầu tư trước các thông tin hoặc sự kiện quan trọng. Khối lượng giao dịch lớn thường liên quan đến các thời điểm quyết định, như công bố lợi nhuận, thay đổi chiến lược kinh doanh, hoặc các biến động lớn trên thị trường.
- Mức độ ổn định: Dao động giá càng lớn, mức độ rủi ro đầu tư càng cao. Sự ổn định hoặc bất ổn của giá giao dịch phản ánh tâm lý thị trường, từ đó giúp nhà đầu tư đưa ra quyết định phù hợp với khẩu vị rủi ro của mình.
- Chu kỳ thị trường: Giá cổ phiếu và khối lượng giao dịch có thể giúp xác định các giai đoạn tăng trưởng, suy thoái, hoặc điều chỉnh của thị trường. Điều này hỗ trợ việc dự đoán và nắm bắt các cơ hội đầu tư trong từng giai đoạn, đồng thời phản ánh giá trị thực của công ty trong mỗi chu kỳ kinh tế.

- **Nhận xét biểu đồ:**

Tiêu chí	NIKE	VFC	ADIDAS	TESLA	NOKIA

Xu hướng giá giao dịch	Tăng mạnh từ 2019 đến giữa 2021, sau đó giảm dần và ổn định vào cuối 2022.	Giá giảm liên tục từ 2019 đến 2024.	Tăng nhẹ từ 2019 đến 2021, sau đó giảm mạnh vào 2022 và ổn định vào 2023–2024.	Tăng mạnh từ 2019 đến 2021, đạt đỉnh giữa 2021, sau đó giảm nhẹ và duy trì ở mức cao đến 2024.	Tăng nhẹ đầu 2019, sau đó ổn định và không có nhiều biến động lớn từ 2020 đến 2024.
Xu hướng khối lượng giao dịch	Biến động mạnh với một số đỉnh bất thường vào cuối 2021 và 2022.	Khối lượng giao dịch tăng nhẹ vào cuối giai đoạn 2022–2024, nhưng không ổn định.	Biến động mạnh với một số đỉnh cao khi giá giảm vào 2022 và 2023.	Khối lượng giao dịch rất biến động, có nhiều đỉnh bất thường vào 2020–2021, giai đoạn thay đổi lớn.	Tăng mạnh vào giữa 2019, sau đó giảm dần từ 2021 đến 2024.
Đỉnh bất thường	Các đỉnh khối lượng xảy ra khi giá giảm mạnh vào cuối 2021 và đầu 2022.	Đỉnh khối lượng xuất hiện khi giá giảm mạnh từ đầu 2020 đến 2024.	Các đỉnh khối lượng trùng với các giai đoạn giá giảm mạnh vào 2022–2023, phản ánh áp lực bán cao.	Đỉnh khối lượng giao dịch trùng với các thay đổi lớn, cả tăng và giảm, đặc biệt trong năm 2020.	Đỉnh khối lượng giao dịch chủ yếu xuất hiện ở giữa giai đoạn, khi giá không thay đổi nhiều.

Bảng 2. Nhận xét - Biến động giá và khối lượng giao dịch - 5 năm

- **So sánh cùng nhóm ngành:**

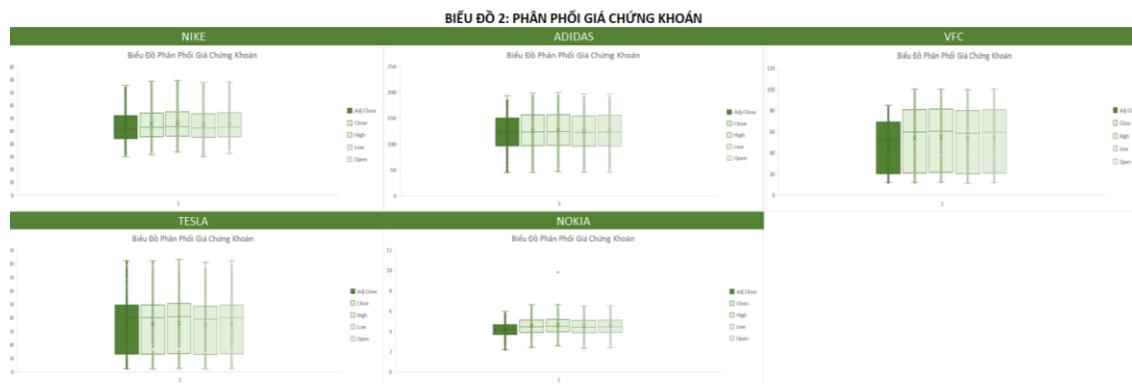
- **Giống nhau:**

- Đỉnh bất thường: Cả ba công ty đều có đỉnh bất thường về khối lượng giao dịch trùng với giai đoạn giá giảm, phản ánh áp lực bán và phản ứng tiêu cực từ nhà đầu tư.
- Xu hướng giá: Giá giao dịch của cả ba đều suy giảm ở cuối giai đoạn, phản ánh những thách thức chung trong ngành thời trang.
- Khối lượng giao dịch: Biến động mạnh, đặc biệt vào thời điểm có sự kiện lớn, cho thấy ngành thời trang nhạy cảm với tâm lý nhà đầu tư.

- **Khác nhau:**

- Giá giao dịch:
 - NIKE: Tăng trưởng mạnh mẽ từ 2019–2021, giảm dần và ổn định từ 2022.
 - ADIDAS: Tăng trưởng ban đầu tương tự NIKE, nhưng suy giảm nhanh hơn và ít biến động hơn.
 - VFC: Không có giai đoạn tăng trưởng, giá giảm liên tục từ 2019 đến 2024.
- Khối lượng giao dịch:
 - NIKE: Biến động mạnh nhất với nhiều đỉnh bất thường, phản ánh sự quan tâm cao.
 - ADIDAS: Biến động vừa phải, không lớn như NIKE.
 - VFC: Khối lượng giao dịch thấp và ổn định, ít biến động.

b) Dữ liệu giá giao dịch và khối lượng giao dịch có khoảng biến động như thế nào?



Biểu đồ 2. Phân phối giá chứng khoán

- **Phương pháp thực hiện:**

- Biểu đồ hộp (Box Plot): Giá giao dịch (Adj Close, Close, High, Low, Open) của toàn bộ tập dữ liệu

- **Tham số tương ứng:**

- Adj Close, Close, High, Low, Open: Biến động giá cổ phiếu theo các chỉ số trong 5 năm.
- Tứ phân vị (IQR): Biểu thị sự phân bố chính của khối lượng giao dịch, với giá trị nằm trong khoảng giữa của dữ liệu.
- Giá trị trung vị (Median): Đại diện cho khối lượng giao dịch trung bình, giúp xác định mức giao dịch phổ biến.
- Biến động bất thường: Các điểm vượt xa IQR, thể hiện các giao dịch bất thường với khối lượng lớn hoặc nhỏ vượt trội.

- **Ý nghĩa thực tế:**

- Đánh giá sự biến động giá: Khoảng tứ phân vị cho thấy mức độ thay đổi lớn hay nhỏ của giá cổ phiếu. Khoảng cách hộp càng lớn, biến động càng cao. Các giá trị ngoại lai thể hiện những biến động bất thường do sự kiện lớn hoặc biến cố thị trường.

- **Nhận xét biểu đồ:**

Tiêu chí	NIKE	VFC	ADIDAS	TESLA	NOKIA
Phân bố giá (Tứ phân vị)	Phân bố giá rộng, các hộp (IQR) lớn, đặc biệt là giá High và Adjusted Close, phản ánh mức độ biến động mạnh trong toàn bộ dữ liệu.	Hộp (IQR) nhỏ, các giá trị Close, High và Open tập trung gần nhau, cho thấy mức độ biến động thấp và sự ổn định của giá qua thời gian.	Phân bố rộng hơn VFC nhưng hẹp hơn NIKE, giá High và Adjusted Close có hộp lớn hơn, phản ánh biến động trung bình của dữ liệu.	IQR rất lớn, đặc biệt là ở giá High và Adjusted Close, cho thấy sự biến động mạnh, rõ nét trong toàn bộ giai đoạn giao dịch.	IQR nhỏ nhất trong nhóm, các giá trị (Adjusted Close, Close, High, Low, Open) tập trung chặt chẽ, thể hiện sự ổn định cao.

Biến động bất thường	Xuất hiện nhiều giá trị bất thường, chủ yếu ở giá High, phản ánh những giai đoạn giá tăng đột biến trong các thời kỳ bất thường.	Gần như không có bất thường, ngoại trừ một vài điểm ở giá Low, điều này cho thấy dữ liệu ổn định và ít biến động bất thường.	Có xuất hiện các bất thường ở giá High và Low nhưng ít hơn NIKE, điều này cho thấy dữ liệu không quá tập trung vào các giai đoạn dao động mạnh với biên độ giá lớn.	Số lượng giá trị bất thường rất nhiều ở giá High và Adjusted Close, phản ánh các giai đoạn dao động mạnh với biên độ giá lớn.	Không xuất hiện giá trị ngoại lai, cho thấy sự ổn định vượt trội của giá trị cổ phiếu NOKIA.
-----------------------------	--	--	---	---	--

Bảng 3. Nhận xét - Phân phối giá chứng khoán – 5 năm

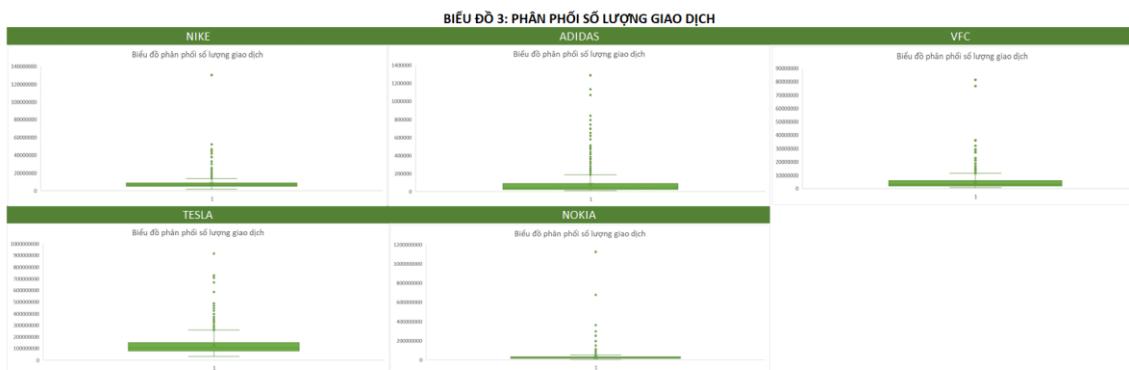
- So sánh cùng nhóm ngành:

- Giống nhau:

- Cả ba đều có sự phân bố giá tập trung trong tứ phân vị, với giá trị ngoại lai xuất hiện ở mức High và Low.
- Phản ánh ngành thời trang nhạy cảm với các yếu tố thị trường và sự kiện lớn.

- Khác nhau:

- NIKE: Biến động mạnh nhất với IQR rộng và nhiều ngoại lai, thể hiện sự quan tâm lớn từ nhà đầu tư.
- ADIDAS: Biến động vừa phải, IQR hẹp hơn NIKE, ít ngoại lai hơn.
- VFC: Ổn định nhất với IQR nhỏ và ít ngoại lai, cho thấy ít chịu tác động lớn từ thị trường.



Biểu đồ 3. Phân phối số lượng giao dịch

- Phương pháp thực hiện:

- Biểu đồ hộp (Box Plot): Khối lượng giao dịch của toàn bộ tập dữ liệu

- Tham số tương ứng:

- Số lượng giao dịch (Volume): Biểu thị khối lượng cổ phiếu được giao dịch trong toàn bộ dữ liệu.
- Tứ phân vị (IQR): Biểu thị sự phân bố chính của số lượng giao dịch, với giá trị nằm trong khoảng giữa của dữ liệu.
- Giá trị trung vị (Median): Đại diện cho số lượng giao dịch trung bình, giúp xác định mức giao dịch phổ biến.
- Ngoại lai (Outliers): Các điểm vượt xa IQR, thể hiện các giao dịch bất thường với khối lượng lớn hoặc nhỏ vượt trội.

- Ý nghĩa thực tế:

- Đánh giá sự biến động giao dịch: Khoảng từ phân vị cho thấy mức độ thay đổi lớn hay nhỏ của số lượng giao dịch. Khoảng cách hộp càng lớn, biến động giao dịch càng cao.
- **Nhận xét biến động:**

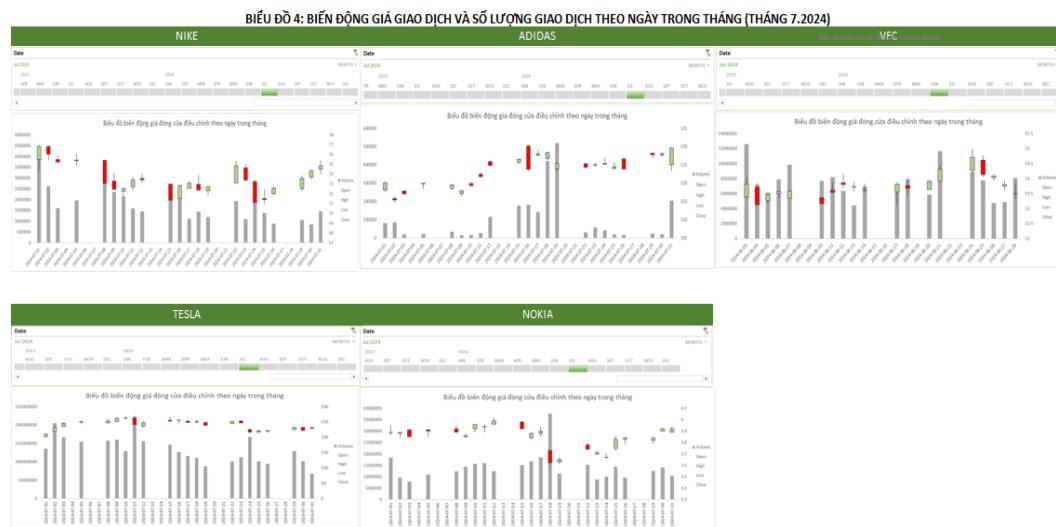
Tiêu chí	NIKE	VFC	ADIDAS	TESLA	NOKIA
Phân bố (Tứ phân vị)	Rất rộng, khoảng từ phân vị (IQR) nhỏ do nhiều ngoại lai.	Rất rộng, IQR nhỏ do nhiều ngoại lai.	Rất rộng, IQR nhỏ do nhiều ngoại lai.	Rất rộng, IQR nhỏ do nhiều ngoại lai.	Rất rộng, IQR nhỏ do nhiều ngoại lai.
Biến động bất thường	Nhiều biến động bất thường ở khối lượng giao dịch cao, kéo dài biến động.	Nhiều bất thường ở khối lượng giao dịch cao.	Một số bất thường ở khối lượng giao dịch cao.	Rất nhiều bất thường do biến động lớn.	Ít biến động bất thường, phân bố gần trung vị

Bảng 4. Nhận xét - Phân phối khối lượng giao dịch – 5 năm

- **So sánh cùng nhóm ngành: So sánh cùng nhóm ngành:**

- **Giống nhau:**
 - Phân phối: Cả ba đều có phân bố rộng với khoảng từ phân vị (IQR) nhỏ, do sự xuất hiện của nhiều giá trị ngoại lai. Điều này cho thấy số lượng giao dịch của họ thường biến động lớn.
 - Ngoại lai: Cả NIKE, VFC và ADIDAS đều có các giá trị ngoại lai ở khối lượng giao dịch cao, phản ánh các giai đoạn giao dịch bất thường hoặc sự kiện quan trọng ảnh hưởng đến số lượng giao dịch.
- **Khác nhau:**
 - NIKE: Có số lượng ngoại lai nhiều nhất, thể hiện mức độ biến động giao dịch cao và sự quan tâm lớn từ nhà đầu tư.
 - VFC: Có số lượng ngoại lai ít hơn NIKE, cho thấy sự ổn định hơn trong số lượng giao dịch so với NIKE.
 - ADIDAS: Đứng giữa NIKE và VFC về số lượng ngoại lai, thể hiện mức độ biến động vừa phải.

c) Dựa trên dữ liệu giá cổ phiếu (Open, High, Low, Close) trong từng tháng, xu hướng chung của cổ phiếu là tăng, giảm hay đi ngang? Biến động giá trong từng ngày có sự thay đổi như thế nào, đặc biệt là vào các ngày có biến động mạnh và ổn định?



Biểu đồ 4. Biến động giá và số lượng giao dịch theo ngày trong tháng

- Phương pháp thực hiện:

Screenshot of Microsoft Excel showing the PivotTable Analyze ribbon tab selected. A dialog box titled "Insert Timelines" is open, with the "Date" field selected. The main worksheet displays a PivotTable with columns for Date, Sum of Open, Sum of High, Sum of Low, and Sum of Close. The data shows daily price movements for February 2024.

Date	Sum of Open	Sum of High	Sum of Low	Sum of Close
2024-02-01	92.77	94.85	92.27	94.79
2024-02-02	94.59	95.32	94.24	95.32
2024-02-05	95.23	95.25	94.11	94.56
2024-02-06	93.56	95.06	93.49	94.47
2024-02-07	94.56	94.84	94.18	94.61
2024-02-08	92.6	93.83	92.06	93.71
2024-02-09	92.7	93.19	92.32	92.98
2024-02-12	92.24	94	92.13	93.54
2024-02-13	91.15	91.91	90.39	90.86
2024-02-14	93.22	94.12	92.78	94
2024-02-15	93.49	94.18	93.11	94.18
2024-02-16	95.98	96.01	94.47	94.78
2024-02-20	97.45	98.29	97.23	97.78
2024-02-21	98.05	98.43	97.67	98.2
2024-02-22	100.58	102.13	100.46	102.12
2024-02-23	102.5	102.84	101.66	101.98
2024-02-26	102.67	103.13	101.68	102.18
2024-02-27	102	102.44	100.7	102.23
2024-02-28	102.36	103.1	102.07	102.68
2024-02-29	102.23	102.27	100.64	101.33

Bảng dữ liệu động mới từ PivotTable, kết hợp với bộ lọc Timeline trong mục PivotTable Analyze, cho phép hiển thị chi tiết các thông số kỹ thuật của từng ngày trong tháng được chọn.

Biểu đồ kết hợp nến và cột (Candlestick chart): Trục X thể hiện thời gian (ngày); trục Y1 (nến) biểu diễn giá trị giao dịch(Open, High, Low, Close); trục y 2 (cột) biểu diễn khối lượng giao dịch theo ngày.

- **Tham số tương ứng:**

- Open, High, Low, Close: Biến động giá cổ phiếu trong mỗi ngày của tháng.
- Volume: Biến động số lượng giao dịch trong mỗi ngày của tháng

- **Ý nghĩa thực tế:**

- Biểu đồ thể hiện xu hướng giá cổ phiếu trong tháng: Mỗi cây nến biểu thị mức độ dao động giá trong một ngày, bao gồm giá mở cửa, đóng cửa, giá cao nhất và thấp nhất trong ngày. Nến màu xanh biểu diễn giá tăng, nến màu đỏ biểu diễn giá giảm.
- Biến động giá trong từng ngày: Những cây nến dài (với thân hoặc bóng nến lớn) cho thấy giá cổ phiếu dao động mạnh, thường do các sự kiện hoặc biến động thị trường. Ngược lại, những cây nến ngắn thể hiện sự ổn định giá trong ngày, cho thấy thị trường ít biến động hoặc thiếu các yếu tố ảnh hưởng lớn.

- **Nhận xét biểu đồ (tháng 7/2024):**

Tiêu chí	NIKE	ADIDAS	VFC	TESLA	NOKIA
Xu hướng giá	Tăng mạnh, rõ ràng, các đỉnh và đáy cao hơn	Tăng nhẹ, ổn định, biên độ dao động thấp	Tăng không ổn định, nhiều biến động giảm xen kẽ	Giảm rõ ràng, đỉnh và đáy thấp dần	Đi ngang với xu hướng tăng nhẹ cuối tháng
Ngày biến động mạnh	<ul style="list-style-type: none"> - 5/7: Tăng 4.5%, khối lượng gấp 2.5 lần - 12/7: Giảm 3.8%, khối lượng gấp 2 lần 	<ul style="list-style-type: none"> - 8/7: Tăng 3.2%, khối lượng gấp 1.8 lần - 15/7: Tăng 2.9%, khối lượng lớn 	<ul style="list-style-type: none"> - 3/7: Giảm 5.2%, khối lượng đột biến - 11/7: Tăng 4.8%, khối lượng gấp 3 lần 	<ul style="list-style-type: none"> - 2/7: Giảm 6.5%, khối lượng kỷ lục - 9/7: Giảm 4.2%, khối lượng cao 	<ul style="list-style-type: none"> - 4/7: Tăng 2.8%, khối lượng lớn - 10/7: Giảm 2.5%, khối lượng cao
Ngày ổn định	- 7-9/7: Biên độ 2%, khối lượng trung bình	- 11-13/7: Biên độ 1.5%, khối lượng thấp hơn trung bình 20%	- 8-10/7: Biên độ 3%, khối lượng ổn định	- 5-7/7: Biên độ nhỏ, giá giảm chậm	- 12-14/7: Biên độ 1%, khối lượng thấp

Bảng 5. Nhận xét - Biến động giá theo ngày trong tháng

- **So sánh cùng nhóm ngành:**

- **Giống nhau:**

- Cùng xu hướng tăng giá trong tháng 7/2024.

- Có những ngày biến động mạnh với khối lượng giao dịch tăng đột biến.
- Xuất hiện giai đoạn tích lũy ổn định xen kẽ với các phiên biến động.
- **Khác nhau:**
 - NIKE: Tăng mạnh nhất (+15%), xu hướng rõ ràng, ít biến động hơn VFC.
 - ADIDAS: Tăng nhẹ và ổn định nhất (+8-10%), phù hợp cho đầu tư dài hạn ít rủi ro.
 - VFC: Tăng không ổn định (+12%), nhiều biến động mạnh, khối lượng giao dịch thay đổi lớn nhất.

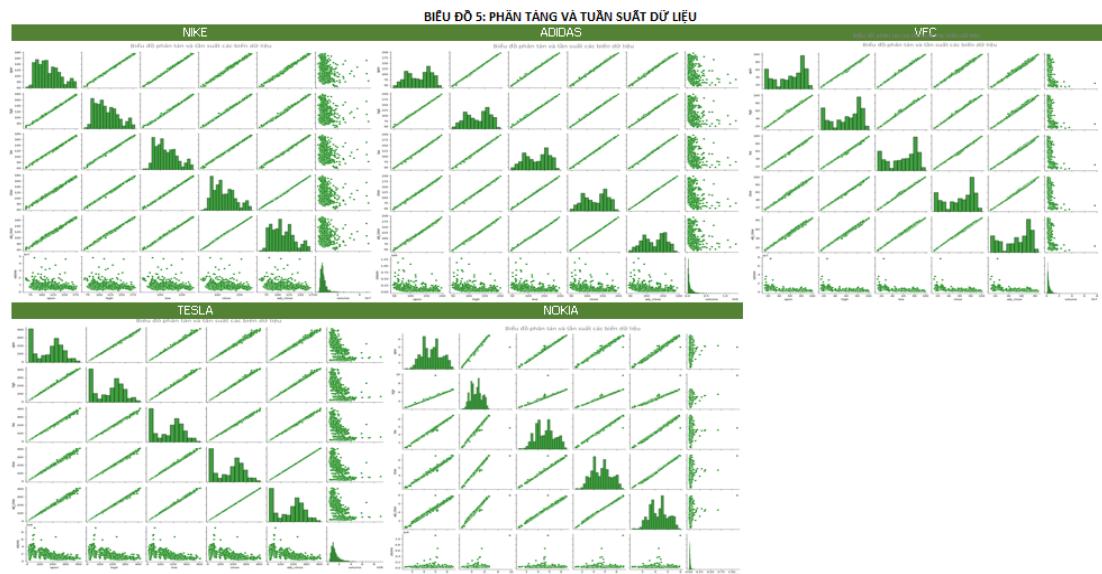
Câu hỏi 2: Thị trường chứng khoán phản ánh mối quan hệ giữa biến động giá và khối lượng giao dịch như thế nào trong các giai đoạn tăng trưởng hoặc suy giảm?

a) Biến động giá có đồng nhất với khối lượng giao dịch, hay hai yếu tố này hoạt động độc lập? Dữ liệu giá cổ phiếu và khối lượng giao dịch có sự tương quan như thế nào, phản ánh điều gì về hành vi thị trường hoặc sự kiện lớn?

BẢNG 2: CHỈ SỐ TƯƠNG QUAN GIỮA CÁC BIẾN

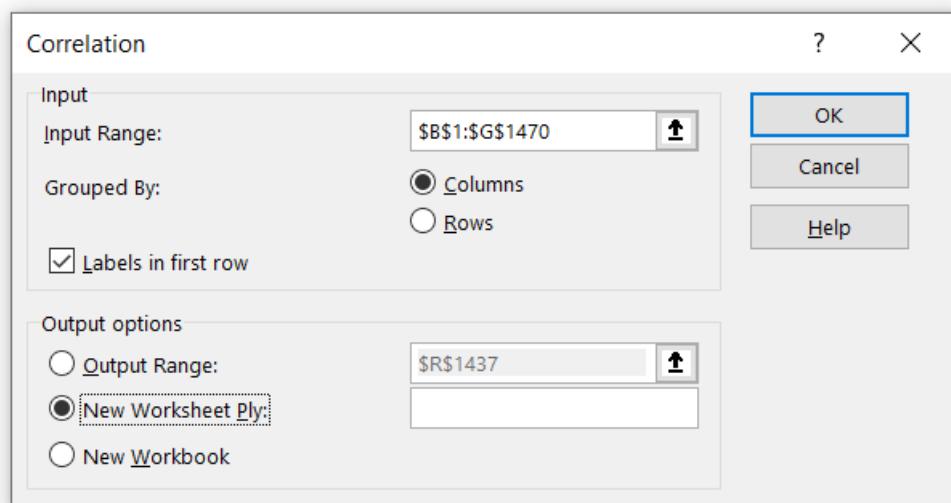
NIKE							
Tham số	Adj Close	Close	High	Low	Open	Volume	
Adj Close	1						
Close	0.997922467	1					
High	0.996985492	0.999029174	1				
Low	0.997086892	0.999140201	0.998830016	1			
Open	0.996035843	0.998110661	0.99918931	0.999064567	1		
Volume	-0.214764264	-0.23013721	-0.218991242	-0.236068983	-0.225985649	1	
ADIDAS							
Tham số	Adj Close	Close	High	Low	Open	Volume	
Adj Close	1						
Close	0.998944375	1					
High	0.998448087	0.999561776	1				
Low	0.998655681	0.999678269	0.999414636	1			
Open	0.998093899	0.999196928	0.999634475	0.999490932	1		
Volume	-0.308449811	-0.305939669	-0.298612101	-0.308579194	-0.300847069	1	
VFC							
Tham số	Adj Close	Close	High	Low	Open	Volume	
Adj Close	1						
Close	0.998749105	1					
High	0.998471629	0.999644521	1				
Low	0.998435065	0.999689098	0.999530192	1			
Open	0.99808562	0.999313461	0.99969877	0.99964439	1		
Volume	-0.542988228	-0.542133833	-0.53994609	-0.543423645	-0.541446093	1	
TESLA							
Tham số	Adj Close	Close	High	Low	Open	Volume	
Adj Close	1						
Close	1	1					
High	0.999101701	0.999101701	1				
Low	0.999201819	0.999201819	0.999065688	1			
Open	0.99799723	0.99799723	0.999293023	0.999050391	1		
Volume	-0.435387085	-0.435387085	-0.429470293	-0.44447832	-0.43722469	1	
NOKIA							
Tham số	Adj Close	Close	High	Low	Open	Volume	
Adj Close	1						
Close	0.990790702	1					
High	0.983290062	0.993473352	1				
Low	0.988748924	0.997468772	0.986532801	1			
Open	0.985934716	0.995918351	0.987958255	0.998253923	1		
Volume	0.047383155	0.065601202	0.161781854	0.018979809	0.045180842	1	

Hình 7. Chỉ số tương quan các biến



Biểu đồ 5. Phân phối và tần suất dữ liệu

- Phương pháp thực hiện:



Sử dụng công cụ **Correlation** trong Data Analysis (Add-ins) của Excel để phân tích và tóm tắt hệ số tương quan của từng thuộc tính dữ liệu.



Sử dụng thư viện Seaborn và Matplotlib trên Python (Google Colab) để tạo biểu đồ phân tán (scatter plot) và histogram.

- **Tham số tương ứng:**
 - Open, High, Low, Close, Adj Close: Biểu diễn giá cổ phiếu ở các mốc trong ngày.
 - Volume: Số lượng cổ phiếu được giao dịch trong ngày.
 - Hệ số tương quan: Mức độ liên hệ giữa các thuộc tính như giá và khối lượng giao dịch
 - 1: Quan hệ tuyến tính cùng chiều.
 - 0: Không có mối liên hệ.
 - -1: Quan hệ tuyến tính ngược chiều.
 - Biểu đồ phân tán: Thể hiện mối quan hệ giữa các thuộc tính, xác định xu hướng đồng biến hoặc nghịch biến.
 - Histogram: Hiển thị phân phối dữ liệu, xác định các giá trị tập trung và bất thường.
- **Ý nghĩa thực tế:**
 - Tương quan giữa giá và khối lượng giao dịch: Phân tích mối quan hệ giữa biến động giá cổ phiếu và sự thay đổi trong khối lượng giao dịch, giúp nhận diện xu hướng giá và cách nhà đầu tư phản ứng với thị trường trong các tình huống khác nhau.
 - Đánh giá xu hướng và phát hiện bất thường: Hỗ trợ nhận biết các xu hướng giá chính, mức độ tham gia giao dịch của thị trường, cũng như xác định các điểm bất thường trong giao dịch, từ đó cung cấp thông tin hữu ích để xây dựng dự báo và chiến lược đầu tư hiệu quả.
- **Nhận xét biểu đồ:**

Tiêu chí	NIKE	ADIDAS	VFC	TESLA	NOKIA

Mối tương quan giữa giá và khói lượng giao dịch	Giá (Open, High, Low, Close) có mối tương quan chặt chẽ, biến động đồng đều trong ngày. Khi giá giảm, khói lượng giao dịch tăng cao nhưng không đều, dẫn đến giá tăng trở lại.	Xu hướng tương tự NIKE, với mức độ biến động nhẹ hơn; khói lượng giao dịch tăng khi giá giảm nhưng ít đột biến.	Giá cổ phiếu ổn định; khói lượng giao dịch nhẹ khi giá giảm, nhưng không ảnh hưởng lớn đến giá.	Tương quan mạnh mẽ: giá giảm thường kéo theo khói lượng giao dịch tăng mạnh, sau đó giá nhanh chóng hồi phục.	Giá ổn định, khói lượng giao dịch dao động nhẹ với một số điểm bất thường ở khói lượng rất lớn.
Đặc điểm khói lượng giao dịch	Phân tán cao, phần lớn ở mức thấp, nhưng có một số ngoại lai với khói lượng rất lớn.	Tập trung ở mức trung bình, ít xuất hiện khói lượng giao dịch đột biến.	Phân phối ổn định với khói lượng giao dịch thấp, ít dao động.	Khối lượng giao dịch phân tán mạnh với các điểm ngoại lai lớn, phản ánh tác động từ các sự kiện lớn.	Khối lượng giao dịch ổn định, có một vài ngoại lệ với khói lượng rất cao.
Xu hướng giá	Giá biến động ổn định trong ngày, nhưng khói lượng giao dịch dao động mạnh khi có tin tức hoặc sự kiện lớn.	Giá biến động đồng đều trong ngày, nhưng khói lượng giao dịch ít phản ánh xu hướng giá.	Giá ổn định suốt phiên, ít chịu ảnh hưởng bởi sự thay đổi khói lượng giao dịch.	Giá và khói lượng giao dịch biến động mạnh, phản ánh các sự kiện lớn hoặc tin tức bất thường.	Giá ổn định, khói lượng giao dịch đôi khi tăng cao do các yếu tố bất ngờ.

Bảng 6. Nhận xét - Phân phôi và tần suất dữ liệu - 5 năm

- So sánh cùng nhóm ngành:

- **Điểm giống:**

- Các mức giá (Open, High, Low, Close) có mối tương quan chặt chẽ, biểu thị xu hướng biến động đồng đều trong ngày.
- Khói lượng giao dịch chủ yếu ở mức thấp, nhưng có một số ngoại lệ với khói lượng lớn khi giá giảm.
- Các công ty đều cho thấy sự ổn định trong giá cổ phiếu, với khói lượng giao dịch dao động cao hơn khi có tác động từ tin tức hoặc sự kiện.

- **Điểm khác:**

- NIKE: Giá và khối lượng giao dịch phản ứng rõ rệt với nhau. Khi giá giảm, khối lượng giao dịch tăng cao và kéo giá tăng trở lại, biểu hiện sự quan tâm lớn từ thị trường.
- ADIDAS: Khối lượng giao dịch tăng khi giá giảm, nhưng mức độ dao động thấp hơn NIKE, thể hiện thị trường phản ứng thận trọng hơn.
- VFC: Ông định nhất trong ba công ty. Khối lượng giao dịch và giá hoạt động gần như độc lập, cho thấy thị trường ít chú ý đến cổ phiếu này so với NIKE và ADIDAS.

3.2.2. Câu hỏi thống kê chi tiết:

Câu hỏi 3: Tình hình biến động giá cổ phiếu (Adj Close) và khối lượng giao dịch (Volume) trong các năm từ 2019 đến 2024:

a) *Tổng giá trị giao dịch, tổng số lượng giao dịch và mức tăng trưởng trong năm 2024 là bao nhiêu? Xu hướng này so với các năm trước có điểm gì nổi bật?*

BẢNG 3: TỔNG GIÁ TRỊ VÀ MỨC TĂNG TRƯỞNG THEO NĂM

NIKE			ADIDAS			VFC		
ADJ CLOSE			ADJ CLOSE			ADJ CLOSE		
Năm	Tổng giá trị	Mức tăng trưởng	Năm	Tổng giá trị	Mức tăng trưởng	Năm	Tổng giá trị	Mức tăng trưởng
2019	20,627,45	0.00%	2019	34,056,85	0.00%	2019	17,878,97	0.00%
2020	25,688,91	25%	2020	35,631,05	5%	2020	15,196,56	-15%
2021	36,493,42	42%	2021	41,316,73	16%	2021	17,368,89	14%
2022	28,376,65	-22.24%	2022	22,537,30	-45.45%	2022	10,461,79	-39.77%
2023	27,585,08	-3%	2023	22,365,64	-1%	2023	4,955,44	-53%
2024	18,826,62	-32%	2024	24,239,20	8%	2024	3,297,85	-33%
VOLUME			VOLUME			VOLUME		
2019	1,613,599,100.00	0.00%	2019	10,710,800.00	0.00%	2019	496,910,700.00	0.00%
2020	1,867,665,800.00	16%	2020	14,038,700.00	31%	2020	688,134,300.00	38%
2021	1,601,163,100.00	-14%	2021	16,372,600.00	17%	2021	649,467,700.00	-6%
2022	1,934,934,200.00	20.85%	2022	43,234,800.00	164.07%	2022	1,095,617,800.00	68.69%
2023	1,911,079,800.00	-1%	2023	16,090,200.00	-63%	2023	1,915,198,200.00	75%
2024	2,445,940,800.00	28%	2024	14,572,200.00	-9%	2024	1,765,986,500.00	-8%
TESLA			NOKIA			NOKIA		
ADJ CLOSE			ADJ CLOSE			ADJ CLOSE		
Năm	Tổng giá trị	Mức tăng trưởng	Năm	Tổng giá trị	Mức tăng trưởng	Năm	Tổng giá trị	Mức tăng trưởng
2019	4,595,31	0.00%	2019	1,160,21	0.00%	2019	496,910,700.00	0.00%
2020	24,456,42	432%	2020	919,29	-21%	2020	688,134,300.00	38%
2021	65,519,54	168%	2021	1,187,97	29%	2021	649,467,700.00	-6%
2022	66,036,36	0.79%	2022	1,147,72	-3.39%	2022	1,095,617,800.00	68.69%
2023	54,368,81	-18%	2023	958,86	-16%	2023	1,915,198,200.00	75%
2024	43,015,33	-21%	2024	800,27	-17%	2024	1,765,986,500.00	-8%
VOLUME			VOLUME			VOLUME		
Năm	Tổng giá trị	Mức tăng trưởng	Năm	Tổng giá trị	Mức tăng trưởng	Năm	Tổng giá trị	Mức tăng trưởng
2019	34,620,726,000.00	0.00%	2019	6,253,368,600.00	0.00%	2019	8,014,656,500.00	28%
2020	57,158,737,200.00	65%	2020	11,211,393,700.00	40%	2020	11,211,393,700.00	40%
2021	20,708,071,500.00	-64%	2021	6,930,306,900.00	-38.19%	2021	6,930,306,900.00	-38.19%
2022	21,821,019,600.00	5.37%	2022	4,292,693,100.00	-38%	2022	4,292,693,100.00	-38%
2023	34,330,556,300.00	57%	2023	3,339,545,700.00	-22%	2023	3,339,545,700.00	-22%
2024	19,902,924,000.00	-42%	2024	3,339,545,700.00	-22%	2024	3,339,545,700.00	-22%

Hình 8. Tổng giá trị và mức tăng trưởng theo năm



Biểu đồ 6. Tổng giá trị và mức tăng trưởng theo năm

- Phương pháp thực hiện:

- Tính toán tổng giá giao dịch và số lượng giao dịch theo từng năm bằng hàm tính tổng nhiều điều kiện **SUMIFS**, chỉ xét giá giao dịch Adj Close trong vùng điều kiện từ ngày 01/01 đến 31/12 năm tương ứng

=SUMIFS(NIKE_2[Adj Close], NIKE_2[Date], ">=" & DATE([@Năm],1,1),
NIKE_2[Date], "<=" & DATE([@Năm],12,31))

- Tính toán mức tăng trưởng theo công thức:

$$\text{Growth Rate} = \frac{T_1 - T_{-1}}{T_{-1}} \times 100$$

Trong đó T1: Giá trị tại thời điểm hiện tại; T-1: Giá trị tại thời điểm trước đó

=([@Tổng giá trị])-P117)/P117*100

- Biểu đồ kết hợp (Combination Chart): Trục X thể hiện thời gian (năm); trục Y1 (đường) biểu thị mức tăng trưởng phần trăm; trục Y2 (cột) biểu diễn tổng giá giao dịch hoặc khối lượng giao dịch trong năm.
- **Tham số tương ứng:**
 - Tổng giá trị Adj Close: Tổng giá trị điều chỉnh của cổ phiếu (Adjusted Close) trong từng năm, thể hiện xu hướng biến động giá trị thực tế của cổ phiếu sau khi đã loại bỏ các yếu tố điều chỉnh như chia cổ tức hoặc chia tách cổ phiếu.

- Tổng số lượng giao dịch: Tổng số cổ phiếu được giao dịch trong từng năm, phản ánh mức độ quan tâm của nhà đầu tư và sự sôi động của cổ phiếu trên thị trường.
- Mức tăng trưởng: Tỷ lệ phần trăm thay đổi giữa năm hiện tại và năm trước, cho thấy tốc độ tăng trưởng hoặc suy giảm giá trị cổ phiếu qua các năm.

- Ý nghĩa thực tế:

- Theo dõi xu hướng giá trị cổ phiếu: Tổng giá trị Adj Close và tỷ lệ tăng trưởng giúp nhận diện xu hướng tăng trưởng hoặc suy giảm của giá trị cổ phiếu, đặc biệt trong các giai đoạn biến động lớn.
- Đánh giá sự tham gia thị trường: Tổng số lượng giao dịch phản ánh sự quan tâm của nhà đầu tư đối với cổ phiếu, giúp xác định giai đoạn sôi động hay trầm lắng của thị trường.

- Nhận xét biểu đồ:

Tiêu chí	NIKE	ADIDAS	VFC	TESLA	NOKIA
Tổng giá trị giao dịch (Adj Close) năm 2024	18,826.62 triệu USD (giảm 32% so với 2023, giảm 50.78% so với 2021)	24,239.20 triệu USD (tăng 8% so với 2023, tăng 7.57% so với 2022)	3,297.85 triệu USD (giảm 33% so với 2023, giảm 68.41% so với 2021)	43,015.39 triệu USD (giảm 21% so với 2023, giảm 34.36% so với 2021)	800.27 triệu USD (giảm 17% so với 2023, giảm 32.62% so với 2021)
Mức tăng trưởng tổng giá trị	-32% (giảm mạnh, giá trị cổ phiếu giảm liên tục từ 2022)	+8% (phục hồi giá trị sau giảm mạnh vào 2022, tăng trưởng ổn định)	-33% (suy giảm nghiêm trọng, giá trị thấp nhất trong giai đoạn 2019-2024)	-21% (giá trị giảm mạnh, thị trường mất niềm tin)	-17% (giảm nhẹ, ổn định tương đối)
Tổng số lượng giao dịch 2024	2,445,940,800 lệnh (tăng 28% so với 2023, tăng 50.78% so với 2022)	14,572,200 lệnh (giảm 9% so với 2023, giảm 66.29% so với 2021)	1,765,986,500 lệnh (giảm 8% so với 2023, tăng 61.21% so với 2022)	19,902,924,000 lệnh (giảm 42% so với 2023, giảm 10.57% so với 2021)	3,339,545,700 lệnh (giảm 22% so với 2023, giảm 52.15% so với 2021)

Mức tăng trưởng số lượng	+28% (tăng mạnh mẽ, hoạt động giao dịch sôi động dù giá trị giảm)	-9% (giảm nhẹ, thị trường vẫn quan tâm nhưng ít hơn trước)	-8% (giảm nhẹ so với định năm 2023 nhưng vẫn cao so với trước đó)	-42% (mất niềm tin, giảm giao dịch lớn nhất trong nhóm)	-22% (sự quan tâm giảm đáng kể từ nhà đầu tư)
Mức tăng trưởng nội bật (Đựa trên Adj Close & Volume)	Mặc dù giá trị giảm mạnh nhưng khôi lượng tăng vọt, cho thấy giao dịch sôi động dù giá yếu	Giá trị giảm nhẹ nhưng khôi lượng tăng khá, thể hiện nhà đầu tư vẫn quan tâm	Cả giá trị và khôi lượng giảm, thể hiện sự sụt giảm về mặt hứng thú giao dịch	Giá trị giảm rất sâu, khôi lượng tăng nhẹ, có thể do biến động tiêu cực chung	Giá trị giảm tương đối, khôi lượng tăng nhẹ, thị trường vẫn quan sát nhưng chưa đầy giá lên
Xu hướng so với các năm trước	NIKE từng đạt đỉnh giá trị vào 2020-2021, nay giảm mạnh trong 2024. Tuy nhiên, khôi lượng 2024 rất cao, có thể là do biến động hoặc kỳ vọng chưa rõ ràng	ADIDAS có chu kỳ tăng mạnh 2020, chững lại 2021, giảm sâu 2022 rồi hồi nhẹ 2023. Năm 2024 giá trị giảm nhưng không quá sốc, khôi lượng tăng trở lại	VFC liên tục giảm từ 2019 đến 2024 cả về giá trị, 2024 tiếp tục giảm mạnh. Khôi lượng năm 2024 cũng giảm, phản ánh xu hướng đi xuống kéo dài	TESLA có giai đoạn tăng mạnh 2020-2021, sau đó giảm dần 2022-2023. Năm 2024 giá trị tiếp tục rót sâu, khôi lượng không tăng đáng kể, cho thấy niềm tin thị trường giảm	NOKIA năm 2021 tăng trưởng tốt nhưng sau đó giá trị liên tục trồi sụt. Năm 2024 giá trị giảm, khôi lượng nhích lên nhẹ, không có đột phá lớn

Bảng 7. Nhận xét - Tổng giá trị và mức tăng trưởng theo năm

- So sánh cùng nhóm ngành:

- **Điểm giống:**

- Cả ba công ty thời trang (NIKE, ADIDAS, VFC) đều có tổng giá trị giao dịch và tổng số lượng giao dịch năm 2024 thấp hơn so với năm trước, thể hiện xu hướng giảm giá trị chung trong năm cuối. Lý do có thể là biểu đồ chưa thể hiện đầy đủ dữ liệu của năm 2024 (thiếu tháng 11 và 12), dẫn đến tổng giá trị bị thấp vì hai tháng này thường có giá trị cao nhất trong năm, cho thấy khả năng tổng giá trị năm 2024 sẽ cao hơn khi dữ liệu đầy đủ.

- Mức tăng trưởng (dựa trên giá trị) ở cả ba đều âm vào năm 2024, cho thấy bối cảnh thị trường không khả quan hoặc thiếu động lực tăng.
- Trong giai đoạn 2019-2024, cả ba từng có năm bứt phá (đặc biệt giai đoạn 2020-2021), nhưng sau đó đều suy yếu.
- **Điểm khác:**
 - NIKE có hiện tượng “nghịch” giữa giá trị và khối lượng năm 2024: Giá trị giảm mạnh nhưng khối lượng tăng rất cao (82%), cho thấy giao dịch sôi động, nhà đầu tư có thể chờ đợi mức giá thấp hơn hoặc thực hiện nhiều lệnh vào ra thị trường.
 - ADIDAS giảm giá trị ít hơn NIKE và VFC (chỉ -8%), trong khi khối lượng tăng 29%, thể hiện sự quan tâm vẫn còn khá tích cực.
 - VFC tiếp tục xu hướng đi xuống mạnh mẽ cả về giá trị lẫn khối lượng, cho thấy niềm tin thị trường yếu hơn so với hai đối thủ cùng ngành.

b) *Giá cổ phiếu/Số lượng giao dịch trung bình trong năm 2024 là bao nhiêu, và so với các năm 2023 và 2022, xu hướng này có gì thay đổi? Tỷ lệ biến động của giá cổ phiếu/Số lượng giao dịch trong năm 2024 có khác biệt gì so với các năm 2023 và 2022, dựa trên các chỉ số như độ lệch chuẩn và hệ số biến thiên?”*

BẢNG 4: TRUNG BÌNH, ĐỘ LỆCH CHUẨN VÀ HỆ SỐ BIẾN THIÊN THEO NĂM

NIKE				ADIDAS				VFC			
Năm	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Hệ số biến thiên	Năm	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Hệ số biến thiên	Năm	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Hệ số biến thiên
2019	81.85	5.05	6.17%	2019	135.15	14.64	10.83%	2019	70.95	4.03	5.68%
2020	101.54	18.57	18.29%	2020	140.83	21.56	15.31%	2020	60.07	9.48	15.78%
2021	144.82	14.92	10.31%	2021	163.96	13.09	7.99%	2021	68.92	4.43	6.43%
2022	113.05	14.33	12.68%	2022	89.79	22.31	24.84%	2022	41.68	9.45	22.66%
2023	110.34	9.42	8.54%	2023	89.46	8.70	9.72%	2023	19.82	2.74	13.80%
2024	89.23	9.55	10.70%	2024	114.88	9.87	8.59%	2024	15.63	2.49	15.50%
VOLUME				VOLUME				VOLUME			
Năm	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Hệ số biến thiên	Năm	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Hệ số biến thiên	Năm	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Hệ số biến thiên
2019	5,403,471.03	2,719,754.42	49.38%	2019	42,303.17	43,061.52	100.31%	2019	1,913,867.85	892,113.17	44.75%
2020	7,382,078.26	4,533,223.98	61.41%	2020	5,258.93	73,593.22	132.63%	2020	2,719,898.42	1,207,210.74	44.58%
2021	6,353,805.95	3,885,896.01	61.16%	2021	64,570.63	68,327.02	105.17%	2021	2,577,252.78	1,303,147.86	50.66%
2022	7,708,901.20	4,497,842.94	58.35%	2022	172,350.20	150,718.93	87.50%	2022	4,365,011.16	2,798,572.82	64.11%
2023	7,644,219.20	4,392,236.36	57.48%	2023	64,280.80	116,912.44	181.70%	2023	7,660,792.80	5,891,540.58	77.69%
2024	11,592,136.49	10,744,900.25	92.69%	2024	69,062.56	121,935.67	176.56%	2024	8,369,604.27	7,382,356.29	88.20%
TESLA				NOKIA				NOKIA			
Năm	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Hệ số biến thiên	Năm	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Hệ số biến thiên	Năm	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Hệ số biến thiên
2019	4,595.31	3.54	19.40%	2019	4.60	0.74	16.13%	2019	24,814,594.76	19,954,389.32	80.41%
2020	24,456.42	55.44	57.35%	2020	3.63	0.51	13.95%	2020	31,678,484.19	17,758,061.10	56.06%
2021	65,519.54	55.40	21.31%	2021	4.71	0.69	14.58%	2021	44,492,058.49	27,389,810.42	61.56%
2022	66,036.36	55.00	20.90%	2022	4.57	0.33	7.33%	2022	27,610,784.46	10,462,711.55	37.17%
2023	54,368.81	34.78	15.99%	2023	3.84	0.41	10.71%	2023	17,170,772.40	7,779,172.94	45.30%
2024	43,015.39	30.57	15.00%	2024	3.79	0.38	10.11%	2024	15,827,230.81	7,749,780.43	48.96%
VOLUME				VOLUME				VOLUME			
Năm	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Hệ số biến thiên	Năm	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Hệ số biến thiên	Năm	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Hệ số biến thiên
2019	34,620,726,000.00	71,623,192.60	52.13%	2019	24,814,594.76	19,954,389.32	80.41%	2019	1,913,867.85	892,113.17	44.75%
2020	57,158,737,200.00	119,819,029.71	53.04%	2020	31,678,484.19	17,758,061.10	56.06%	2020	2,719,898.42	1,207,210.74	44.58%
2021	20,708,071,500.00	34,684,310.33	42.21%	2021	44,492,058.49	27,389,810.42	61.56%	2021	2,577,252.78	1,303,147.86	50.66%
2022	21,821,091,600.00	29,737,220.63	34.21%	2022	172,350.20	150,718.93	87.50%	2022	4,365,011.16	2,798,572.82	64.11%
2023	34,330,556,300.00	30,980,667.35	22.56%	2023	64,280.80	116,912.44	181.70%	2023	7,660,792.80	5,891,540.58	77.69%
2024	19,902,924,000.00	52,568,751.35	34.52%	2024	69,062.56	121,935.67	176.56%	2024	8,369,604.27	7,382,356.29	88.20%

Hình 9. Trung bình, độ lệch chuẩn và hệ số biến thiên theo năm



Biểu đồ 7. Trung bình và sự biến thiên theo năm

- **Phương pháp thực hiện:**

- Tính toán trung bình và độ lệch chuẩn giá giao dịch và số lượng giao dịch theo từng năm bằng hàm tính trung bình nhiều điều kiện AVERAGEIFS và hàm tính độ lệch chuẩn STDEV.P kết hợp hàm FILTER để lọc giá giao dịch Adj Close trong vùng điều kiện từ ngày 01/01 đến 31/12 năm tương ứng.

=AVERAGEIFS(NIKE_2[Adj Close], NIKE_2[Date], ">=" &
DATE([@Năm],1,1), NIKE_2[Date], "<=" & DATE([@Năm],12,31))

=STDEV.P(FILTER(NIKE_2[Adj Close], (NIKE_2[Date]>=DATE([@Năm],2,1)) * (NIKE_2[Date] <= DATE([@Năm],12,31))))

- Tính toán hệ số biến thiên từng năm bằng công thức:

$$CV = \frac{\sigma}{\mu} \times 100$$

Trong đó: (σ : Độ lệch chuẩn (Standard Deviation) của tập dữ liệu; μ : Giá trị trung bình (Mean) của tập dữ liệu; CV: Được biểu thị dưới dạng phần trăm (%))

=[@[Độ lệch chuẩn]]/[@[Trung bình]]

- Biểu đồ kết hợp (Combination Chart): Trục X thể hiện thời gian (năm); trục Y1 (đường) biểu thị hệ số biến thiên phần trăm; trục Y2 (cột) biểu thị trung bình giá giao dịch hoặc khối lượng giao dịch trong năm.
- **Tham số tương ứng:**

- Giá cổ phiếu điều chỉnh (Adjusted Close):
 - Trung bình: Phản ánh mức giá chung từ 2019–2024.
 - Độ lệch chuẩn: Đo lường mức dao động so với trung bình.
 - Hệ số biến thiên: Đánh giá mức biến động tương đối của giá.
- Số lượng giao dịch (Volume):
 - Trung bình: Thể hiện mức độ tham gia giao dịch qua các năm.
 - Độ lệch chuẩn: Đánh giá biến động khối lượng giao dịch.
 - Hệ số biến thiên: So sánh sự ổn định trong giao dịch qua thời gian.

- Ý nghĩa thực tế:

- Sự ổn định của giá cổ phiếu: Hệ số biến thiên cho thấy mức độ dao động giá trong từng năm, giúp đánh giá rủi ro của cổ phiếu theo thời gian.
- Xu hướng giá cổ phiếu: Trung bình giá Adjusted Close cung cấp cái nhìn về xu hướng dài hạn của giá cổ phiếu, hỗ trợ xác định giai đoạn tăng trưởng hoặc suy giảm.
- Sự quan tâm của thị trường: Trung bình số lượng giao dịch phản ánh mức độ tham gia của nhà đầu tư trong từng năm, cho biết mức độ thanh khoản và sức hút của cổ phiếu.
- Biến động khối lượng giao dịch: Hệ số biến thiên của số lượng giao dịch thể hiện sự thay đổi trong hành vi giao dịch của nhà đầu tư, đặc biệt trong các giai đoạn thị trường bất ổn hoặc có sự kiện lớn.

- Nhận xét tiêu đề:

Tiêu chí	NIKE	ADIDAS	VFC	TESLA	NOKIA
Giá cổ phiếu trung bình 2024 (USD)	89.23 (giảm 19.14% so với 2023, giảm 21.07% so với 2022) Suy giảm giá cổ phiếu mạnh trong năm 2024.	114.88 (tăng 28.35% so với 2023, tăng 27.93% so với 2022) Tăng trưởng mạnh và ổn định giá cổ phiếu.	15.63 (giảm 21.14% so với 2023, giảm 62.47% so với 2022) Giá cổ phiếu giảm nặng, phản ánh sự sụt giảm nghiêm trọng.	43,015.39 (giảm 20.85% so với 2023, giảm 34.84% so với 2022) Giá cổ phiếu giảm sâu, niềm tin thị trường giảm.	3.79 (giảm 1.30% so với 2023, giảm 17.10% so với 2022) Giá cổ phiếu giảm nhẹ, ổn định tương đối.
Độ lệch chuẩn giá cổ phiếu 2024 (USD)	9.55 Biến động giá cổ phiếu ổn định.	9.87 Biến động giá cổ phiếu thấp.	2.49 Biến động giá cổ phiếu thấp	30.57 Biến động giá cổ phiếu cao.	0.38 Biến động giá cổ phiếu thấp nhất.

			nhất trong nhóm.		
Hệ số biến thiên giá cổ phiếu 2024 (%)	10.70% Biến động giá cổ phiếu trung bình.	8.59% Biến động giá cổ phiếu thấp.	15.90% Biến động giá cổ phiếu cao.	15.00% Biến động giá cổ phiếu cao.	10.11% Biến động giá cổ phiếu trung bình.
Số lượng giao dịch trung bình 2024 (lệnh)	11,592,136.49 (tăng 51.61% so với 2023, tăng 50.35% so với 2022)	69,062.56 (tăng 7.29% so với 2023, giảm 59.88% so với 2022) Gia tăng giao dịch mạnh mẽ.	8,369,604.27 (tăng 9.28% so với 2023, tăng 91.71% so với 2022) Giao dịch tăng mạnh dù giá cổ phiếu giảm.	19,902,924,000 (giảm 42.05% so với 2023, giảm 8.78% so với 2022) Giao dịch giảm mạnh, phản ánh niềm tin giảm sút.	15,827,230.81 (giảm 7.81% so với 2023, giảm 42.68% so với 2022) Giao dịch giảm, thị trường ít quan tâm hơn.
Độ lệch chuẩn số lượng giao dịch 2024 (lệnh)	10,744,900.25	121,935.67	7,382,356.29	32,368,751.35	7,749,780.43
Hệ số biến thiên số lượng giao dịch 2024 (%)	92.69% Biến động giao dịch cao.	176.56% Biến động giao dịch cực kỳ lớn.	88.20% Biến động giao dịch cao.	34.32% Biến động giao dịch trung bình.	48.96% Biến động giao dịch trung bình.

Mức độ biến thiên	<p>Độ biến thiên của giá cổ phiếu và số lượng giao dịch của NIKE khá cao trong năm 2024. Mặc dù giá trị cổ phiếu giảm mạnh, nhưng số lượng giao dịch lại có sự gia tăng đáng kể, cho thấy sự biến động lớn về sự quan tâm của nhà đầu tư.</p>	<p>ADIDAS có sự biến động mạnh cả về giá cổ phiếu và số lượng giao dịch. Giá cổ phiếu thay đổi đột ngột, nhất là năm 2022, và số lượng giao dịch cũng biến động rất mạnh, với sự gia tăng đáng kể vào năm 2024 sau sự giảm sút trong năm 2022.</p>	<p>VFC có sự biến động mạnh về số lượng giao dịch trong năm 2024, mặc dù giá cổ phiếu giảm liên tục. Biến động về giao dịch không đồng nhất với biến động giá trị cổ phiếu, nhưng vẫn cho thấy sự quan tâm không đều từ phía nhà đầu tư.</p>	<p>TESLA có sự biến động mạnh mẽ trong giai đoạn từ 2019-2021, nhưng sau đó giảm mạnh về cả giá cổ phiếu và số lượng giao dịch. Biến thiên của TESLA phản ánh sự giảm niềm tin từ nhà đầu tư.</p>	<p>Biến động về giá cổ phiếu và số lượng giao dịch của NOKIA có phần ổn định hơn so với các công ty khác. Mặc dù giá cổ phiếu và giao dịch đều giảm nhẹ trong năm 2024, sự biến thiên ở NOKIA thấp hơn, phản ánh sự ổn định tương đối trong xu hướng giảm.</p>
--------------------------	---	--	--	---	--

Bảng 8. Nhận xét - Trung bình, độ lệch chuẩn và hệ số biến thiên theo năm

- **So sánh cùng nhóm ngành:**

- **Điểm Giống:**

- Giá Cổ Phiếu Giảm Trong Năm 2024: Cả NIKE, ADIDAS, và VFC đều chứng kiến sự giảm giá cổ phiếu trong năm 2024 so với các năm trước, phản ánh những thách thức chung trong ngành thời trang.
- Biến Động Giao Dịch Cao: Hệ số biến thiên số lượng giao dịch của cả ba công ty đều ở mức cao (NIKE: 92.69%, ADIDAS: 176.56%, VFC: 88.20%), đặc biệt là ADIDAS với sự biến động cực kỳ lớn, phản ánh mức độ biến động mạnh trong hoạt động giao dịch.

- **Điểm Khác:**

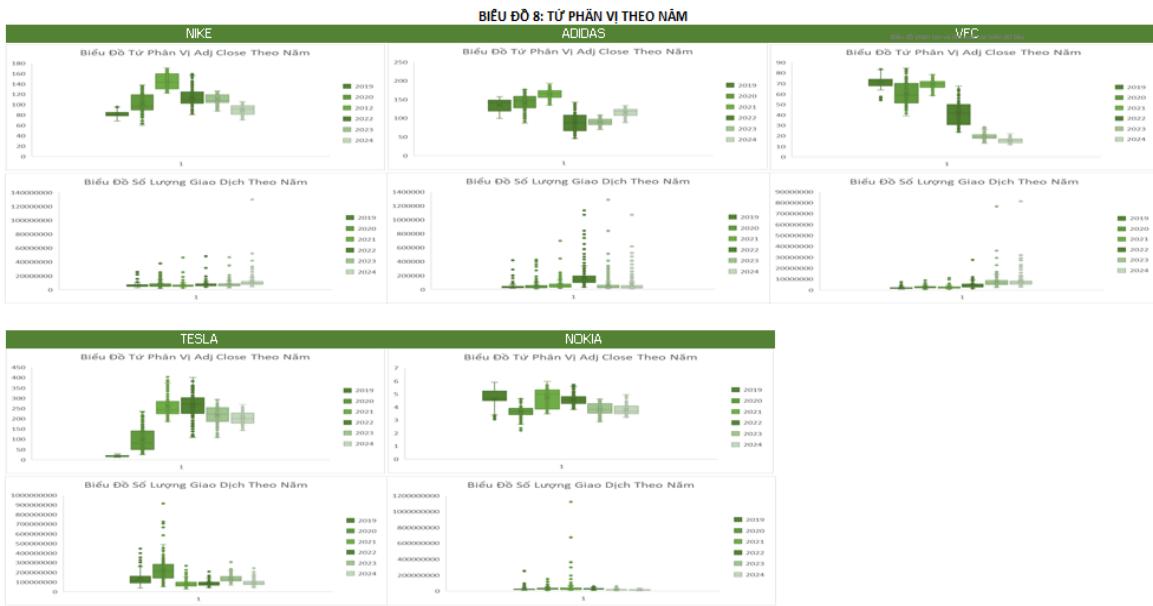
- NIKE: Biến động giao dịch cao (92.69%) nhưng sự giảm giá cổ phiếu liên tục, phản ánh sự không ổn định trong lòng tin của nhà đầu tư.
- ADIDAS: Biến động giao dịch cực kỳ lớn (176.56%), cho thấy sự dao động mạnh mẽ trong sự quan tâm của thị trường, nhưng giá cổ phiếu lại phục hồi.
- VFC: Biến động giao dịch khá cao (88.20%), nhưng sự giảm mạnh về giá cổ phiếu và giao dịch không đồng đều, cho thấy sự thiếu ổn định trong niềm tin của nhà đầu tư.

c) Phân vị 25%, 50%, và 75% của giá cổ phiếu/Số lượng giao dịch năm 2024 có giá trị ra sao?
Khi so với các năm trước, các mức phân vị này có sự thay đổi gì đáng kể?

BẢNG 5: TỨ PHÂN VỊ THEO NĂM

NIKE				ADIDAS				VFC			
ADJ CLOSE				ADJ CLOSE				ADJ CLOSE			
Năm	Phân vị 25%	Phân vị 50%	Phân vị 75%	Năm	Phân vị 25%	Phân vị 50%	Phân vị 75%	Năm	Phân vị 25%	Phân vị 50%	Phân vị 75%
2019	78,12	80,83	84,82	2019	119,18	141,75	148,15	2019	67,75	71,64	73,96
2020	89,63	96,63	119,11	2020	127,18	146,76	158,08	2020	51,23	58,64	70,15
2021	129,93	142,99	159,37	2021	155,41	165,44	174,15	2021	66,13	69,24	71,99
2022	102,71	103,32	124,52	2022	66,43	87,87	108,07	2022	30,87	41,80	50,08
2023	103,37	107,30	119,23	2023	82,67	89,40	96,87	2023	17,84	18,70	21,04
2024	81,00	91,23	97,71	2024	107,70	119,30	123,43	2024	13,45	15,89	17,17
VOLUME											
NIKE				ADIDAS				VFC			
ADJ CLOSE				ADJ CLOSE				ADJ CLOSE			
Năm	Phân vị 25%	Phân vị 50%	Phân vị 75%	Năm	Phân vị 25%	Phân vị 50%	Phân vị 75%	Năm	Phân vị 25%	Phân vị 50%	Phân vị 75%
2019	4648525,00	6015850,00	7127975,00	2019	21675,00	28950,00	43475,00	2019	1393450,00	1728989,50	2197975,00
2020	47404000,00	61512000,00	84769000,00	2020	22300,00	32300,00	56900,00	2020	16885500,00	24074000,00	3267900,00
2021	46134000,00	56462000,00	6319475,00	2021	31275,00	42800,00	73850,00	2021	1767150,00	2316550,00	2926950,00
2022	55210000,00	66611000,00	84575000,00	2022	96500,00	132400,00	193450,00	2022	2643350,00	3481800,00	5372950,00
2023	54942000,00	66876000,00	85025000,00	2023	22525,00	32850,00	58875,00	2023	5020300,00	6400800,00	8850900,00
2024	75654000,00	94142000,00	11856850,00	2024	19300,00	29000,00	55050,00	2024	53406000,00	68110000,00	8353200,00
VOLUME											
TESLA				NOKIA				NOKIA			
ADJ CLOSE				ADJ CLOSE				ADJ CLOSE			
Năm	Phân vị 25%	Phân vị 50%	Phân vị 75%	Năm	Phân vị 25%	Phân vị 50%	Phân vị 75%	Năm	Phân vị 25%	Phân vị 50%	Phân vị 75%
2019	15,48	17,35	20,79	2019	4,49	4,64	5,20	2019	1393450,00	1728989,50	2197975,00
2020	49,93	80,58	140,40	2020	3,42	3,67	3,90	2020	16885500,00	24074000,00	3267900,00
2021	222,68	243,32	289,37	2021	3,84	4,87	5,31	2021	1767150,00	2316550,00	2926950,00
2022	224,80	271,71	302,53	2022	4,27	4,53	4,79	2022	2643350,00	3481800,00	5372950,00
2023	186,12	222,15	253,02	2023	3,54	3,81	4,26	2023	5020300,00	6400800,00	8850900,00
2024	177,72	193,40	226,93	2024	3,48	3,69	4,06	2024	53406000,00	68110000,00	8353200,00
VOLUME											

Hình 10. Giá trị tứ phân vị theo năm



Biểu đồ 8. Tứ phân vị theo năm

- Phương pháp thực hiện:

- Để tính tứ phân vị theo năm, dùng FILTER để lọc dữ liệu theo năm, sau đó áp dụng PERCENTILE.INC cho các mức 0.25, 0.5, và 0.75

=PERCENTILE.INC(FILTER(NIKE_2[AdjClose],(NIKE_2[Date]>=DATE([@Năm],1,1))*(NIKE_2[Date]<=DATE([@Năm],12,31))),0.25)

- Biểu đồ hộp (Box Plot): Giá giao dịch/ Khối lượng giao dịch trong từng năm

- Tham số tương ứng:

- Giá giao dịch (Adjusted Close, Close, High, Low, Open): Thể hiện sự dao động của giá cổ phiếu theo các chỉ số chính.
- Số lượng giao dịch (Volume): Phản ánh mức độ tham gia giao dịch của nhà đầu tư.

- Tứ phân vị (IQR): Phạm vi dữ liệu chính (giữa Q1 và Q3), biểu thị sự phân bố tập trung của giá hoặc số lượng giao dịch.
- Giá trị trung vị (Median): Đại diện cho mức giá hoặc số lượng giao dịch trung bình, giúp xác định giá trị phổ biến nhất trong dữ liệu.
- Giá trị ngoại lai (Outliers): Các điểm dữ liệu vượt xa IQR, thể hiện những biến động bất thường về giá hoặc số lượng giao dịch.
- **Ý nghĩa thực tế:**
 - Đánh giá sự ổn định: Hộp tứ phân vị cho biết mức độ biến động của giá cổ phiếu hoặc số lượng giao dịch. Hộp nhỏ biểu thị sự ổn định, trong khi hộp lớn cho thấy sự dao động cao.
 - Xác định biến động bất thường: Các giá trị ngoại lai cho thấy những ngày có giao dịch bất thường về giá hoặc khối lượng, thường liên quan đến sự kiện lớn trên thị trường.
 - So sánh xu hướng: Biểu đồ giúp so sánh mức giá và số lượng giao dịch giữa các cổ phiếu hoặc giai đoạn thời gian, xác định sự khác biệt trong mức độ hoạt động của thị trường.
 - Hỗ trợ ra quyết định: Giúp nhà đầu tư nhận diện cơ hội và rủi ro từ các mức giá ổn định, đột biến hoặc sự quan tâm thị trường thông qua khối lượng giao dịch.
- **Nhận xét biểu đồ:**

Tiêu chí	NIKE	ADIDAS	VFC	TESLA	NOKIA
Giá Cổ Phiếu 25%, 50%, 75%	81.00 USD, 91.23 USD, 97.71 USD (Giảm so với 2023) Giá giảm nhẹ nhưng vẫn giữ mức ổn định cao.	107.70 USD, 119.30 USD, 123.43 USD (Tăng so với 2023) Giá ổn định và có xu hướng tăng.	13.45 USD, 15.89 USD, 17.17 USD (Giảm mạnh so với 2023) Giá giảm mạnh, cho thấy sự suy giảm.	177.72 USD, 199.40 USD, 226.99 USD (Giảm so với 2023) Giá ổn định cao, dù giảm nhẹ.	3.48 USD, 3.69 USD, 4.06 USD (Tăng nhẹ so với 2023) Giá ổn định, xu hướng giảm nhẹ.

Số Lượng Giao Dịch 25%, 50%, 75%	7,565,400 lệnh, 9,414,200 lệnh, 11,858,850 lệnh (Tăng so với 2023)	19,300 lệnh, 29,000 lệnh, 55,050 lệnh (Giảm so với 2023)	5,340,600 lệnh, 6,811,000 lệnh, 8,359,200 lệnh (Giảm nhẹ so với 2023)	72,236,000 lệnh, 86,759,500 lệnh, 108,620,400 lệnh (Giảm so với 2023)	10,926,650 lệnh, 13,916,900 lệnh, 19,119,000 lệnh (Tăng nhẹ so với 2023)
Mức Độ Giao Động (Độ Rộng Hộp)	Mức độ giao động của giá cổ phiếu và số lượng giao dịch có sự ổn định qua các năm, không có sự thay đổi lớn trong độ rộng hộp.	Giá cổ phiếu và giao dịch ổn định với độ rộng hộp không thay đổi nhiều qua các năm.	Độ rộng hộp của giá cổ phiếu và giao dịch lớn, cho thấy sự dao động mạnh, đặc biệt trong năm 2022 và 2023.	Mức độ giao động cao, đặc biệt là số lượng giao dịch, cho thấy sự biến động mạnh của TESLA.	Độ rộng hộp của giá cổ phiếu và số lượng giao dịch ổn định, tuy có sự giảm nhẹ trong năm 2023 và 2024.
Biến động bất thường	Giá cổ phiếu có biến động ít, không có sự thay đổi đáng kể trong suốt các năm. Tuy nhiên, số lượng giao dịch có sự biến động bất thường, đặc biệt là trong năm 2024 khi số lệnh giao dịch tăng mạnh so với các năm trước.	Giá cổ phiếu của ADIDAS ổn định với biến động không đáng kể qua các năm. Tuy nhiên, số lượng giao dịch có sự biến động rất bất thường, đặc biệt trong các năm trước đó với sự thay	Mặc dù giá cổ phiếu của VFC giảm mạnh vào năm 2022 và 2023, biến động về giá vẫn tương đối ổn định. Tuy nhiên, số lượng giao dịch của VFC lại có sự biến động mạnh, với các mức tăng giảm đột ngột,	Giá cổ phiếu của TESLA có sự thay đổi mạnh, nhưng vẫn có những giai đoạn ổn định vào cuối năm. Tuy nhiên, số lượng giao dịch có sự biến động rất mạnh, phản ánh sự thay đổi lớn trong mức độ quan tâm của nhà đầu tư.	Giá cổ phiếu của NOKIA ổn định, mặc dù có xu hướng giảm nhẹ. Tuy nhiên, số lượng giao dịch có sự thay đổi bất thường, nhất là trong các năm gần đây khi có sự dao động mạnh về số lượng lệnh giao dịch.

		đôi rô rêt giữa các năm.	đặc biệt vào năm 2022 và 2023.	
--	--	--------------------------	--------------------------------	--

Bảng 9. Nhận xét - Tỷ phân vị theo năm

- So sánh cùng nhóm ngành:

- Giống nhau:

- Xu hướng giá ổn định: Giá cổ phiếu của cả ba công ty duy trì ổn định, có sự giảm nhẹ hoặc tăng nhẹ qua các năm.
- Biến động giá không lớn: Độ rộng hộp biếu đồ giá cổ phiếu khá ổn định.
- Sự xuất hiện giá trị ngoại lai: Tất cả có giá trị ngoại lai trong số lượng giao dịch, cho thấy sự quan tâm tăng hoặc giảm đột ngột từ nhà đầu tư.

- Khác nhau:

- NIKE: Giá cổ phiếu: Mặc dù có sự giảm nhẹ vào năm 2024, NIKE vẫn duy trì mức giá cao so với hai công ty còn lại. Số lượng giao dịch: Tăng mạnh vào năm 2024, với mức phân vị 75% và ngoại lai cao hơn hẳn các năm trước. Điều này cho thấy sự quan tâm ngày càng lớn của nhà đầu tư.
- ADIDAS: Giá cổ phiếu: Giá tăng nhẹ qua các năm, đặc biệt vào năm 2024, phân vị 50% và 75% đều cao hơn so với các năm trước. Điều này phản ánh sự tăng trưởng ổn định. Số lượng giao dịch: Mức giao dịch có phần ổn định hơn NIKE và VFC, nhưng ít biến động hơn, cho thấy thị trường đầu tư vào ADIDAS ít sôi động hơn.
- VFC: Giá cổ phiếu: Giảm mạnh trong các năm gần đây, đặc biệt là vào năm 2023 và 2024, phân vị 50% thấp hơn hẳn so với các công ty còn lại. Số lượng giao dịch: Biến động mạnh, với sự xuất hiện của nhiều giá trị ngoại lai trong các năm 2022 và 2023, cho thấy sự không ổn định trong mức độ quan tâm của nhà đầu tư.

d) "Trong giai đoạn 2019–2024, đâu là giá cổ phiếu cao nhất và thấp nhất của từng năm, và điều này xảy ra vào thời điểm nào? Khối lượng giao dịch tại những thời điểm này như thế nào?"

BẢNG 6: MIN, MAX, THỜI GIAN GHI NHẬN VÀ MỐI QUAN HỆ CỦA GIÁ VÀ SỐ LƯỢNG GIAO DỊCH THEO TỪNG NĂM															
NIKE					ADIDAS					ADIDAS					
Năm	Thứ giao dịch	Thời gian ghi nhận	Volume	Likelihood	Năm	Thứ giao dịch	Thời gian ghi nhận	Volume	Likelihood	Năm	Thứ giao dịch	Thời gian ghi nhận	Volume	Likelihood	
2019	94.3325	2019-10-23	5,367,500.00	-17%	94.3316	2019-10-23	14,057,400.00	-25%	2019	157,4073	2019-01-01	155,300.00	-10%	2019	
2020	073,6449	2020-01-31	16,111,300.00	+11%	99,783	2020-01-23	17,450,000.00	+40%	2020	176,743	2020-12-20	17,450,000.00	+45%	2020	
2021	111,0000	2021-01-31	16,111,300.00	+11%	100,000	2021-01-23	17,450,000.00	+40%	2021	143,2114	2021-01-01	155,300.00	-10%	2021	
2022	94,5992	2022-01-04	5,944,200.00	-21%	80,379	2022-01-23	45,176,000.00	+52%	2022	143,2114	2022-01-01	155,300.00	-10%	2022	
2023	124,3224	2023-01-01	6,237,400.00	-17%	88,044	2023-01-23	7,421,000.00	+0%	2023	168,2098	2023-12-14	24,240,000.00	+42%	2023	
2024	168,4403	2024-01-01	7,324,400.00	+12%	70,742	2024-01-23	10,521,200.00	+69%	2024	172,4240	2024-01-01	100,000.00	+2%	2024	
VOLUME											VOLUME				
2019	37322700	2019-10-23	24,915,000.00	-10%	26,000,000	2019-10-23	38,772,000.00	+10%	2019	416,6000	2019-01-01	35,600.00	+10%	2019	
2020	37322700	2020-01-31	121,52	+2%	102,900	2020-01-23	135,45	+3%	2020	442,900	2020-12-16	714,69	+10%	2020	
2021	421,0000	2021-01-31	141,52	+1%	102,900	2021-01-23	141,52	+1%	2021	144,0000	2021-01-01	155,300.00	-10%	2021	
2022	410,9100	2022-01-04	100,14	+2%	102,900	2022-01-23	100,05	+0%	2022	115,2900	2022-10-16	32,700,000	+3%	2022	
2023	414,62900	2023-01-23	96,76	-3%	102,900	2023-01-23	106,81	+6%	2023	1218,9000	2023-02-22	12,500,000	+6%	2023	
2024	124917000	2024-01-01	75,04	+0%	42,000	2024-01-23	107,11	+6%	2024	166,9200	2024-10-16	10,400,000	+11%	2024	
ADIDAS											ADIDAS				
2019	416,6000	2019-01-01	35,600.00	+10%	32,000	2019-01-23	35,600.00	+10%	2019	157,4073	2019-01-01	155,300.00	-10%	2019	
2020	442,900	2020-01-16	714,69	+10%	714,69	2020-01-23	955,09	+10%	2020	176,743	2020-12-20	955,09	+10%	2020	
2021	144,0000	2021-01-01	155,300.00	-10%	144,000	2021-01-23	144,000	+0%	2021	143,2114	2021-01-01	155,300.00	-10%	2021	
2022	115,2900	2022-10-16	32,700,000	+3%	31,910	2022-10-23	32,700,000	+3%	2022	152,9000	2022-02-04	132,49	+8%	2022	
2023	1218,9000	2023-02-22	12,500,000	+6%	1217,2	2023-02-23	12,500,000	+6%	2023	164,2232	2023-01-01	109,200,00	+3%	2023	
2024	166,9200	2024-10-16	10,400,000	+11%	91,950	2024-01-01	100,000.00	+2%	2024	172,4240	2024-01-01	100,000.00	+2%	2024	
VOLUME											VOLUME				
2019	231,2742	2019-10-23	105,500.00	-10%	104,000	2019-10-23	107,72	+3%	2019	416,6000	2019-01-01	35,600.00	+10%	2019	
2020	235,2233	2020-01-31	104,000.00	-10%	24,810	2020-01-23	105,45	+1%	2020	442,900	2020-12-16	714,69	+10%	2020	
2021	231,2742	2021-01-31	104,000.00	-10%	24,810	2021-01-23	104,00	+0%	2021	144,0000	2021-01-01	155,300.00	-10%	2021	
2022	241,97	2022-01-04	76,192,000.00	+7%	97,6457	2022-01-23	88,000,000	+9%	2022	5,5707	2021-01-01	155,300.00	-10%	2022	
2023	244,5251	2023-01-01	80,000.00	+2%	102,900	2023-01-23	100,00	+2%	2023	5,7222	2023-01-01	155,300.00	-10%	2023	
2024	247,97	2024-01-01	86,960,000.00	+12%	102,900	2024-01-23	108,00	+8%	2024	4,95	2024-10-23	14,513,000,000	+11%	2024	
TESLA											TESLA				
2019	240,69500	2019-10-23	21,63	+10%	26,000,000	2019-10-23	22,00	+3%	2019	416,6000	2019-01-01	35,600.00	+10%	2019	
2020	193,1000	2020-01-31	55,14	+10%	102,900	2020-01-23	111,44	+16%	2020	442,900	2020-12-16	714,69	+10%	2020	
2021	241,9700	2021-01-04	102,900.00	+10%	86,4590	2021-01-23	102,900	+0%	2021	144,0000	2021-01-01	155,300.00	-10%	2021	
2022	243,6500	2022-01-04	14,42,700,00	+23%	23,840	2022-01-23	4,542,600,00	+90%	2022	5,5707	2022-01-01	155,300.00	-10%	2022	
2023	308,59400	2023-01-27	177,00	+4%	4912,000	2023-01-23	238,45	+6%	2023	6,343,2000	2023-02-04	3,39	+19%	2023	
2024	243847000	2024-01-29	194,05	+5%	4324,700	2024-01-23	217,97	+8%	2024	5142,2000	2024-10-10	4,72	+23%	2024	
VFC											VFC				
2019	84,5302	2019-10-23	130,400.00	+10%	82,9302	2019-10-23	145,010,00	+22%	2019	251,0000	2019-12-24	3,56	+3%	2019	
2020	90,077600	2020-01-31	72,23	+2%	84,000	2020-01-23	72,05	+1%	2020	249,6300	2019-12-24	3,56	+2%	2019	
2021	101,0000	2021-01-31	52,44	+10%	101,000	2021-01-23	78,44	+15%	2021	144,0000	2021-01-01	155,300.00	-10%	2021	
2022	97,6772	2022-01-04	102,900.00	+10%	86,4590	2022-01-23	102,900	+0%	2022	152,9000	2021-12-31	8,57	+24%	2022	
2023	102,2200	2023-01-01	22,00	+10%	102,900	2023-01-23	102,900	+0%	2023	164,2232	2023-01-01	109,200,00	+3%	2023	
2024	102,2200	2024-01-31	22,00	+10%	102,900	2024-01-23	102,900	+0%	2024	172,4240	2024-01-01	100,000.00	+2%	2024	
ADIDAS											ADIDAS				
2019	97,6772	2019-10-23	102,900.00	+10%	97,6772	2019-10-23	102,900.00	+10%	2019	157,4073	2019-01-01	155,300.00	-10%	2019	
2020	102,2200	2020-01-31	102,900.00	+10%	102,900	2020-01-23	102,900	+0%	2020	164,2232	2020-01-01	109,200,00	+3%	2020	
2021	102,2200	2021-01-01	102,900.00	+10%	102,900	2021-01-23	102,900	+0%	2021	172,4240	2021-01-01	100,000.00	+2%	2021	
2022	102,2200	2022-01-04	102,900.00	+10%	102,900	2022-01-23	102,900	+0%	2022	172,4240	2022-01-01	100,000.00	+2%	2022	
2023	102,2200	2023-01-01	102,900.00	+10%	102,900	2023-01-23	102,900	+0%	2023	172,4240	2023-01-01	100,000.00	+2%	2023	
2024	102,2200	2024-01-29	102,900.00	+10%	102,900	2024-01-23	102,900	+0%	2024	172,4240	2024-01-01	100,000.00	+2%	2024	
NOKIA											NOKIA				
2019	157,4073	2019-01-01	155,300.00	-10%	157,4073	2019-01-23	155,300.00	-10%	2019	416,6000	2019-01-01	35,600.00	+10%	2019	
2020	164,2232	2020-01-01	155,300.00	-10%	164,2232	2020-01-23	155,300.00	-10%	2020	172,4240	2020-01-01	109,200,00	+3%	2020	
2021	172,4240	2021-01-01	155,300.00	-10%	172,4240	2021-01-23	155,300.00	-10%	2021	172,4240	2021-01-01	155,300.00	-10%	2021	
2022	172,4240	2022-01-01	155,300.00	-10%	172,4240	2022-01-23	155,300.00	-10%	2022	172,4240	2022-01-01	155,300.00	-10%	2022	
2023	172,4240	2023-01-01	155,300.00	-10%	172,4240	2023-01-23	155,300.00	-10%	2023	172,4240	2023-01-01	155,300.00	-10%	2023	
2024	172,4240	2024-01-01	155,300.00	-10%</											

- **Phương pháp thực hiện:**

- Tính min max có điều kiện theo từng năm bằng hàm MIN, MAX kết hợp với FILTER

$=\text{MAX}/\text{MIN}(\text{FILTER}(\text{NIKE_2[Adj Close]}, (\text{NIKE_2[Date]} \geq \text{DATE}([\text{@Năm}], 1, 1)) * (\text{NIKE_2[Date]} \leq \text{DATE}([\text{@Năm}], 12, 31))))$

- Tham chiếu thời gian ghi nhận và số lượng giao dịch hoặc giá giao dịch từng ứng bằng hàm INDEX tới cột [Date] và [Volume]/[Adj Close] trong bảng, MATCH với giá trị cao nhất/ thấp nhất tương ứng

$=\text{INDEX}(\text{NIKE_2[Date]}/[\text{Volume}]/[\text{Adj Close}], \text{MATCH}(\text{S118}, \text{NIKE_2[Adj Close]}, 0))$

- Tính toán sự khác biệt với giá trị trung bình bằng công thức:

$$\text{Chênh lệch phần trăm} = \frac{\text{Extremum}(X) - \text{Mean}(X)}{\text{Mean}(X)} \times 100$$

Trong đó: Extremum(X) có thể là Max(X) hoặc Min(X); Mean(X) là giá trị trung bình từng năm.

$=(\text{MAX}/\text{MIN}(\text{FILTER}(\text{NIKE_2[Adj Close]}, (\text{NIKE_2[Date]} \geq \text{DATE}([\text{@Năm}], 1, 1)) * (\text{NIKE_2[Date]} \leq \text{DATE}([\text{@Năm}], 12, 31)))) - \text{AVERAGE}(\text{FILTER}(\text{NIKE_2[Adj Close]}, (\text{NIKE_2[Date]} \geq \text{DATE}([\text{@Năm}], 1, 1)) * (\text{NIKE_2[Date]} \leq \text{DATE}([\text{@Năm}], 12, 31)))) / \text{AVERAGE}(\text{FILTER}(\text{NIKE_2[Adj Close]}, (\text{NIKE_2[Date]} \geq \text{DATE}([\text{@Năm}], 1, 1)) * (\text{NIKE_2[Date]} \leq \text{DATE}([\text{@Năm}], 12, 31)))) * 100$

- **Tham số tương ứng:**

- Giá Cao Nhất (Max) và Giá Thấp Nhất (Min): Cho biết mức biến động của giá cổ phiếu trong năm, giúp nhận diện các thời điểm quan trọng có thể tác động mạnh đến giá trị công ty.
- Thời Gian Ghi Nhận: Cung cấp thông tin về thời điểm cụ thể khi giá cổ phiếu đạt mức cao nhất hoặc thấp nhất, từ đó giúp nhà đầu tư nhận diện xu hướng thị trường tại các thời điểm đặc biệt.
- Volume (Số Lượng Giao Dịch): Là chỉ số quan trọng để đánh giá mức độ quan tâm của thị trường đối với cổ phiếu. Volume cao thường đi kèm với sự thay đổi giá mạnh mẽ, trong khi volume thấp có thể cho thấy sự thiếu quan tâm hoặc không chắc chắn từ nhà đầu tư.
- Chênh Lệch So Với Trung Bình: Phản ánh sự khác biệt so với mức giao dịch trung bình trong năm. Chênh lệch lớn cho thấy sự biến động mạnh trong lượng giao dịch, có thể là dấu hiệu của một sự kiện quan trọng tác động đến cổ phiếu.

- **Ý nghĩa thực tế:**

- Sự ổn định: Các tham số giúp đánh giá mức độ biến động và sự ổn định của cổ phiếu trong suốt thời gian.

- Xu hướng tăng giảm: Giúp nhận diện và dự đoán các xu hướng giá cổ phiếu, từ đó hiểu rõ tình hình tài chính của công ty.
 - Các yếu tố tác động: Cung cấp cái nhìn về những yếu tố có thể ảnh hưởng đến giá trị công ty như sự thay đổi trong khối lượng giao dịch và sự kiện quan trọng.
 - Theo dõi và phân tích: Giúp nhà đầu tư theo dõi và phân tích dữ liệu để đưa ra quyết định đầu tư thông minh.
 - Ra quyết định đầu tư: Hỗ trợ nhà đầu tư trong việc đưa ra quyết định kịp thời và hợp lý.
 - Đánh giá mức độ biến động: Giúp nhà đầu tư hiểu rõ hơn về mức độ rủi ro và sự thay đổi giá cổ phiếu.
- **Nhận xét biếu đồ:**

Tiêu chí	NIKE	ADIDAS	TESLA	NOKIA	VFC
Giá trị cổ phiếu cao nhất	Cuối năm, tăng trưởng mạnh, giao dịch thấp hơn trung bình	Cuối năm, nhu cầu tăng, giao dịch thấp hơn bình thường	Đầu năm, báo cáo tài chính tốt, giao dịch thấp hơn trung bình	Đầu và cuối năm, giá cao, giao dịch thấp	Cuối năm, sự kiện mới, giao dịch tăng nhưng thấp hơn bình thường
Giá trị cổ phiếu thấp nhất	Đầu năm, điều chỉnh thị trường, giao dịch cao hơn trung bình	Nửa đầu năm, doanh thu không đạt, giao dịch cao hơn trung bình	Giữa năm, điều chỉnh thị trường, giá giảm, giao dịch tăng	Đầu hoặc giữa năm, báo cáo tài chính kém, giao dịch cao	Đầu hoặc giữa năm, không có sự kiện đặc biệt, giao dịch tăng
Khối lượng giao dịch cao nhất	Cuối năm, nhu cầu tăng cao, giá thấp hơn bình	Cuối năm, sự kiện thúc đẩy nhu cầu, giá giảm	Cuối năm, thông báo lớn, giao dịch cao nhưng giá giảm	Cuối năm, thay đổi chiến lược, giá giảm nhưng giao dịch cao	Cuối năm, lễ hội hoặc tin tức đặc biệt, giao dịch cao nhưng giá giảm

Khối lượng giao dịch thấp nhất	Đầu năm, nhu cầu giảm, thị trường ổn định	Giữa năm, không có sự kiện thúc đẩy bán hàng	Thị trường ổn định, không có thông báo lớn, giá giảm	Giữa năm, không có báo cáo tài chính tích cực	Đầu năm hoặc không có sự kiện lớn, giao dịch thấp và giá giảm
Chênh lệch so với trung bình	Giá tăng mạnh, giao dịch thấp hơn trung bình	Giá tăng mạnh, giao dịch thấp hơn trung bình	Giá tăng, giao dịch giảm, tâm lý chờ đợi	Giá tăng, giao dịch giảm, nhà đầu tư lớn tham gia	Giá tăng, giao dịch giảm, tham gia ít từ nhà đầu tư nhỏ lẻ

Bảng 10. Nhận xét - Min, Max, thời gian ghi nhận và mối quan hệ của giá và số lượng giao dịch theo năm

- **So sánh cùng nhóm ngành:**

- **Giống nhau:**

- Giá cổ phiếu cao nhất của cả ba công ty thường xuất hiện vào cuối năm, đặc biệt là trong các tháng 12 hoặc những tháng có sự kiện bán hàng mạnh. Điều này phản ánh nhu cầu tiêu thụ cao và sự gia tăng doanh thu.
- Giá cổ phiếu thấp nhất thường ghi nhận vào đầu năm, đặc biệt là trong các tháng 1 và 2, khi hoạt động bán hàng giảm và thị trường bước vào giai đoạn ít biến động.

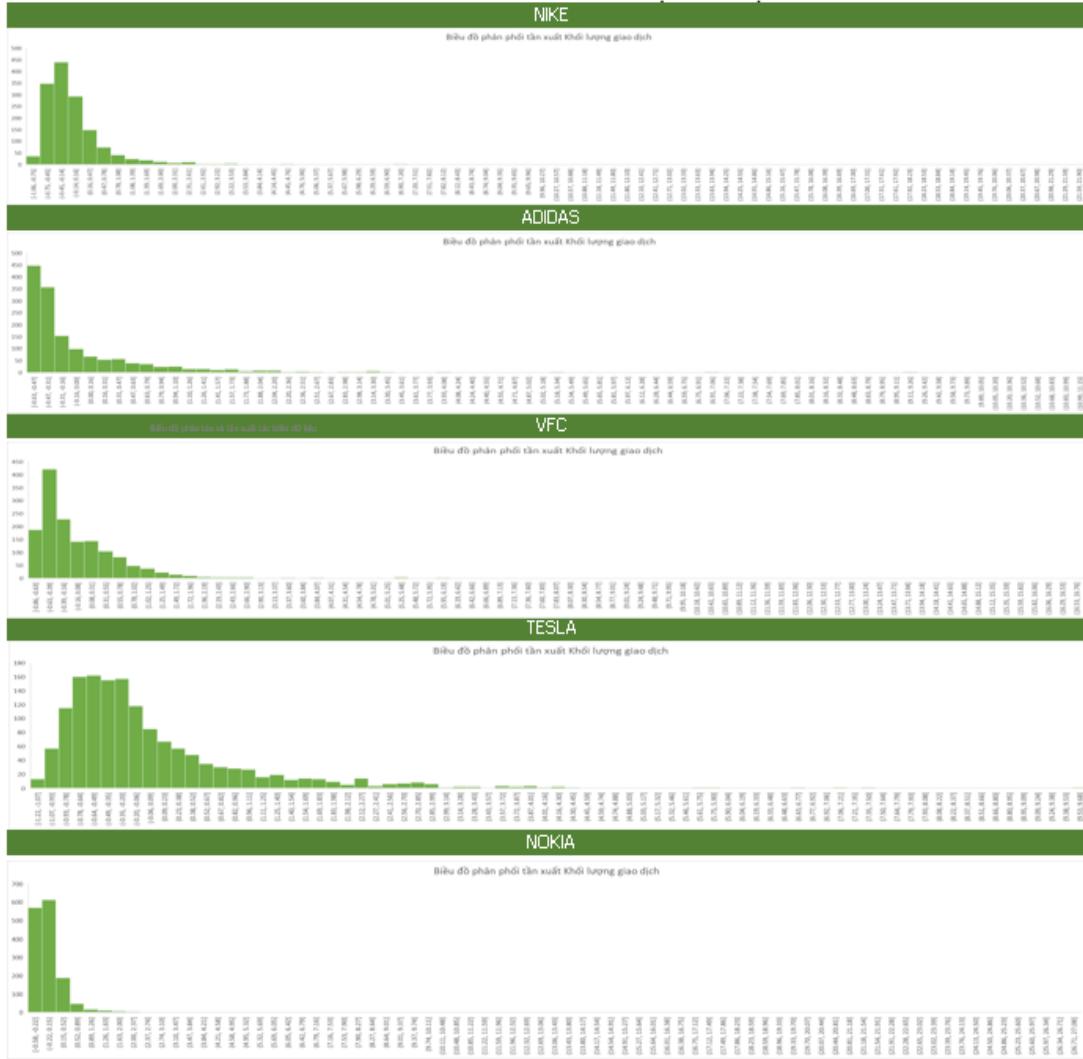
- **Khác nhau:**

- NIKE và ADIDAS: Khi giá cổ phiếu tăng, số lượng giao dịch có xu hướng thấp hơn trung bình. Điều này có thể do các chiến lược dài hạn và tính ổn định trong các tháng cao điểm, khiến số lượng giao dịch không thay đổi nhiều.
- VFC: Ngược lại, khi giá cổ phiếu giảm, số lượng giao dịch của VFC lại có xu hướng tăng cao hơn so với trung bình. Điều này cho thấy sự biến động mạnh trong giao dịch và phản ánh thị trường có thể điều chỉnh nhanh hơn đối với những thay đổi về giá cổ phiếu.

Câu hỏi 4: Khối lượng giao dịch được phân phối như thế nào trong khoảng thời gian quan sát?

Hình dạng của phân phối tần suất khối lượng giao dịch có phải là đối xứng hay không?, Biểu đồ này có các bất thường (outliers) trong khối lượng giao dịch không?

BIỂU ĐỒ 9: PHÂN PHỐI TẦN SUẤT KHỐI LƯỢNG GIAO DỊCH



Trong đó: x là giá trị số lượng giao dịch tại một ngày; μ là giá trị trung bình của số lượng giao dịch; σ là độ lệch chuẩn của số lượng giao dịch.

$$= ([@Volume] - \text{AVERAGE(A$2:A$100)}) / \text{STDEV.P(A$2:A$100)}$$

- Biểu đồ tần suất (histogram): hệ số chuẩn hóa Z-Score trong toàn bộ dữ liệu.

- **Tham số tương ứng:**

- Z-score: Đo mức độ cách biệt của mỗi điểm dữ liệu so với giá trị trung bình, tính bằng độ lệch chuẩn.
 - Phân phối chuẩn: Hiển thị sự phân bố của các điểm dữ liệu theo tỷ lệ chuẩn hóa.
 - Độ lệch chuẩn: Thước đo mức độ phân tán của dữ liệu.
 - Giá trị trung bình (Mean): Trung bình của tất cả các giá trị trong bộ dữ liệu.
- **Ý nghĩa thực tế:**
- Phát hiện outliers: Dữ liệu có Z-score $> \pm 2$ hoặc ± 3 có thể là outliers.
 - Đánh giá phân phối dữ liệu: Kiểm tra liệu dữ liệu có phân phối chuẩn hay không.
 - Chuẩn hóa dữ liệu: Dữ liệu được chuyển đổi về cùng một thang đo để so sánh các thuộc tính.
 - Đo lường sự phân tán: Giúp hiểu mức độ thay đổi và phân tán của dữ liệu.
 - Ứng dụng trong phân tích thống kê: Hỗ trợ quyết định phương pháp phân tích thống kê phù hợp.
- **Nhận xét biểu đồ:**

Tiêu chí	NIKE	ADIDAS	VFC	TESLA	NOKIA
Phân phối khối lượng giao dịch	<ul style="list-style-type: none"> - Tập trung cao ở đầu biểu đồ, giảm dần mạnh và kéo dài về phía đuôi. - Phần lớn giao dịch tập trung ở mức thấp. 	<ul style="list-style-type: none"> - Phân phối tương tự NIKE. - Đỉnh cao ở đầu và giảm dần đều. 	<ul style="list-style-type: none"> - Đỉnh cao rõ rệt ở đầu, giảm nhanh và ổn định. 	<ul style="list-style-type: none"> - Phân phối đều hơn, nhiều đỉnh giao dịch và giảm chậm hơn. 	<ul style="list-style-type: none"> - Đỉnh cao tập trung ở đầu, giảm rất nhanh, đuôi phân phối ngắn.
Tính đối xứng	Không đối xứng, lệch phải.	Không đối xứng, lệch phải.	Không đối xứng, lệch phải rõ rệt.	Tương đối đối xứng hơn các công ty khác.	Không đối xứng, lệch phải mạnh.
Bất thường (Outliers)	Xuất hiện một số điểm bất thường với khối lượng giao dịch rất cao.	Có một số điểm bất thường nhưng ít hơn NIKE.	Ít điểm bất thường hơn so với NIKE và ADIDAS, cường độ cũng thấp hơn.	Nhiều điểm bất thường rải rác ở các khu vực khác nhau.	Một số điểm bất thường rõ rệt với khối lượng giao dịch cao ở đầu biểu đồ.

Bảng 11. Nhận xét - Phân phối tần suất khối lượng giao dịch

- So sánh cùng nhóm ngành:

- **Giống nhau:**

- Phân phối khói lượng giao dịch của cả ba công ty đều lệch phải (right-skewed distribution).
- Khối lượng giao dịch tập trung cao ở vùng đầu biêud đồ và giảm dần về phía cuối.
- Đều có sự xuất hiện của các điểm bất thường (outliers) với khói lượng giao dịch cao.
- Phân phối có đuôi kéo dài về phía phải.

- **Khác nhau:**

- NIKE: NIKE có sự phân tán lớn nhất trong ba công ty, với nhiều outliers và biến độ cao nhất. Khối lượng giao dịch giảm chậm hơn so với VFC, tạo ra đuôi phân phối kéo dài rõ rệt.
- ADIDAS: ADIDAS có mức độ tập trung khói lượng giao dịch trung bình, ít outliers hơn NIKE. Độ dốc giảm tương đối nhẹ, phân phối khói lượng không tập trung quá cao như VFC.
- VFC: VFC có khói lượng giao dịch tập trung cao nhất, ít outliers nhất trong ba công ty. Đường giảm nhanh và ổn định, đuôi phân phối rất ngắn so với NIKE và ADIDAS.

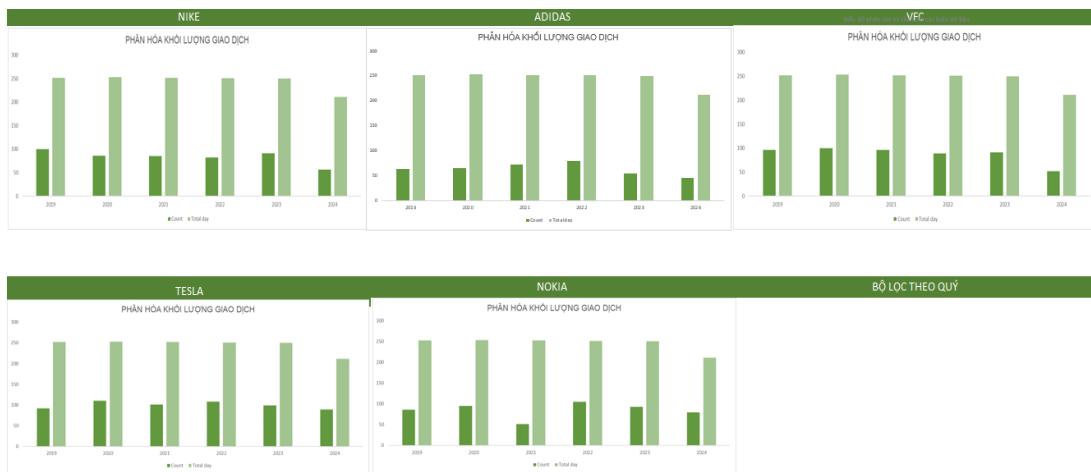
Câu hỏi 5: Sự phân hóa của số lượng giao dịch

Trong từng năm, bao nhiêu ngày có khói lượng giao dịch (volume) vượt trung bình toàn năm? Tỷ lệ phần trăm tương ứng trong mỗi năm?

BẢNG 7: SỐ LƯỢNG VÀ TỶ LỆ PHÂN HÓA KHÓI LƯỢNG GIAO DỊCH

NIKE						ADIDAS						VFC					
Year	Average of Volume	Count	Total day	Percent		Year	Average of Volume	Count	Total day	Percent		Year	Average of Volume	Count	Total day	Percent	
2019	\$16,403,171.63	100	253	35.93%		2019	\$42,163.10	44	253	25.40%		2019	\$1,371,861.90	212	253	35.10%	
2020	\$17,382,078.26	86	253	33.93%		2020	\$55,488.94	65	253	25.63%		2020	\$2,719,839.42	100	253	35.53%	
2021	\$18,353,405.35	85	252	33.73%		2021	\$64,370.63	73	252	28.37%		2021	\$2,571,252.78	36	252	38.10%	
2022	\$17,644,319.20	93	251	31.71%		2022	\$11,710.60	71	251	28.31%		2022	\$1,421,700.00	53	251	33.12%	
2023	\$17,644,319.20	91	250	36.40%		2023	\$64,360.80	55	250	22.00%		2023	\$1,668,732.89	91	250	36.40%	
2024	\$11,532,156.43	56	211	26.54%		2024	\$58,062.56	45	211	21.33%		2024	\$8,369,604.27	52	211	24.64%	
TESLA						NOKIA											
2019	\$1,015,151.12	93	253	41.11%		2019	\$12,616,321.00	44	253	25.40%		2019	\$1,371,861.90	212	253	35.10%	
2020	\$1225,325,862.45	110	253	43.48%		2020	\$131,670,454.19	95	253	37.53%		2020	\$2,719,839.42	100	253	35.53%	
2021	\$162,174,386.30	101	252	40.68%		2021	\$44,432,058.43	51	252	28.42%		2021	\$2,571,252.78	36	252	38.10%	
2022	\$162,174,386.30	100	251	33.21%		2022	\$11,710.60	71	251	28.31%		2022	\$1,421,700.00	53	251	33.12%	
2023	\$137,322,225.20	93	250	35.60%		2023	\$17,170,170.40	93	250	37.20%		2023	\$1,668,732.89	91	250	36.40%	
2024	\$134,326,654.03	85	211	42.18%		2024	\$15,827,230.81	73	211	31.44%		2024	\$8,369,604.27	52	211	24.64%	

Hình 12. Số lượng và tỷ lệ phân hóa khói lượng giao dịch



Biểu đồ 10. Phân hóa khối lượng giao dịch

- **Phương pháp thực hiện:**

- Đếm số lượng ngày có giá giao dịch cao hơn trung bình bằng hàm COUNT kết hợp FILTER để lọc theo năm tương ứng

```
=COUNT(FILTER(NIKE_2[Volume],(ADDYY_2[Date]>=DATE([@NĂM],1,1))*(NIKE_2[Date]<=DATE([@NĂM],12,31))*(NIKE_2[Volume]>AVERAGE(FILTER(ADDYY_2[Volume],(NIKE_2[Date]>=DATE([@NĂM],1,1))*(NIKE_2[Date]<=DATE([@NĂM],12,31))))))
```

- Tính phần trăm số ngày giao dịch cao hơn trung bình:

$$\text{Tỷ lệ phần trăm} = \left(\frac{\text{Count}}{\text{Total Day}} \right) \times 100$$

Trong đó: Count là số lượng ngày giao dịch cao hơn trung bình: Total Day là tổng số ngày trong năm

$$=([\@COUNT]/[\@TOTALDAY])*100$$

- Biểu đồ cột ghép:

- Số lượng ngày giao dịch có volume lớn hơn trung bình: Thể hiện số ngày trong năm có khối lượng giao dịch vượt mức trung bình.
- Tổng khối lượng giao dịch trong năm: Tổng giá trị giao dịch của cổ phiếu trong cả năm.

- **Ý nghĩa thực tế:**

- Biến động thị trường: Nếu số ngày có volume cao tăng, thị trường có thể phản ứng mạnh với tin tức hoặc sự kiện quan trọng.

- Mức độ thanh khoản: Tổng khối lượng giao dịch giúp đánh giá sự quan tâm và tính thanh khoản của cổ phiếu.
 - Dự đoán xu hướng: Phát hiện xu hướng biến động giá và hỗ trợ chiến lược đầu tư.
 - Phát hiện sự kiện bất thường: Sự gia tăng số ngày có volume cao có thể chỉ ra sự kiện tác động mạnh đến cổ phiếu.
- **Nhận xét biểu đồ:**

Tiêu chí	NIKE	ADIDAS	VFC	TESLA	NOKIA
Phân phối khối lượng giao dịch	Phân phối lệch phai với nhiều ngày có khối lượng giao dịch cao bất thường.	Phân phối tương tự NIKE nhưng có ít biến động hơn.	Phân phối có một đỉnh cao, sau đó giảm nhanh.	Phân phối giao dịch tương đối đều nhưng có sự biến động lớn vào những thời điểm nhất định.	Phân phối không đều, với một số ngày có khối lượng giao dịch cực cao.
Tính đồng đều của khối lượng giao dịch	Không đồng đều, một số ngày có khối lượng giao dịch vượt trội.	Khối lượng giao dịch không đều, phần lớn tập trung vào một số ngày quan trọng.	Khối lượng giao dịch tập trung vào những ngày đầu năm, sau đó giảm dần.	Khối lượng giao dịch có sự thay đổi mạnh mẽ, đặc biệt là những ngày có sự kiện lớn.	Tính đồng đều thấp, với những ngày có khối lượng giao dịch rất cao và rất thấp.
Sự tập trung vào số ngày giao dịch lớn	Ở một số năm (2024) có số ngày với khối lượng giao dịch lớn chiếm tỷ lệ cao.	Tương tự NIKE nhưng tỷ lệ thấp hơn.	Sự phân bố khối lượng giao dịch có sự tập trung rõ rệt vào vài ngày trong năm.	Sự phân bố khói lượng giao dịch khá đồng đều nhưng có sự tập trung vào những thời điểm biến động lớn.	Khối lượng giao dịch lớn tập trung ở những ngày có tin tức hoặc sự kiện đặc biệt.

Ý nghĩa thực tế	Có sự biến động lớn trong giao dịch, phản ánh sự tác động của các sự kiện hoặc tin tức quan trọng.	Tính ổn định thấp hơn NIKE nhưng vẫn có những điểm nhấn rõ rệt.	Sự biến động chủ yếu tập trung vào đầu năm, cho thấy sự tác động mạnh mẽ của các yếu tố trong giai đoạn đầu năm, giai đoạn đầu năm.	Tính ổn định thấp, khối lượng giao dịch chịu ảnh hưởng mạnh từ những sự kiện quan trọng.	Tính không ổn định, các đợt biến động mạnh có thể là kết quả của các sự kiện bất ngờ hoặc yếu tố tác động bên ngoài.
------------------------	--	---	---	--	--

Bảng 12. Nhận xét - Số lượng và tỷ lệ phân hóa khối lượng giao dịch

- **So sánh cùng nhóm ngành:**

- **Giống nhau:**

- Phân phối khối lượng giao dịch của ba công ty đều lệch phải (right-skewed), với nhiều ngày có khối lượng giao dịch lớn bất thường.
- Tính đồng đều của khối lượng giao dịch đều thấp, thể hiện sự không ổn định, với một số ngày có giao dịch vượt trội.

- **Khác nhau:**

- NIKE có sự biến động lớn hơn về khối lượng giao dịch, với tỷ lệ ngày giao dịch lớn cao nhất.
- ADIDAS có khối lượng giao dịch ít biến động hơn so với NIKE và VFC.
- VFC tập trung khối lượng giao dịch vào vài ngày đầu năm, ít biến động trong phần còn lại của năm.

Câu hỏi 6: Kiểm định giả thuyết thống kê

Kiểm định Chi-square cho mối quan hệ giữa khối lượng giao dịch và giá cổ phiếu trong dữ liệu chứng khoán từ năm 2019 đến 2024. Liệu có mối quan hệ giữa Adj Close và Volume không?

H0: Khối lượng giao dịch và giá cổ phiếu không có mối quan hệ (độc lập).
Hα: Khối lượng giao dịch và giá cổ phiếu có mối quan hệ (không độc lập).

- **Phương pháp thực hiện:**

- Tính phân vị để phân loại Adj Close và Volume theo 3 mức: Low, Medium và High.

Threshold value	Adj Close	Volume
0.25	\$87.82	5,177,400
0.75	\$123.99	8,568,100

- Hàm sử dụng để phân vị:

- Tính Adj Close 25%: =PERCENTILE.INC(NIKE_2[Adj Close], 0.25)

- Tính Adj Close 75% =PERCENTILE.INC(NIKE_2[Adj Close], 0.75)
- Tính Volume 25%: =PERCENTILE.INC(NIKE_2[Volume], 0.25)
- Tính Volume 75% =PERCENTILE.INC(NIKE_2[Volume], 0.75)
- Hàm sử dụng để phân loại:
 - Phân loại cho Adj Close: =IF([@Adj Close]<=\$O\$328, "Low", IF([@Adj Close]<=\$O\$329, "Medium", "High"))
 - Phân loại cho Volume: =IF([@Adj Close]<=\$O\$328, "Low", IF([@Adj Close]<=\$O\$329, "Medium", "High"))

PVAC	PVV
Medium	Medium
Medium	Medium
Medium	Low
Medium	Medium
Medium	Medium
Medium	Medium
Medium	High
Medium	Medium
Medium	Medium
Medium	High
Medium	Medium
Medium	Medium
Medium	Medium
High	Low
High	Low

- Dùng Pivot Table để tạo nên bảng tổng hợp số lượng các mức độ.

Observed					Grand Total
Volumn/ Adj Close		High	Low	Medium	
High		35	130	202	367
Low		137	74	157	368
Medium		195	164	375	734
Grand Total		367	368	734	1469

- Tính giá trị kỳ vọng cho mỗi mức độ

$$\text{Expected value} = \frac{(\text{Row total} \times \text{column total})}{\text{Overall total}}$$

Expected					
Volumn/ Adj Close		High	Low	Medium	Grand Total
High		91.69	91.94	183.38	367
Low		91.94	92.19	183.87	368
Medium		183.38	183.87	366.75	734
Grand Total		367	368	734	1469

- Tính giá trị thống kê Chi-square (Test Statistic)

$$\frac{(\text{Observed value} - \text{Expected value})^2}{\text{Expected value}}$$

Test Statistic						
Volumn/ Adj Close		High	Low	Medium	Grand Total	
High		35.05	15.76	1.89		
Low		22.09	3.59	3.93		
Medium		0.74	2.15	0.19		
Grand Total						85.37

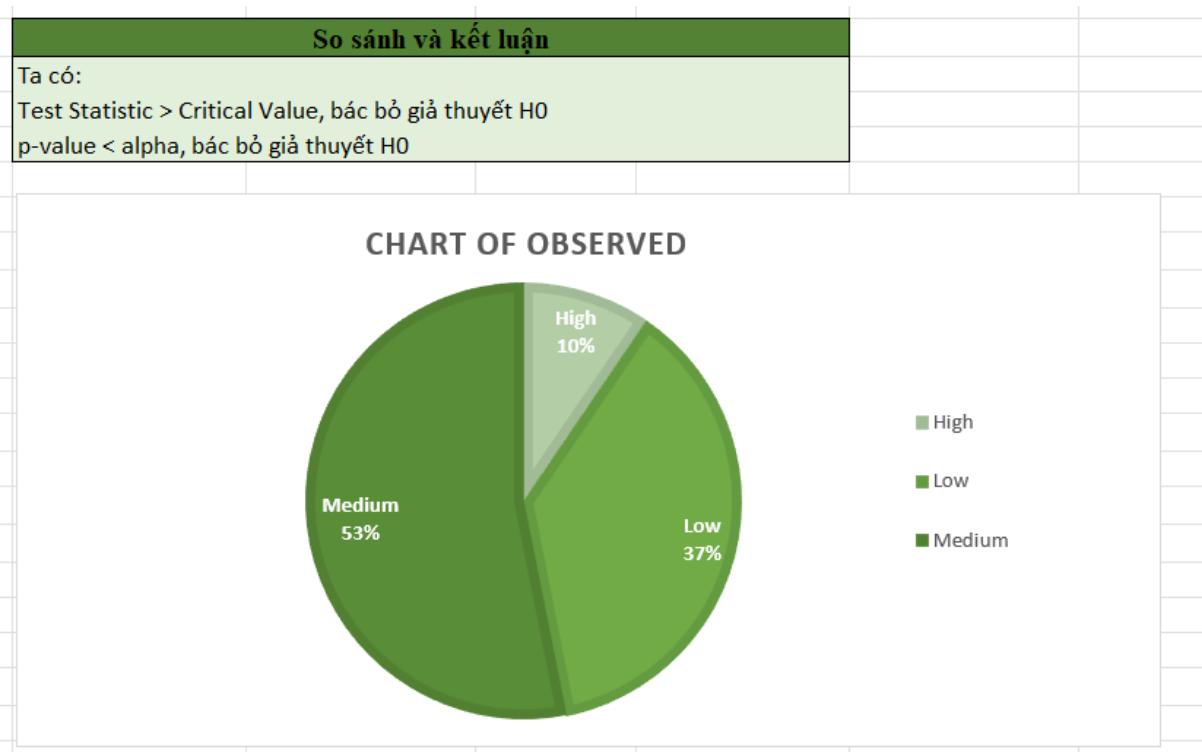
- Xác định mức ý nghĩa và so sánh

Significance Level	5%
Degrees of Freedom	4
Test Statistic	85.37
p-Value	1.26474E-17
Critical Value	9.487729037

- Ta có mức ý nghĩa(Significance Level) (α): 5%.
- Công thức tính số bậc tự do (Degrees of Freedom) = $(3 - 1) * (3 - 1) = 4$

$$df = (\text{Number of rows} - 1) \times (\text{Number of columns} - 1)$$

- Tính Test Statistic (X^2) =SUM(P347:R349) giá trị ở bảng thống kết = 85.37
- Tính p-Value dựa trên df và X^2 =CHISQ.DIST.RT(X328,X327) = 1.26474E-17
- Tính Critical Value =CHISQ.INV.RT(X326,X327) dựa trên α và df = 9.487729037
- Kết luận:



Câu 7: Kiểm định Welch's t-test bằng thủ công.

Công ty muốn kiểm tra xem giá đóng cửa trung bình (*Adj Close*) của cổ phiếu NIKE trong hai giai đoạn có khác biệt đáng kể hay không. Giai đoạn 1 là từ 2019 đến 2020, và giai đoạn 2 là từ 2022 đến 2023. Công ty sử dụng phương pháp kiểm định giả thuyết *t*-test hai mẫu với độ tin cậy 95% ($\alpha = 0.05$). Công ty muốn biết liệu có sự khác biệt đáng kể giữa giá đóng cửa trung bình của cổ phiếu công ty trong hai giai đoạn trên không? Yêu cầu:

a) Phân cụm dữ liệu thành hai giai đoạn:

- Giai đoạn 1: 2019 đến 2020

- Giai đoạn 2: 2022 đến 2023

b) Tính toán trung bình và độ lệch chuẩn mỗi đoạn.

c) Tính bậc tự do (df), t Stat, p -value và chứng minh giả thuyết (d)

d) Kiểm định cho giả thuyết:

- H_0 : Không có sự khác biệt giữa giá đóng cửa trung bình hai giai đoạn

- H_a : Có sự khác biệt giữa giá đóng cửa trung bình hai giai đoạn

- Phương pháp thực hiện:

- Sử dụng công cụ Pivot Table để tạo ra hai giai đoạn cho 2019-2020 và 2022-2023, sau đó lấy ngẫu nhiên 50 mẫu trên hơn 500 mẫu để chứng minh giả thuyết.

Sample 2019-2020	Sample 2022-2023
\$69.54	\$158.94
\$68.31	\$160.60
\$70.10	\$156.60
\$71.10	\$155.43
\$72.05	\$151.50
\$71.92	\$145.20
\$71.76	\$145.07
\$71.40	\$146.91
\$71.45	\$144.38
\$73.13	\$143.02
\$72.94	\$141.83
\$74.30	\$140.06
\$75.54	\$137.76
\$75.82	\$137.97
\$75.59	\$140.92
\$75.53	\$140.41
\$75.69	\$138.98
\$75.42	\$139.60
\$75.33	\$140.83
\$76.32	\$142.91
\$76.88	\$143.06
\$76.54	\$143.53
\$76.99	\$140.25
\$77.80	\$140.33

- Sử dụng các hàm như Average, Stdev.P, Var.P

Basic parameters		
Year	2019-2020	2022-2023
Average	\$76.97	\$137.48
Std Dev	3.63	10.39
Variance	13.19	107.88
Observati		50

- Tính các giá trị của kiểm định
- Công thức tính bậc tự do df

$$df = \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} \right)^2}{\frac{1}{n_1 - 1} \left(\frac{s_1^2}{n_1} \right)^2 + \frac{1}{n_2 - 1} \left(\frac{s_2^2}{n_2} \right)^2}.$$

$$= ((S370/S371 + T370/S371)^2) / (((S370/S371)^2)/(S371-1) + ((T370/S371)^2)/(S371-1))$$

R		S	T	U	V	W
Basic parameters				Value for testing		
Year	2019-2020	2022-2023		a	5%	
Average	\$76.97	\$137.48		df	/(S371-1))	
Std Dev	3.63	10.39		t Stat	-\$38.88	
Variance	13.19	107.88		p-Value	2.95221E-44	
Observations	50					

- Công thức tính t-Stat

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2}}}$$

$$= (\$S\$368 - \$T\$368) / SQRT((\$S\$369^2 / \$S\$371) + (\$T\$369^2 / \$S\$371))$$

R				S	T	U	V	W
Basic parameters				Value for testing				
Year	2019-2020	2022-2023		a	5%			
Average	\$76.97	\$137.48		df	61			
Std Dev	3.63	10.39		t Stat	(\$S\\$371))			
Variance	13.19	107.88		p-Value	2.95221E-44			
Observations	50							

- Công thức tính p-Value = T.DIST.2T(ABS(W369), W368) = 2.95221E-44

Value for testing	
a	5%
df	61
t Stat	-\$38.88
p-Value	(W368)

- Kết luận:

Kết luận: Vì $p\text{-Value} < \alpha$, chứng minh bác bỏ giả thuyết H_0 và khẳng định có sự khác biệt giữa giá đóng cửa trung bình hai giai đoạn

Câu hỏi 8: Kiểm định t-test 2 đuôi bằng công cụ

a) Kiểm định 1 đuôi (đuôi trái)

- H_0 : Giá đóng cửa trung bình giai đoạn 1 không lớn hơn 90 USD

- H_a : Giá đóng cửa trung bình giai đoạn 1 nhỏ hơn 90 USD

b) Kiểm định 1 đuôi (đuôi phải)

- H_0 : Giá đóng cửa trung bình giai đoạn 2 không lớn hơn 100 USD

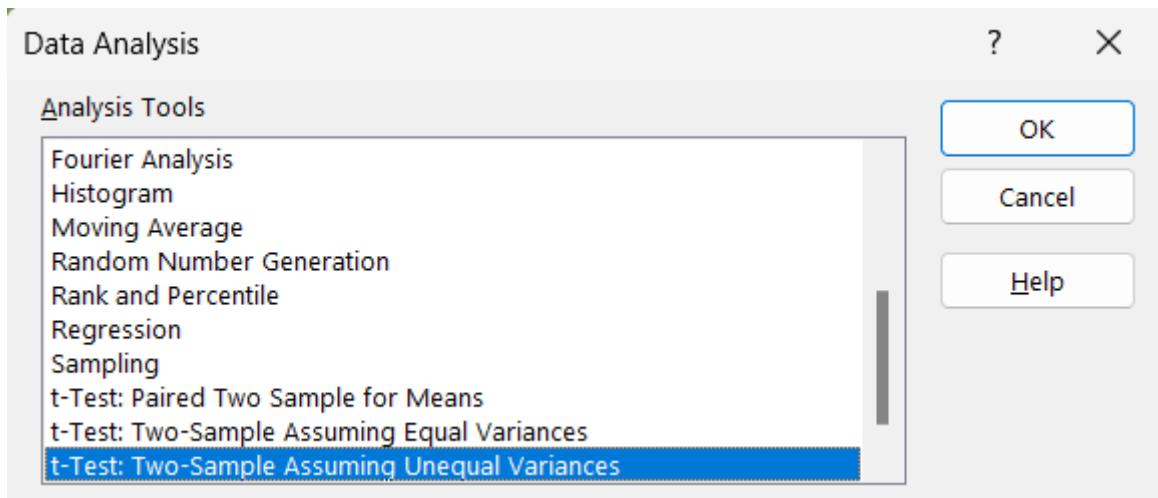
- H_a : Giá đóng cửa trung bình giai đoạn 2 lớn hơn 100 USD

c) Kiểm định 2 đuôi

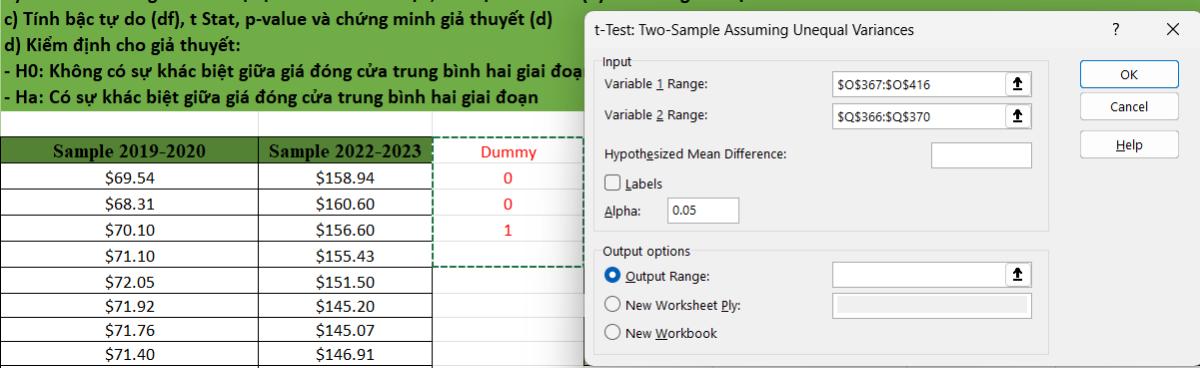
- H_0 : Không có sự khác biệt giữa giá đóng cửa trung bình hai giai đoạn

- H_a : Có sự khác biệt giữa giá đóng cửa trung bình hai giai đoạn

- Phương pháp thực hiện:



- Đối với kiểm một đuôi Range 1 chọn biến dữ liệu cần chứng minh giả thuyết, Range 2 chọn biến Dummy như bên dưới.
- Đối với kiểm định hai đuôi thì Range 1 và 2 tô các dữ liệu chúng ta muốn so sánh.



Kết luận:

a) Sample 2019-2020		b) Sample 2022-2023		c) Sample 2019-2020 Sample 2022-2023	
Mean	76.9691	Mean	137.477766	Mean	76.9691 137.477766
Variance	13.46189337	Variance	110.0833003	Variance	13.46189337 110.0833003
Observations	50	Observations	50	Observations	50 50
Hypothesized Mean Difference	90	Hypothesized Mean Difference	100	Hypothesized Me	0
df	19	df	51	df	61
t Stat	-21.66970118	t Stat	24.42456505	t Stat	-38.49369965
P(T<=t) one-tail	3.68898E-15	P(T<=t) one-tail	4.14497E-30	P(T<=t) one-tail	8.40156E-45
t Critical one-tail	1.729132812	t Critical one-tail	1.67528495	t Critical one-tail	1.670219484
P(T<=t) two-tail	7.37795E-15	P(T<=t) two-tail	8.28993E-30	P(T<=t) two-tail	1.68031E-44
t Critical two-tail	2.093024054	t Critical two-tail	2.00758377	t Critical two-tail	1.999623585

Vì p-Value < alpha và t Stat < t Critical
Kết luận:
- Với mức ý nghĩa alpha = 5% và kiểm định t-test dù bằng chứng thống kê để bác bỏ H0
- Suy ra giá đóng cửa trung bình giai đoạn 1 bé hơn USD 90

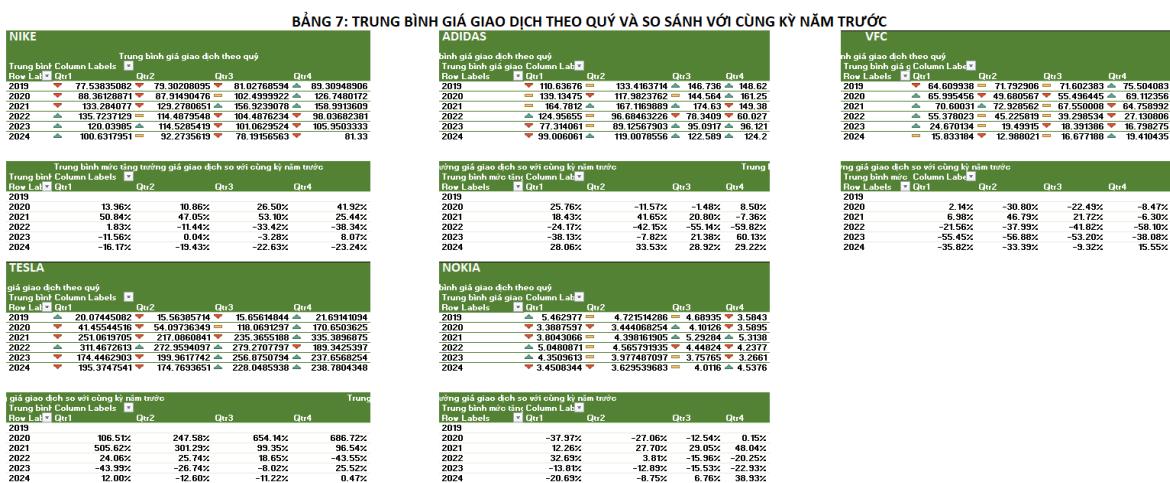
Vì p-Value < alpha và t Stat > t Critical
Kết luận:
- Với mức ý nghĩa alpha = 5% và kiểm định t-test dù bằng chứng thống kê để bác bỏ H0
- Suy ra giá đóng cửa trung bình giai đoạn 2 lớn hơn 100 USD

Vì p-Value < alpha và |t Stat| > t Critical
Kết luận:
- Với mức ý nghĩa alpha = 5% và kiểm định t-test dù bằng chứng thống kê để bác bỏ H0.
- Suy ra giá đóng cửa trung bình hai giai đoạn 1 và 2 có sự khác biệt.

3.2.3. Câu hỏi thống kê chuỗi thời gian

Câu hỏi 9: Tình hình biến động của doanh nghiệp theo thời gian.

a) Giá cổ phiếu trung bình và khối lượng giao dịch trung bình trong các quý năm 2024 có tăng hay giảm hay không và so với cùng kỳ các năm trước có sự tăng trưởng như thế nào? Xu hướng này có phản ánh sự thay đổi nào về nhu cầu đầu tư hoặc tình hình thị trường không?"

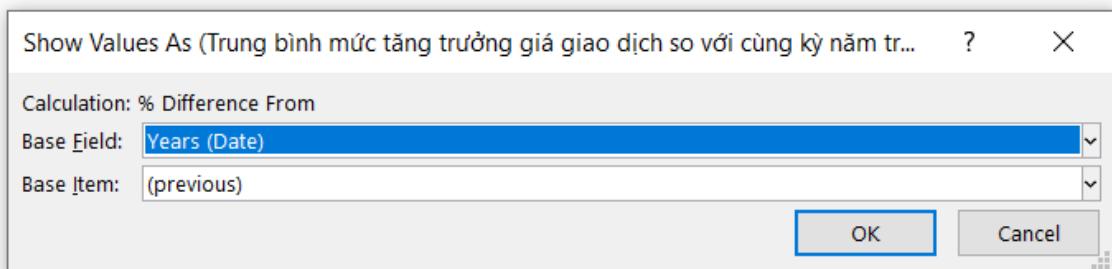


Hình 13. Trung bình giá giao dịch theo quý và so sánh với cùng kỳ năm trước



Biểu đồ 11. Trung bình giá giao dịch theo quý

- **Phương pháp thực hiện:**
 - PivotTable 1: Hiển thị giá trị trung bình giá cổ phiếu giao dịch theo từng quý.
 - PivotTable 2: Tính toán tỷ lệ phần trăm tăng trưởng so với cùng kỳ năm trước.



- Biểu đồ đường: Trục X thể hiện thời gian (năm); trục Y1 (đường) lần lượt giá trị tổng giá giao dịch từng năm của Qtr1, Qtr2, Qtr3, Qtr4.
 - Bộ lọc theo quý: Chèn thêm bộ lọc Slicer trong PivotTable Analyze để tập trung dữ liệu theo quý cần hiển thị

Tham số tương ứng:

 - Trung bình giá giao dịch theo quý: Biểu diễn giá giao dịch trung bình của cổ phiếu (Adjusted Close) trong từng quý từ năm 2019 đến năm 2024.
 - Quý (Q1, Q2, Q3, Q4): Chỉ định từng giai đoạn trong năm để so sánh giá trung bình của cổ phiếu giữa các thời điểm.
 - Thời gian (Years): Thể hiện xu hướng biến động giá qua các năm từ 2019 đến 2024.

Ý nghĩa thực tế:

 - Theo dõi xu hướng giá cổ phiếu: Biểu đồ giúp nhận diện xu hướng tăng, giảm hoặc đi ngang của giá trung bình cổ phiếu theo từng quý và từng năm, cung cấp cái nhìn dài hạn về sự ổn định hoặc biến động của giá cổ phiếu.

- Phân tích tính mùa vụ: Phát hiện sự thay đổi giá theo từng quý, giúp xác định các giai đoạn cổ phiếu tăng trưởng mạnh hoặc suy giảm, liên quan đến chu kỳ kinh doanh hoặc các yếu tố thị trường.
 - So sánh hiệu suất giữa các năm: Dễ dàng so sánh sự chênh lệch giá cổ phiếu theo từng quý trong các năm khác nhau, từ đó đánh giá tác động của các sự kiện kinh tế hoặc chiến lược công ty.
 - Hỗ trợ chiến lược đầu tư: Giúp nhà đầu tư đưa ra quyết định chính xác dựa trên xu hướng giá cổ phiếu trong các quý, đặc biệt là các thời điểm có sự biến động mạnh.
- **Nhận xét biểu đồ:**

Tiêu chí	NIKE	ADIDAS	VFC	TESLA	NOKIA
Sự biến động giá cổ phiếu trong năm 2024	Giảm dần từ Q1 đến Q4 (100.63 → 81.33)	Tăng đều từ Q1 đến Q4 (99.01 → 124.20)	Giảm dần từ Q1 đến Q4 (15.83 → 19.41)	Tăng mạnh, đặc biệt trong Q3 và Q4 (195.37 → 238.78)	Tăng giảm xen kẽ (3.45 → 4.54)
Tăng trưởng giá cổ phiếu so với cùng kỳ năm trước	Giảm nhẹ, nhất là ở đầu và cuối năm	Tăng ổn định, phục hồi ngành thể thao	Giảm mạnh, nhu cầu thấp	Tăng mạnh, đột phá nhờ xe điện	Tăng giảm xen kẽ, phục hồi nhẹ
Xu hướng tăng trưởng	Giảm dần từ 2022 đến 2024, nhu cầu suy yếu	Phục hồi mạnh sau giảm giá năm 2022	Giảm mạnh từ 2021 đến 2024, nhu cầu yếu	Liên tục tăng mạnh nhờ phát triển xe điện	Suy giảm, phục hồi nhẹ nhưng đối mặt khó khăn trong ngành điện thoại

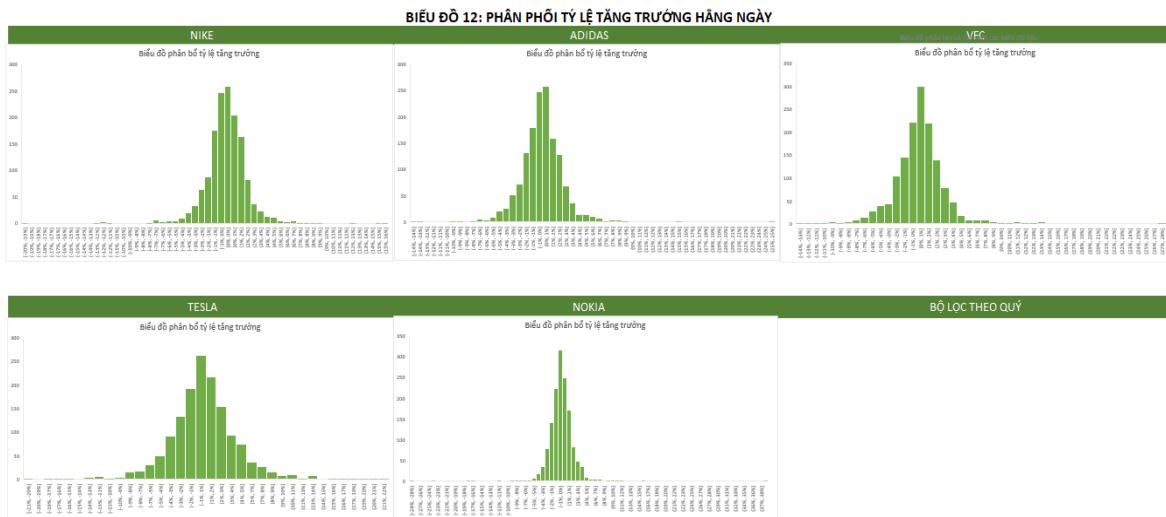
Bảng 13. Nhận xét - Xu hướng giá giao dịch theo quý

- **So sánh chung nhóm ngành:**

- **Giống nhau:**
 - Xu hướng giảm giá cổ phiếu: NIKE và VFC đều ghi nhận sự giảm dần về giá cổ phiếu trong các quý của năm 2024, mặc dù mức độ khác nhau.
- **Khác Nhau:**
 - NIKE: Giá cổ phiếu giảm nhẹ trong năm 2024, với mức giảm liên tục từ quý 1 đến quý 4, phản ánh sự suy yếu nhẹ của thị trường.
 - ADIDAS: Giá cổ phiếu tăng đều trong cả năm, đặc biệt là quý 4, thể hiện sự phục hồi mạnh mẽ và nhu cầu đầu tư tăng.

- VFC: Giá cổ phiếu giảm mạnh liên tục và có xu hướng giảm sâu, đặc biệt là quý 4, phản ánh tình hình khó khăn lớn và sự suy giảm trong nhu cầu.

b) *Tỷ lệ tăng trưởng hàng ngày của cổ phiếu dao động trong khoảng bao nhiêu?*



Biểu đồ 12. Phân phối tỷ lệ tăng trưởng hàng ngày

- **Phương pháp thực hiện:**

- Tính toán tỷ lệ tăng trưởng hàng ngày bằng công thức

$$\text{Growth Rate} = \frac{T_1 - T_{-1}}{T_{-1}} \times 100$$

Trong đó T1: Giá trị tại thời điểm hiện tại; T-1: Giá trị tại thời điểm trước đó

$$=([\text{@[Adj Close]}]-\text{B2})/\text{B2}$$

- **Biểu đồ tần suất (histogram):** Tỷ lệ tăng trưởng giá giao dịch hàng ngày
- **Tham số tương ứng:**
 - Biên độ dao động tỷ lệ tăng trưởng hàng ngày: Phạm vi biến động của tỷ lệ tăng trưởng cổ phiếu
 - Mức độ biến động: Độ dao động của tỷ lệ tăng trưởng
 - Đặc điểm phân phối: Hình dạng của phân phối (chuông, lệch, phân tán) và sự tập trung của dữ liệu trong các khoảng giá trị.
 - Giá trị bất thường (outliers): Các điểm tăng trưởng cực trị ngoài phạm vi thông thường.
- **Ý nghĩa thực tế:**
 - Đánh giá rủi ro và tiềm năng: Biểu đồ giúp nhà đầu tư hiểu mức độ biến động và các rủi ro liên quan đến cổ phiếu.

- So sánh hiệu suất: So sánh mức biến động giữa các cổ phiếu, hỗ trợ ra quyết định đầu tư hiệu quả.
- **Nhận xét biến động:**

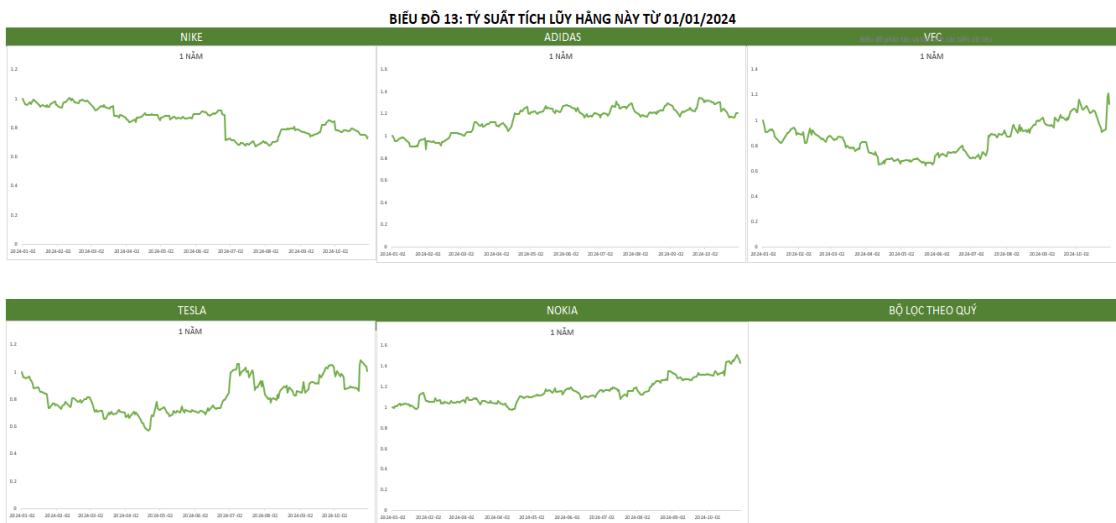
Tiêu chí	NIKE	ADIDAS	VFC	TESLA	NOKIA
Biên độ dao động (%)	-10% đến +25%	-10% đến +20%	-15% đến +25%	-15% đến +25%	-10% đến +35%
Mức độ biến động	Trung bình	Thấp	Cao	Rất cao	Cao
Đặc điểm phân phối	Dạng chuông, cân đối	Dạng chuẩn, gọn	Dạng chuẩn, phân tán	Lệch về phía dương	Đỉnh nhọn, bất thường
Tập trung chính (%)	+5% đến +15%	0% đến +10%	-10% đến +20%	Giá trị cực trị nhiều	Quanh mức 0%
Giá trị cực đoan	Ít	Rất ít	Nhiều	Xuất hiện nhiều	Một số

Bảng 14. Nhận xét - phân phối tỷ lệ tăng trưởng hàng ngày

- **So sánh chung nhóm ngành:**

- **Giống nhau:**
 - Biên độ dao động tập trung trong khoảng từ -15% đến +25%.
 - Phân phối dạng chuẩn hoặc gần chuẩn.
 - Tỷ lệ tăng trưởng chủ yếu dao động trong vùng dương (lợi nhuận tích cực).
- **Khác nhau:**
 - NIKE: Biên độ dao động trung bình (-10% đến +25%), phân phối dạng chuông cân đối, tập trung vào +5% đến +15%.
 - ADIDAS: Biên độ dao động thấp nhất (-10% đến +20%), phân phối gọn gàng quanh 0% đến +10%, ít giá trị cực đoan.
 - VFC: Biên độ dao động lớn nhất (-15% đến +25%), phân phối phân tán, nhiều giá trị cực đoan từ -10% đến +20%.

b) *Tỷ suất tích lũy hàng ngày của cổ phiếu ở các giai đoạn khác nhau như thế nào, bao gồm tích lũy từ đầu năm 2019, từ đầu năm 2024 và từ tháng 10/2024? Những yếu tố nào của thị trường chứng khoán có thể đã ảnh hưởng đến sự khác biệt đó?*



Biểu đồ 13. Tỷ suất tích lũy hàng ngày từ 01/01/2024



Biểu đồ 14. Tỷ suất tích lũy hàng ngày từ 01/10/2024

- Phương thức thực hiện:

- Tỷ suất tích lũy hàng ngày được tính toán dựa trên tỷ lệ tăng trưởng của giá giao dịch trong ngày, nhằm xác định giá trị mới của một tài sản hoặc chỉ số từ thời điểm bắt đầu đến thời điểm hiện tại. Phương pháp này không chỉ giúp đo lường biến động mà còn phản ánh xu hướng tăng trưởng tổng quát của tài sản theo thời gian.
- Công thức:

$$V_t = V_{t-1} \times (1 + r_t)$$

Trong đó: Vt: Giá trị tại ngày hiện tại. Vt-1; Giá trị tại ngày trước đó; rt: Tỷ lệ tăng trưởng ngày hiện tại

$$=AS1170*(1+[@Tỷ lệ tăng trưởng]))$$

- Biểu đồ đường (Line Chart): Trục X thể hiện thời gian (từ ngày bắt đầu đến ngày kết thúc); trục Y1 (đường) biểu thị tỷ suất tích lũy hàng ngày bắt đầu từ 1.
- **Tham số tương ứng:**
 - Xu hướng tỷ suất tích lũy: Phản ánh hướng biến động tổng quát theo thời gian, có thể là tăng, giảm hoặc duy trì ổn định.
 - Biên độ dao động: Thể hiện mức độ biến động của tỷ suất tích lũy theo thời gian, giúp đánh giá rủi ro liên quan đến tài sản.
 - Giá trị so với thời điểm ban đầu: Tại thời điểm ban đầu, tỷ suất tích lũy được thiết lập là 1. Qua mỗi ngày, giá trị này sẽ dao động tăng hoặc giảm dựa trên mức tăng trưởng hàng ngày và tỷ suất của ngày trước đó.
- **Ý nghĩa thực tế:**
 - Đánh giá rủi ro: Xác định mức độ rủi ro liên quan đến cổ phiếu thông qua biến động giá và các yếu tố thị trường.
 - Hiệu suất cổ phiếu: Đo lường khả năng tạo ra lợi nhuận dài hạn, giúp đánh giá giá trị đầu tư.
 - Tính ổn định: Phân tích mức độ biến động giá cổ phiếu để xác định độ tin cậy và rủi ro ngắn hạn.
 - Nhạy cảm thị trường: Đánh giá phản ứng của cổ phiếu trước các yếu tố bên ngoài như tin tức, chính sách, hoặc biến động thị trường.
 - Lựa chọn cổ phiếu: Xác định cổ phiếu phù hợp với khẩu vị rủi ro và mục tiêu đầu tư của nhà đầu tư.
 - Dự đoán giá trị tài sản: Hỗ trợ dự đoán giá trị tương lai của tài sản, tính lãi kép, và mô phỏng các kịch bản đầu tư để đưa ra quyết định hiệu quả.
 - Tính lãi kép: Phân tích lợi nhuận tích lũy theo thời gian, trong đó giá trị cuối cùng phản ánh tác động của lãi kép qua các chu kỳ đầu tư.
- **Nhận xét biểu đồ:**

Tiêu chí	NIKE	ADIDAS	VFC	TESLA	NOKIA
Tích lũy từ 2019-2024	Xu hướng giảm dần, ổn định (-0.15%)	Tăng nhẹ, ổn định (+0.25%)	Tăng mạnh, đột biến (+0.35%)	Biến động mạnh, không ổn định (+0.10%)	Tăng đều, ổn định (+0.20%)
Tích lũy từ 1/2024-10/2024	Giảm nhẹ, dao động trung bình	Tăng trưởng bền vững	Tăng mạnh vào cuối kỳ	Biến động lớn, không ổn định	Ôn định, tăng nhẹ
Biên độ dao động	0.3 - 0.7	0.2 - 0.8	0.4 - 1.2	0.2 - 1.0	0.4 - 0.9

Bảng 15. Nhận xét - Tỷ suất tích lũy hàng ngày từ 01/01/2024

Tiêu chí	NIKE	ADIDAS	VFC	TESLA	NOKIA
Xu hướng	Giảm dần, ổn định.	Tăng nhẹ, ổn định.	Tăng mạnh cuối kỳ.	Biến động mạnh, không ổn định.	Tăng đều, ổn định.
Biên độ dao động	0.3 - 0.7: Trung bình.	0.2 - 0.8: Ông định.	0.4 - 1.2: Rộng, nhiều rủi ro.	0.2 - 1.0: Rộng, nhạy cảm cao.	0.4 - 0.9: Tương đối ổn định.
Tỷ suất trung bình	-0.15%: Hiệu suất thấp.	+0.25%: Tăng trưởng ổn định.	+0.35%: Cao nhất, cần giảm biến động.	+0.10%: Trung bình, bất ổn.	+0.20%: Bên vững nhờ 5G.

Bảng 16. Nhận xét - Tỷ suất tích lũy hàng ngày từ 01/10/2024

- **So sánh cùng nhóm ngành:**

- **Điểm giống:**
 - Mặc dù tỷ suất của ba công ty này có sự khác biệt, nhưng chúng đều dao động quanh mức âm đến dương nhẹ, phản ánh sự ổn định trong dài hạn nhưng vẫn chịu ảnh hưởng từ các yếu tố vĩ mô.
- **Điểm khác:**
 - NIKE: Xu hướng giảm dần và ổn định, phản ánh áp lực cạnh tranh mạnh và lạm phát ảnh hưởng dài hạn. Biên độ dao động trung bình (0.3 - 0.7), thể hiện mức độ rủi ro vừa phải.
 - ADIDAS: Xu hướng tăng nhẹ và ổn định, được hỗ trợ bởi sự phục hồi ở thị trường châu Á. Biên độ dao động hẹp (0.2 - 0.8), cho thấy mức ổn định cao nhất trong nhóm.
 - VFC: Xu hướng tăng mạnh vào cuối kỳ, biểu hiện rõ tác động tích cực từ quá trình tái cấu trúc. Biên độ dao động rộng (0.4 - 1.2), thể hiện rủi ro và cơ hội lớn hơn hẳn.

IV. PHÂN TÍCH CHUỖI THỜI GIAN

4.1. Xác định các yếu tố xu hướng, mùa vụ, chu kỳ

4.1.1. Kiểm định chuỗi ngẫu nhiên (Runs Test for Randomness)

- **Khái niệm:** Run test là một phương pháp thống kê dùng để kiểm tra tính ngẫu nhiên của một chuỗi dữ liệu. Nó đánh giá số lượng và độ dài của các "runs"—tức là các dãy liên tiếp của các giá trị có cùng đặc tính, như lớn hơn hoặc nhỏ hơn giá trị trung bình.
- **Mục đích của run test:**
 - Kiểm tra tính ngẫu nhiên: Xác định xem chuỗi dữ liệu có được sắp xếp ngẫu nhiên hay không.

- Phát hiện xu hướng hoặc mẫu hình: Nhận diện sự tồn tại của xu hướng hoặc mẫu hình trong dữ liệu, chẳng hạn như sự lặp lại hoặc chu kỳ.
- Đánh giá tính độc lập: Xác định xem các quan sát trong chuỗi có độc lập với nhau hay không.

Nếu số lượng runs thực tế khác biệt đáng kể so với số lượng kỳ vọng trong một chuỗi ngẫu nhiên, điều này cho thấy sự hiện diện của các yếu tố phi ngẫu nhiên trong dữ liệu.

RUNS TEST FOR RANDOMNESS	
NIKE	ADIDAS
Run-test	Run-test
Values	Values
# of observations	# of observations
1469	1469
# below (or equal to) cutoff	# below (or equal to) cutoff
852	751
# above cutoff	# above cutoff
617	718
# of runs (R)	# of runs (R)
47	25
Exp(R)	Exp(R)
716.7032	735.1293
StDev(R)	StDev(R)
18.6666	19.1476
z-value	z-value
-35.8770	-37.0872
p-value for twc	p-value for two-tailed test
0.00000000	0.00000000
TESLA	NOKIA
Run-test	Run-test
Values	Values
# of observations	# of observations
1469	1469
# below (or equal to) cutoff	# below (or equal to) cutoff
579	747
# above cutoff	# above cutoff
890	722
# of runs (R)	# of runs (R)
36	43
Exp(R)	Exp(R)
702.5793	735.2873
StDev(R)	StDev(R)
18.2980	19.1517
z-value	z-value
-36.4290	-36.1476
p-value for twc	p-value for two-tailed test
0.00000000	0.00000000
VFC	
Run-test	
Values	Results
# of observations	1469
# below (or equal to) cutoff	649
# above cutoff	820
# of runs (R)	18
Exp(R)	725.5473
StDev(R)	18.8975
z-value	-37.4414
p-value for two-tailed test	0.00000000

Hình 14. Kiểm định chuỗi ngẫu nhiên Runs-test

- Phương pháp thực hiện:

- Tạo thêm một cột “Run-Test”, đặt hàng đầu tiên là 1, từ hàng tiếp theo sử dụng công thức kiểm tra sự thay đổi trạng thái (dưới hoặc trên ngưỡng) giữa các giá trị liên tiếp trong chuỗi dữ liệu.

$$f(x_1, x_2, c) = \begin{cases} 1, & \text{nếu } (x_1 - c)(x_2 - c) < 0 \\ 0, & \text{nếu không} \end{cases}$$

Trong đó: x1 là giá trị trước; x2 là giá trị hiện tại; c là ngưỡng cutoff (trung bình)

- Trả về 1: Nếu có sự chuyển từ trên cutoff xuống dưới hoặc ngược lại, hai giá trị lệch có dấu khác nhau (một dương, một âm), tích của chúng sẽ nhỏ hơn 0.
- Trả về 0: Nếu không có sự chuyển.

=IF((B2-[@Mean]*(B3-[@Mean])<0,1,0)

- **Tham số của Run Test:**

- **# of observations:**

Tổng số giá trị trong chuỗi dữ liệu cần kiểm định.

$$=\text{COUNT(NIKE_2[Adj Close])}$$

- **# below (or equal to) cutoff :**

Số giá trị trong chuỗi nhỏ hơn hoặc bằng một giá trị trung bình (cutoff). Đây là nhóm N1.

$$=\text{COUNTIF(NIKE_2[Adj Close],"<="[@Mean])}$$

- **# above cutoff:**

Số giá trị trong chuỗi lớn hơn ngưỡng trung bình. Đây là nhóm N2.

$$=\text{COUNTIF(NIKE_2[Adj Close],">="[@Mean])}$$

- **# of runs (R):**

Số chuỗi (runs) trong dữ liệu. Mỗi chuỗi là một tập hợp liên tục của các giá trị cùng loại (nhỏ hơn hoặc lớn hơn ngưỡng).

$$=\text{SUM(NIKE_2[Run test])}$$

- **Exp(R):**

Số lượng chuỗi kỳ vọng nếu dữ liệu là ngẫu nhiên, được tính bằng công thức:

$$E(R) = \frac{2N_1 N_2}{N} + 1$$

$$=2*\text{BELOW}*\text{ABOVE}/\text{OBSERVATIONS}+1$$

- **StDev(R):**

Độ lệch chuẩn của số chuỗi, tính bằng công thức:

$$\text{StDev}(R) = \sqrt{\frac{2N_1 N_2 (2N_1 N_2 - N)}{N^2 (N - 1)}}$$

$$=\text{SQRT}((2*\text{BELOW}*\text{ABOVE}*(2*\text{BELOW}*\text{ABOVE}-\text{OBSERVATIONS}))$$

$$/(\text{OBSERVATIONS}^2 * (\text{OBSERVATIONS} - 1)))$$

- **z-value:** Giá trị thống kê z để kiểm định giả thuyết, tính bằng:

$$Z = \frac{R - E(R)}{\text{StDev}(R)}$$

$$=(\mathbf{R}-\mathbf{E}(\mathbf{R}))/\text{STD}(\mathbf{R})$$

- **p-value for two-tailed test:** Xác suất xảy ra kết quả quan sát hoặc cực đoan hơn nếu giả thuyết gốc (H_0) là đúng.

$$p = 2 \cdot P(Z \geq |Z|)$$

$$=2*(1-\text{NORM.S.DIST}(\text{ABS}(\text{ZVALUE}),\text{TRUE}))$$

- Nhận xét bài toán run test

Tiêu chí	NIKE	ADIDAS	VFC	TESLA	NOKIA
Tính ngẫu nhiên	Không	Không	Không	Không	Không
Xu hướng mạnh	Có	Có	Có	Có	Có
Mức độ chuyển trạng thái	Rất thấp				
Sự ổn định của chuỗi dữ liệu	Kém	Kém	Kém	Kém	Kém

Bảng 17. Nhận xét - Kiểm định Runs-test

- Kết luận chi tiết:

- **Tính ngẫu nhiên**

- Kết luận: Tất cả các công ty đều không có tính ngẫu nhiên.
- Dữ liệu được sử dụng:
 - o p-value từ Run Test của từng công ty:
 - NIKE: $p=0.00000000$
 - ADIDAS: $p=0.00000000$
 - VFC: $p=0.00000000$
 - TESLA: $p=0.00000000$
 - NOKIA: $p=0.00000000$
 - o Lập luận: p-value nhỏ hơn mức ý nghĩa thông thường ($\alpha=0.05$), bác bỏ giả thuyết ngẫu nhiên (H_0). Điều này cho thấy thứ tự dữ liệu không ngẫu nhiên, biểu thị có xu hướng hoặc các yếu tố khác.

- **Xu hướng mạnh**
 - Kết luận: Tất cả các công ty đều có xu hướng mạnh.
 - Dữ liệu được sử dụng:
 - o Số chuỗi quan sát thực tế (R) và số chuỗi kỳ vọng (E(R)):
 - NIKE: R=47, E(R)=716.7032
 - ADIDAS: R=25, E(R)=735.1293
 - VFC: R=18, E(R)=725.5473
 - TESLA: R=36, E(R)=702.5793
 - NOKIA: R=43, E(R)=735.2873
 - o Lập luận: R thực tế rất thấp so với E(R), chứng tỏ dữ liệu có xu hướng mạnh mẽ, hạn chế số lần chuyển trạng thái.

- **Mức độ chuyển trạng thái**
 - Kết luận: Mức độ chuyển trạng thái giữa các giá trị (trên/dưới cutoff) rất thấp ở tất cả các công ty.
 - Dữ liệu được sử dụng:
 - o Số chuỗi quan sát thực tế (R):
 - NIKE: R=47
 - ADIDAS: R=25
 - VFC: R=18
 - TESLA: R=36
 - NOKIA: R=43
 - o Lập luận: Các giá trị R thấp so với tổng số quan sát (n=1469) cho thấy có rất ít sự chuyển trạng thái giữa trên và dưới cutoff.

- **Sự ổn định của chuỗi dữ liệu**
 - Kết luận: Tất cả các công ty có chuỗi dữ liệu kém ổn định.
 - Dữ liệu được sử dụng:
 - o Giá trị z-value từ Run Test:
 - NIKE: Z=-35.8770
 - ADIDAS: Z=-37.0872
 - VFC: Z=-37.4414
 - TESLA: Z=-36.4290
 - NOKIA: Z=-36.1476
 - o Lập luận: Z-value âm lớn cho thấy số lượng chuỗi thực tế (R) rất khác xa kỳ vọng, biểu thị chuỗi dữ liệu bị chi phối bởi xu hướng hoặc các yếu tố phi ngẫu nhiên khác.

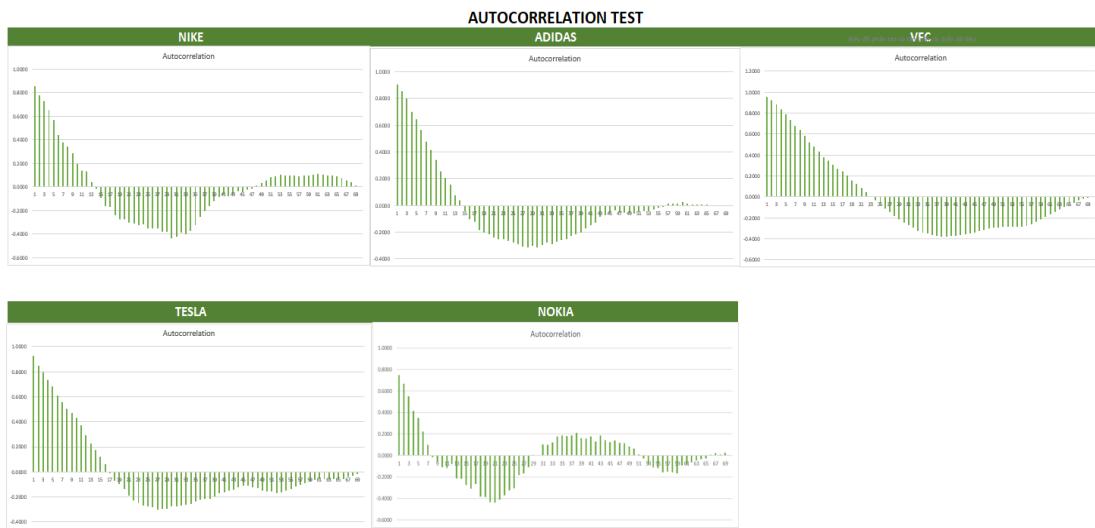
- **So sánh cùng nhóm ngành:**
 - **Giống nhau**
 - Cả ba công ty NIKE, ADIDAS, và VFC đều **không có tính ngẫu nhiên** trong chuỗi dữ liệu, được chứng minh qua p-value = 0.00000000 từ Run Test. Các chuỗi dữ liệu đều thể hiện xu hướng mạnh, với số chuỗi thực tế (R) thấp hơn rất nhiều so

với số chuỗi kỳ vọng E(R). Đồng thời, cả ba công ty có mức độ chuyển trạng thái rất hạn chế và dữ liệu kém ổn định với giá trị z-value âm lớn.

- **Khác nhau:**

- NIKE: Có mức độ chuyển trạng thái cao nhất ($R=47$), xu hướng yếu nhất, nhưng chuỗi dữ liệu ổn định hơn.
- ADIDAS: Chuyển trạng thái trung bình ($R=25$), xu hướng mạnh hơn NIKE, ổn định kém hơn NIKE nhưng tốt hơn VFC.
- VFC: Chuyển trạng thái thấp nhất ($R=18$), xu hướng mạnh nhất, chuỗi dữ liệu kém ổn định nhất.
-

4.1.2. Kiểm định tự tương quan (Autocorrelation Test)



Biểu đồ 15. Kiểm định tự tương quan

- **Khái niệm:** Tự tương quan (Autocorrelation) là một phép đo thống kê xác định mối liên hệ giữa các giá trị trong cùng một chuỗi thời gian ở các thời điểm khác nhau, được gọi là **độ trễ** (lag). Nó cho thấy liệu một giá trị trong chuỗi có liên quan (tương quan) với các giá trị trước đó hay không.
 - Hệ số tự tương quan tại độ trễ k được tính như sau:

$$\rho_k = \frac{\sum_{t=k+1}^n (x_t - \bar{x})(x_{t-k} - \bar{x})}{\sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x})^2}$$

Trong đó: x : Giá trị tại thời điểm t ; \bar{x} : Trung bình của chuỗi dữ liệu.; k : Độ trễ.

- **Mục đích của tự tương quan trong phân tích chuỗi thời gian**

- Xác định tính xu hướng (Trend): Tự tương quan dương ở các độ trễ thấp ($k=1,2,3,\dots$) có giá trị dương và lớn thường cho thấy rằng các giá trị trong chuỗi thời gian ở gần nhau về thời điểm có xu hướng tương đồng, biểu hiện tính liên tục hoặc xu hướng (trend) trong dữ liệu.
- Xác định tính mùa vụ (Seasonality): Tính mùa vụ xuất hiện khi chuỗi thời gian có các mẫu lặp lại tại khoảng cách cố định, điều này phản ánh sự lặp lại theo mùa vụ.

- Xác định chu kỳ (Cycle): Tính chu kỳ phản ánh sự lặp lại của các biến động theo thời gian, nhưng không nhất thiết xảy ra ở khoảng cách đều đặn như mùa vụ. Chu kỳ được xác định khi tự tương quan dương hoặc âm kéo dài qua nhiều độ trễ và thay đổi dấu theo dạng sóng (oscillation).
- **Phương pháp thực hiện:**

Month	Series	Centered Series	Lag	Autocorrelation
1	1540.1104	-711.2915686	1	0.8582
2	1501.1141	-750.2878686	2	0.7777
3	1688.6149	-562.7870686	3	0.7316
4	1711.0672	-540.3347686	4	0.6498
5	1716.0894	-535.3125686	5	0.5701
6	1568.8745	-682.5274686	6	0.4432
7	1811.9213	-439.4806686	7	0.3797
8	1701.6778	-549.7241686	8	0.3409
9	1672.1728	-579.2291686	9	0.2875
10	2021.6524	-229.7495686	10	0.1936
11	1735.9962	-515.4057686	11	0.1415
12	1958.1587	-293.2432686	12	0.1305
.

- Tạo bảng dữ liệu chuỗi thời gian thể hiện tổng giá trị giao dịch hàng tháng (Series) và tính chuỗi giá trị tập trung bằng cách lêch giữa giá trị tháng quan sát và giá trị trung bình toàn bộ dữ liệu (Centered Series)

=O451-AVERAGE([Series])

- Hệ số tự tương quan tại độ trễ k được tính bằng công thức:

$$r_k = \frac{\sum_{t=k+1}^n (X_t - \bar{X})(X_{t-k} - \bar{X})}{\sum_{t=1}^n (X_t - \bar{X})^2}$$

Trong đó: rk: Hệ số tự tương quan tại độ trễ k.; Xt: Giá trị của chuỗi thời gian tại thời điểm ttt.; X̄: Giá trị trung bình của chuỗi thời gian.; n: Tổng số quan sát.

=SUMPRODUCT(OFFSET(\$P\$450,1,0,COUNT(AutocorrTable[Series])-R462,1),OFFSET(\$P\$450,1+R462,0,COUNT(AutocorrTable[Series])-R462,1))/SUMPRODUCT(AutocorrTable[Centered Series],AutocorrTable[Centered Series])

- **Nhận xét kiểm định tự tương quan**

Tiêu chí	NIKE	ADIDAS	VFC	TESLA	NOKIA
Tính xu hướng	Ôn định	Mạnh mẽ	Rất mạnh mẽ	Mạnh nhưng giảm nhanh	Mạnh ban đầu, giảm nhanh

Tính mùa vụ	Không rõ ràng	Không rõ ràng	Không rõ ràng	Không rõ ràng	Không rõ ràng
Tính chu kỳ	Không có chu kỳ rõ ràng	Không có chu kỳ rõ ràng	Không có chu kỳ rõ ràng	Có chu kỳ không đều	Có chu kỳ không đều
Mức độ ổn định dữ liệu	Tương đối ổn định	Ôn định	Kém ổn định	Kém ổn định	Kém ổn định
Điểm đảo đầu	Chuyển tại k=14	Chuyển tại k=13	Chuyển tại k=19	Chuyển tại k=17	Chuyển tại k=12
Độ bền tự tương quan	Cao	Rất cao	Rất cao	Cao nhưng giảm nhanh	Ban đầu cao nhưng giảm nhanh

Bảng 18. Nhận xét - Kiểm định tự tương quan

- **Kết luận chi tiết:**

- **Tính xu hướng**

- NIKE: Xu hướng ổn định, tự tương quan cao tại k=1 (0.8582), giảm dần, cho thấy xu hướng ổn định.
- ADIDAS: Xu hướng mạnh với tự tương quan tại k=1 (0.9054), giảm dần.
- VFC: Xu hướng mạnh với tự tương quan tại k=1 (0.9569), giảm dần.
- TESLA: Xu hướng mạnh nhưng giảm nhanh sau k=1 (0.9267), xu hướng không duy trì lâu dài.
- NOKIA: Xu hướng ban đầu mạnh (0.7471) nhưng giảm nhanh.

- **Tính mùa vụ**

- NIKE, ADIDAS, VFC, TESLA, NOKIA: Không có mùa vụ rõ ràng, không có định số định tại các độ trễ.

- **Tính chu kỳ**

- TESLA, NOKIA: Có chu kỳ không đều với dao động tại k=5, 10, 15.
- NIKE, ADIDAS, VFC: Không có chu kỳ rõ ràng, không thấy dao động tuần tự.

- **Độ bền tự tương quan**

- NIKE, ADIDAS, VFC: Tự tương quan cao ban đầu (0.8582, 0.9054, 0.9569), nhưng giảm dần theo các độ trễ.
- TESLA, NOKIA: Tự tương quan giảm nhanh sau k=1 (0.9267 và 0.7471).

- **Điểm đảo đầu đầu tiên**

- NIKE, ADIDAS: Điểm đảo đầu sớm tại k=14 và k=13, tự tương quan chuyển từ dương sang âm.
- VFC: Điểm đảo đầu muộn hơn tại k=19.
- TESLA, NOKIA: Điểm đảo đầu nhanh tại k = 17 và k=12, tự tương quan thay đổi nhanh.

- **So sánh cùng nhóm ngành:**

- **Giống nhau:**

- Tính xu hướng: Cả ba công ty đều thể hiện xu hướng mạnh mẽ trong chuỗi dữ liệu, với giá trị tự tương quan tại độ trễ thấp (k=1) đều rất cao, cho thấy sự ổn định trong

xu hướng dài hạn. Điều này chỉ ra rằng giá trị dữ liệu của các công ty này có sự tương đồng theo thời gian.

- Tính chu kỳ: Không có chu kỳ rõ ràng ở bất kỳ công ty nào trong ba công ty này, do các dao động không đều và không có khoảng cách cố định giữa các đỉnh trong tự tương quan.
- Sự ổn định dữ liệu: Cả ba công ty đều có độ bền tự tương quan ban đầu cao, nhưng tự tương quan giảm dần theo độ trễ, cho thấy sự ổn định của chuỗi dữ liệu thấp và bị ảnh hưởng bởi các yếu tố ngoài chuỗi.
- **Khác nhau:**
 - NIKE: Mặc dù có xu hướng mạnh và ổn định, tự tương quan giảm chậm hơn so với các công ty khác, cho thấy sự ổn định lâu dài hơn trong xu hướng.
 - ADIDAS: Không có tính mùa vụ rõ ràng, mặc dù có sự dao động nhẹ tại các độ trễ nhất định, nhưng không thể xác định một chu kỳ mùa vụ cố định (12 tháng).
 - VFC: Mặc dù có xu hướng mạnh mẽ, tự tương quan giảm nhanh sau độ trễ k=1 và không có

4.1.3. Phân rã chuỗi thời gian (Time Series Decomposition)

- Khái niệm

Phương pháp phân rã chuỗi thời gian là một kỹ thuật trong phân tích chuỗi thời gian để tách dữ liệu gốc thành các thành phần riêng biệt, bao gồm:

- Dữ liệu gốc (Observed): Chuỗi thời gian ban đầu trước khi phân rã.
- Xu hướng (Trend): Đại diện cho xu hướng dài hạn hoặc sự biến đổi chậm theo thời gian.
- Thành phần mùa vụ (Seasonality): Đặc trưng cho các mẫu biến đổi lặp lại định kỳ trong chuỗi thời gian.
- Phần dư (Residuals): Phần sai lệch không được giải thích bởi xu hướng và mùa vụ, thường là ngẫu nhiên.

- Mục đích:

- Hiểu cấu trúc chuỗi thời gian: Tách chuỗi thành các thành phần xu hướng, mùa vụ và sai số để hiểu rõ yếu tố ảnh hưởng đến biến động dữ liệu.
- Phát hiện xu hướng dài hạn và biến động định kỳ: Xác định xu hướng tăng/giảm và các mẫu biến động theo mùa vụ hoặc chu kỳ.
- Chuẩn bị dữ liệu cho mô hình dự báo: Loại bỏ xu hướng và mùa vụ để tập trung vào phần dư, cải thiện độ chính xác của mô hình dự báo.
- Phát hiện bất thường (Anomalies): Phát hiện các giá trị bất thường hoặc sai lệch không giải thích được bởi xu hướng và mùa vụ.

- Phương pháp thực hiện:

- Sử dụng phương pháp phân rã chuỗi thời gian với hàm **seasonal_decompose** trong thư viện **statsmodels** trên Google Colab Python để phân tích chuỗi thời gian gồm các thành phần chính: xu hướng (trend), mùa vụ (seasonality) và sai số (residuals)

```

# Giả sử df là DataFrame có cột 'date' và 'close'
closedfcopy = df[['date', 'close']].copy()

# Đặt cột 'date' làm chỉ mục (index)
closedfcopy['date'] = pd.to_datetime(closedfcopy['date'])
closedfcopy.set_index('date', inplace=True)

# Sử dụng phương pháp seasonal_decompose để phân tích chuỗi thời gian
# Chọn period phù hợp (ví dụ: 252 ngày giao dịch trong 1 năm)
result = seasonal_decompose(closedfcopy['close'], model='multiplicative', period=252)
# Vẽ biểu đồ các thành phần (xu hướng và chu kỳ)
plt.figure(figsize=(12, 8))

# Biểu đồ dữ liệu gốc
plt.subplot(4, 1, 1)
plt.plot(closedfcopy['close'], label='Dữ liệu gốc', color='green')
plt.legend(loc='upper left')
plt.title('Dữ liệu gốc')

# Biểu đồ xu hướng (trend)
plt.subplot(4, 1, 2)
plt.plot(result.trend, label='Xu hướng', color='green')
plt.legend(loc='upper left')
plt.title('Xu hướng')

# Biểu đồ mùa vụ (seasonality)
plt.subplot(4, 1, 3)
plt.plot(result.seasonal, label='Mùa vụ', color='green')
plt.legend(loc='upper left')
plt.title('Mùa vụ')

# Biểu đồ residuals (Sai số)
plt.subplot(4, 1, 4)
plt.plot(result.resid, label='Sai số', color='green')
plt.legend(loc='upper left')
plt.title('Sai số')

plt.tight_layout()
plt.show()

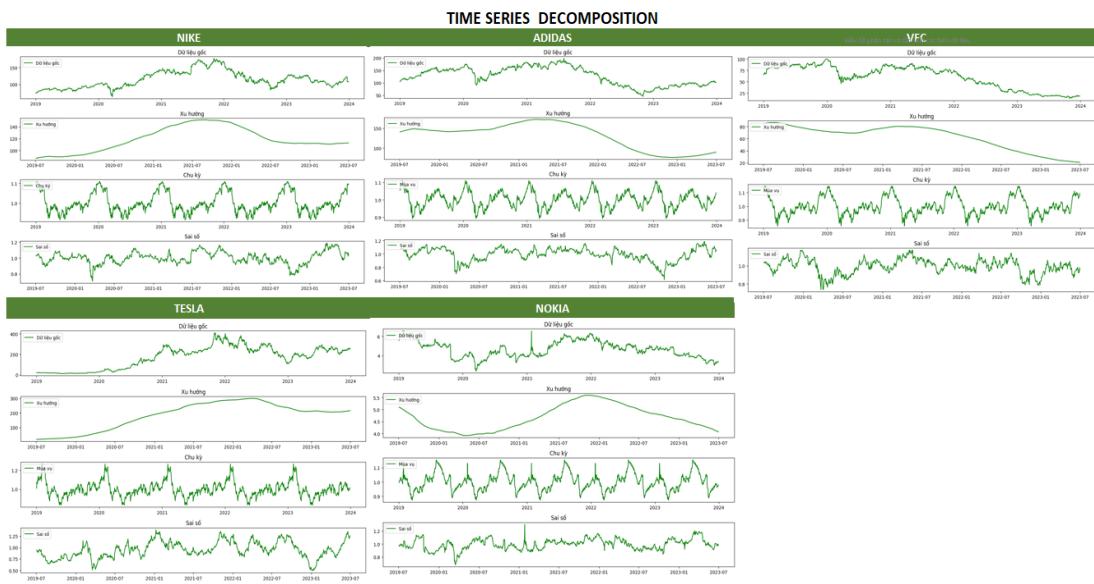
```

- Đối với mô hình phân rã **multiplicative**, chuỗi thời gian được phân rã thành ba thành phần: xu hướng, mùa vụ và sai số theo công thức:

$$Y_t = T_t \times S_t \times R_t$$

Trong đó: Y_t là giá trị quan sát tại thời điểm t (dữ liệu gốc); T_t là xu hướng tại thời điểm t ; S_t là mùa vụ tại thời điểm t ; R_t là sai số tại thời điểm t .

- Mô hình nhân này giả định rằng các thành phần ảnh hưởng độc lập với nhau, và tổng thể chuỗi thời gian được tạo ra từ sự kết hợp của các thành phần này.



Biểu đồ 16. Phân rã chuỗi thời gian

- Nhận xét phân rã chuỗi thời gian

Tiêu chí	NIKE	ADIDAS	VFC	TESLA	NOKIA
Dữ liệu gốc	Biến động tăng giảm nhẹ	Biến động giảm mạnh	Biến động giảm dần	Biến động lớn, tăng rồi giảm	Biến động giảm dần
Xu hướng (Trend)	Xu hướng giảm nhẹ từ 2022	Giảm mạnh từ 2022	Giảm dần từ 2021	Tăng mạnh đến 2021, giảm nhẹ sau đó	Giảm mạnh từ 2021
Mùa vụ (Seasonality)	Đao động nhỏ, chưa rõ ràng	Đao động nhỏ, chưa rõ ràng	Đao động nhỏ, chưa rõ ràng	Đao động lớn hơn, chưa rõ ràng	Đao động nhỏ, chưa rõ ràng
Sai số (Residuals)	Đao động thấp, ít bất thường	Đao động trung bình, có một số bất thường	Đao động trung bình, ít bất thường	Đao động cao, có nhiều bất thường	Đao động trung bình, ổn định

Bảng 19. Nhận xét - Phân rã chuỗi thời gian

- Kết luận chi tiết:

- **Tính xu hướng:**

- NIKE: Xu hướng giảm nhẹ từ năm 2022, cho thấy sự sụt giảm giá trị dần dần nhưng không đáng kể.
 - ADIDAS: Xu hướng giảm mạnh từ năm 2022, phản ánh sự giảm giá trị đáng kể trong dài hạn.
 - VFC: Xu hướng giảm rõ ràng từ năm 2021, với sự suy giảm liên tục qua các năm.
 - TESLA: Xu hướng tăng mạnh đến năm 2021, sau đó giảm nhẹ nhưng vẫn duy trì giá trị cao hơn giai đoạn ban đầu.
 - NOKIA: Xu hướng giảm mạnh từ năm 2021, thể hiện sự sụt giảm đáng kể và kéo dài.
- **Tính mùa vụ:**
 - NIKE: Dao động mùa vụ ở mức rất thấp, không đủ rõ ràng để kết luận tính mùa vụ.
 - ADIDAS: Mùa vụ dao động thấp, không có sự lặp lại rõ rệt theo thời gian.
 - VFC: Dao động mùa vụ nhẹ, không đủ để xác định tính chất mùa vụ cụ thể.
 - TESLA: Dao động mùa vụ lớn hơn các công ty khác, nhưng vẫn chưa thể kết luận rõ ràng về tính mùa vụ.
 - NOKIA: Mùa vụ dao động nhỏ, không có sự lặp lại đáng kể.
 - **Sai số:**
 - NIKE: Sai số nhỏ, biến động thấp và ít bất thường.
 - ADIDAS: Sai số trung bình, có một số bất thường ở các thời điểm cụ thể.
 - VFC: Sai số trung bình, dao động tương đối ổn định, ít bất thường.
 - TESLA: Sai số lớn, nhiều biến động bất thường, thể hiện khó khăn trong việc dự đoán giá trị chính xác.
 - NOKIA: Sai số trung bình, biến động ổn định và ít xuất hiện các giá trị bất thường.
 - **So sánh cùng nhóm ngành:**
 - **Giống nhau:**
 - Xu hướng chung: Cả ba công ty (NIKE, ADIDAS, VFC) đều có xu hướng tăng mạnh giai đoạn 2020-2021 và giảm dần từ năm 2022 đến 2024. Phản ánh tác động chung của thị trường và nền kinh tế toàn cầu lên ngành thời trang.
 - Tính chu kỳ: Cả ba đều có thành phần chu kỳ rõ ràng, cho thấy sự lặp lại trong biến động giá theo thời gian.
 - Tính mùa vụ: Dao động mùa vụ ở cả ba công ty tương đối thấp, không đủ rõ ràng để kết luận có tính chất mùa vụ mạnh.
 - Sai số: Sai số ở cả ba công ty đều ổn định, với ít giá trị bất thường.
 - **Khác nhau:**
 - NIKE: Xu hướng giảm nhẹ từ năm 2022, chu kỳ dao động lớn hơn so với các công ty khác. Sai số nhỏ, dự đoán dễ dàng và chính xác hơn.
 - ADIDAS: Giảm mạnh từ năm 2022, chu kỳ cũng dao động lớn nhưng dễ bị tác động bởi thị trường. Sai số trung bình, xuất hiện một vài bất thường trong dự đoán.
 - VFC: Xu hướng giảm rõ rệt và liên tục từ 2021, chu kỳ dao động nhỏ hơn. Sai số ổn định nhưng dự đoán khó chính xác do chịu ảnh hưởng bởi xu hướng giảm dài hạn.

4.1.4. Phân tích biến đổi sóng rời rạc (Discrete Wavelet Transform)

- **Khái niệm:** Biến đổi sóng rời rạc (DWT) là một phương pháp phân tích tín hiệu, trong đó tín hiệu gốc được phân tách thành các thành phần tần số cao và thấp bằng cách sử dụng các hàm wavelet rời rạc. Đây là một kỹ thuật toán học cho phép biểu diễn tín hiệu trong cả miền thời gian và miền tần số, thay vì chỉ một trong hai miền.
 - Nguyên lý hoạt động:
 - Tín hiệu được phân tách lặp đi lặp lại thành hai thành phần:
 - o Low-pass filter (bộ lọc tần số thấp): Giữ lại các thành phần dao động chậm (xu hướng dài hạn).
 - o High-pass filter (bộ lọc tần số cao): Giữ lại các thành phần dao động nhanh (biến động ngắn hạn).
 - Sau mỗi lần phân tách, tín hiệu ở thành phần tần số thấp được tiếp tục phân tích, tạo ra các mức chi tiết (detail coefficients) và các mức xấp xỉ (approximation coefficients).
 - Tín hiệu cuối cùng được biểu diễn bằng cách kết hợp các hệ số chi tiết và xấp xỉ qua các mức khác nhau.
 - Tần số được quyết định bởi dao động:
 - o Tần số cao: Thành phần dao động nhanh, xuất hiện nhiều thay đổi giá trị trong một khoảng thời gian ngắn.
 - o Tần số thấp: Thành phần dao động chậm, giá trị thay đổi ít trong một khoảng thời gian dài.
 - Wavelet Transform sử dụng các hàm toán học (Wavelet Functions) để xác định tần số dựa trên 2 yếu tố:
 - Độ giãn (Scale):
 - o Scale lớn (hàm giãn dài): Tương ứng với tần số thấp, biểu diễn dao động chậm.
 - o Scale nhỏ (hàm nén ngắn): Tương ứng với tần số cao, biểu diễn dao động nhanh.
 - Độ phân giải (Resolution):
 - o Ở các mức thấp (level 1, 2): Độ phân giải cao, giữ lại các chi tiết tần số cao.
 - o Ở các mức cao (level 3, 4,...): Độ phân giải giảm dần, chỉ giữ lại xu hướng tần số thấp.
 - **Mục đích:**
 - Xác định xu hướng dài hạn: Tìm ra sự thay đổi tổng thể (tăng/giảm) theo thời gian từ các thành phần tần số thấp.
 - Phát hiện mùa vụ: Nhận diện các dao động định kỳ ngắn hạn từ các thành phần tần số trung bình.
 - Tìm chu kỳ: Phát hiện các chu kỳ không đều đặn trong dài hạn từ các thành phần trung bình hoặc thấp.
 - **Phương pháp thực hiện:**

```

import pywt
import matplotlib.pyplot as plt

# Giả sử df là DataFrame có cột 'date' và 'close'
closedfcopy = df[['date', 'close']].copy()

# Đặt cột 'date' làm chỉ mục (index)
closedfcopy['date'] = pd.to_datetime(closedfcopy['date'])
closedfcopy.set_index('date', inplace=True)

# Sử dụng Discrete Wavelet Transform (DWT)
coeffs = pywt.wavedec(closedfcopy['close'], 'db1', level=5) # 'db1' là wavelet Daubechies 1

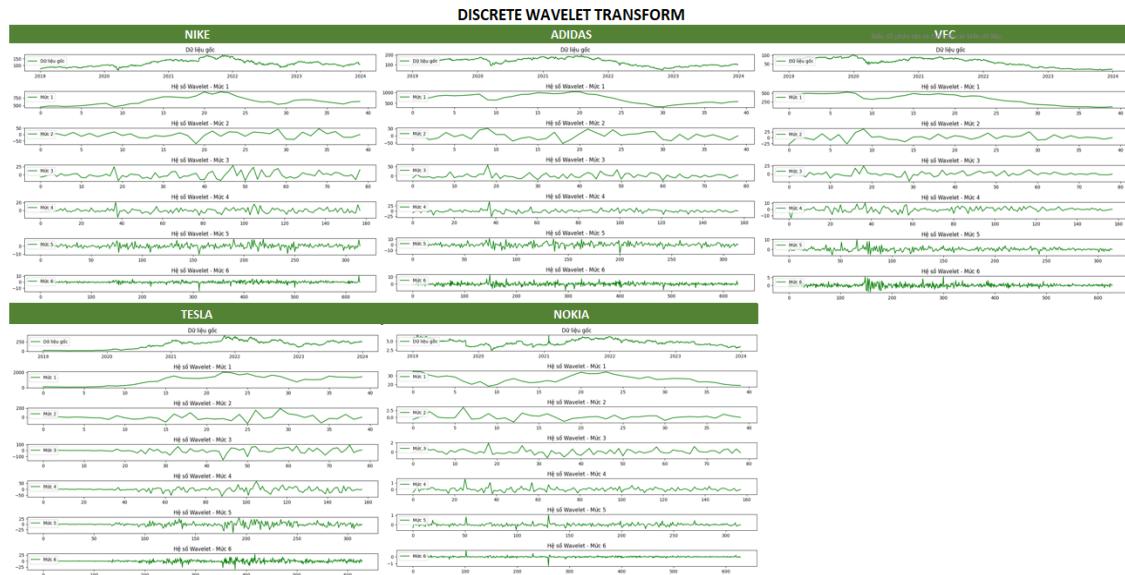
# Vẽ các thành phần của DWT
plt.figure(figsize=(12, 8))

# Biểu đồ dữ liệu gốc
plt.subplot(len(coeffs) + 1, 1, 1)
plt.plot(closedfcopy['close'], label='Dữ liệu gốc', color='green') # Vietnamese label
plt.legend(loc='upper left')
plt.title('Dữ liệu gốc') # Vietnamese title

# Biểu đồ các thành phần DWT
for i, coeff in enumerate(coeffs):
    plt.subplot(len(coeffs) + 1, 1, i + 2)
    plt.plot(coeff, label=f'Mức {i + 1}', color='green') # Vietnamese label
    plt.legend(loc='upper left')
    plt.title(f'Hệ số Wavelet - Mức {i + 1}') # Vietnamese title

plt.tight_layout()
plt.show()

```



Biểu đồ 17. Phân tích biến động sóng rời rạc

- Nhận xét biến đổi sóng rời rạc

Tiêu chí	NIKE	ADIDAS	VFC	TESLA	NOKIA
Xu hướng	Tăng nhẹ, ổn định.	Giảm từ 2019-2023, ổn định sau đó.	Giảm rõ rệt.	Tăng mạnh.	Tăng nhẹ, sau đó ổn định.

Mùa vụ	Không rõ ràng.	Không rõ ràng.	Không rõ ràng.	Không có mùa vụ.	Không rõ mùa vụ.
Chu kỳ	Biến động nhỏ ở mức thấp.	Đao động nhỏ ở mức thấp.	Đao động rõ ở mức 4-5.	Chu kỳ rõ ở mức thấp.	Biến động nhỏ ở mức cao.
Biến động	Nhỏ, ổn định.	Mạnh ở mức 5-6.	Cao, nhiễu lớn.	Mạnh ở mức 5-6.	Ôn định, ít nhiễu.

Bảng 20. Nhận xét - phân tích biến đổi sóng rời rạc

- Kết luận chi tiết:

- Tính Xu hướng:

- NIKE: Dữ liệu cho thấy xu hướng tăng nhẹ từ 2019 đến 2024, với độ ổn định cao. Dựa trên biểu đồ gốc và mức độ mượt của các hệ số wavelet cấp thấp (Mức 1-2), xu hướng này không bị ảnh hưởng nhiều bởi các nhiễu động ngắn hạn.
- ADIDAS: Xu hướng giảm rõ ràng từ 2019 đến 2023, sau đó ổn định. Biểu đồ gốc và hệ số wavelet ở Mức 1-2 thể hiện độ dốc âm, phản ánh sự giảm giá trong giai đoạn này.
- VFC: Xu hướng giảm mạnh từ 2019 đến 2024. Các hệ số wavelet ở Mức 1-3 cũng cho thấy giá trị giảm dần theo thời gian, khẳng định sự suy giảm này.
- TESLA: Xu hướng tăng mạnh và rõ rệt trong giai đoạn 2019-2024. Biểu đồ gốc và các hệ số wavelet cấp thấp (đặc biệt Mức 1) thể hiện sự tăng trưởng liên tục, bắt cháp các biến động ở cấp cao hơn.
- NOKIA: Dữ liệu gốc cho thấy xu hướng tăng nhẹ từ 2019, sau đó duy trì ổn định từ 2023 trở đi. Hệ số wavelet ở Mức 1 và Mức 2 xác nhận sự ổn định này, không có dấu hiệu giảm mạnh hay tăng đột biến.

- Tính mùa vụ:

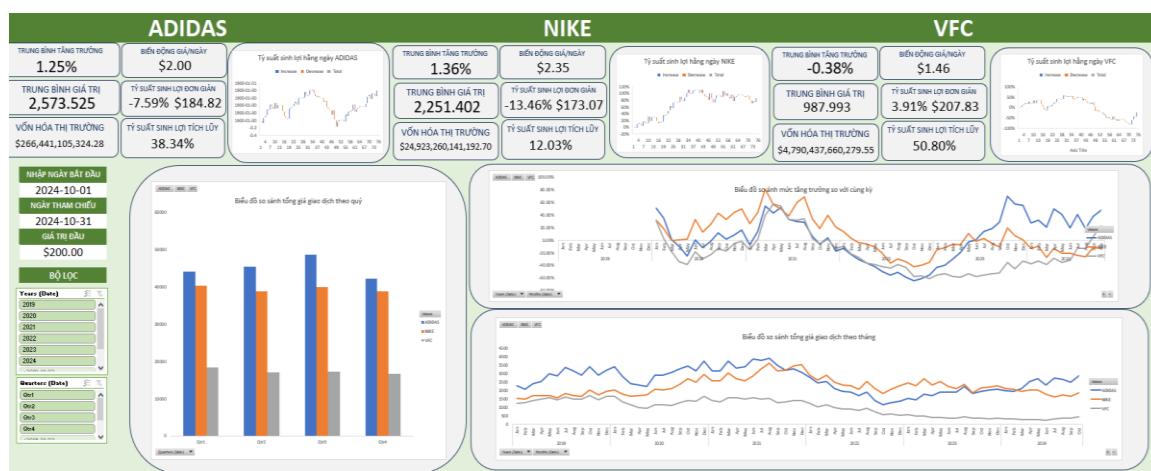
- NIKE: Không có dấu hiệu mùa vụ rõ ràng. Hệ số wavelet từ Mức 3-4 có cho thấy sự dao động có chu kỳ lặp lại theo mùa nhưng không rõ ràng.
- ADIDAS: Không phát hiện rõ ràng mùa vụ. Các hệ số wavelet không tạo ra các dao động đều đặn theo thời gian.
- VFC: Không có mùa vụ rõ rệt. Biểu đồ và hệ số wavelet ở mọi mức đều không thể hiện tính lặp lại cố định.
- TESLA: Không phát hiện mùa vụ. Các dao động chủ yếu nằm ở mức cao (Mức 5-6) nhưng không theo chu kỳ nhất quán.
- NOKIA: Không có mùa vụ. Hệ số wavelet ở các mức cao hơn (Mức 3-5) không thể hiện bất kỳ dạng chu kỳ lặp lại nào.

- Tính chu kỳ:

- NIKE: Chu kỳ yếu, chỉ xuất hiện ở các mức wavelet 4-5 với biên độ dao động thấp. Điều này cho thấy các dao động không có tính chu kỳ rõ ràng.
- ADIDAS: Chu kỳ xuất hiện nhẹ ở Mức 4, nhưng không đều đặn. Biểu đồ cho thấy những dao động ngắn hạn không duy trì lâu dài.

- VFC: Chu kỳ xuất hiện rõ ở các mức wavelet 4-5, đặc biệt trong các giai đoạn biến động mạnh. Điều này có thể do ảnh hưởng từ các yếu tố thị trường ngắn hạn.
 - TESLA: Chu kỳ xuất hiện ở các mức thấp hơn (Mức 3-4), nhưng bị che khuất bởi sự tăng trưởng mạnh của xu hướng tổng thể. Chu kỳ ngắn hạn có thể liên quan đến các tin tức hoặc sự kiện ảnh hưởng đến công ty.
 - NOKIA: Chu kỳ yếu, chỉ thấy ở mức wavelet 3-4 với biên độ rất nhỏ. Điều này cho thấy dữ liệu có độ ổn định cao, không chịu tác động của chu kỳ rõ ràng.
- **So sánh cùng nhóm ngành:**
- **Giống nhau:**
 - Không có yếu tố mùa vụ rõ ràng trong dữ liệu, phản ánh tính chất không phụ thuộc nhiều vào các chu kỳ cố định hàng năm.
 - Đều có sự xuất hiện của chu kỳ nhẹ ở các mức wavelet trung bình (Mức 3-4), nhưng không đều đặn.
 - Biến động ở mức cao (Mức 5-6) có xu hướng lớn hơn, do chịu ảnh hưởng bởi các yếu tố thị trường như cạnh tranh, tin tức kinh tế hoặc sự thay đổi chiến lược.
 - **Khác nhau:**
 - NIKE: Xu hướng tăng nhẹ, ổn định nhờ sức mạnh thương hiệu và chiến lược toàn cầu. Biến động thấp, cho thấy khả năng chống chịu tốt trước sự bất ổn.
 - ADIDAS: Xu hướng giảm từ 2019-2023, sau đó ổn định. Biến động cao, phản ánh sự nhạy cảm với thị trường và cạnh tranh mạnh từ NIKE.
 - VFC: Xu hướng giảm rõ rệt, biến động lớn và nhiều mạnh, có thể do tái cấu trúc và thách thức trong việc duy trì thương hiệu.

4.2. DashBoard trực quan so sánh ngành thời trang.



Hình 15. DashBoard trực quan so sánh ba mã công ty ngành thời trang

4.2.1. Các tham số so sánh:

- **Trung bình tăng trưởng:**
 - **Mức tăng trưởng hàng ngày:**

$$\text{Growth Rate} = \frac{T_1 - T_{-1}}{T_{-1}} \times 100$$

Trong đó T1: Giá trị tại thời điểm hiện tại; T-1: Giá trị tại thời điểm trước đó

- **Trung bình tăng trưởng** được tính bằng trung bình cộng của các mức tăng trưởng hàng ngày trong toàn bộ khoảng thời gian nghiên cứu:

$$\bar{g} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n g_t$$

- **Bộ lọc:** tính trung bình trong các khoảng thời gian cụ thể, như từ đầu năm 2019 hoặc từ đầu năm 2024.

- **Ý nghĩa của trung bình tăng trưởng:**
 - Giá trị dương ($\bar{g} > 0$): Cho thấy giá cổ phiếu có xu hướng tăng trong thời gian được phân tích.
 - Giá trị âm ($\bar{g} < 0$): Phản ánh xu hướng giảm giá cổ phiếu trong thời gian nghiên cứu.
- **Ý nghĩa thực tế:**
 - Trung bình tăng trưởng giúp đánh giá sức khỏe tài chính của công ty qua hiệu suất cổ phiếu.
 - Giá trị dương cho thấy niềm tin của nhà đầu tư và tiềm năng phát triển. Ngược lại, giá trị âm cảnh báo nguy cơ suy giảm tài chính hoặc bất ổn trong hoạt động kinh doanh.
- **So sánh cùng nhóm ngành:**
 - **Từ đầu năm 2019 đến nay:**
 - NIKE: **1.36%**
 - ADIDAS: **1.25%**
 - VFC: **-0.38%**

→ **ADIDAS** và **NIKE** đều có hiệu suất tăng trưởng tích cực, với ADIDAS nhỉnh hơn một chút. **VFC** có mức tăng trưởng âm, cho thấy tình hình tài chính kém ổn định hơn so với hai đối thủ.

- **Từ đầu năm 2024 đến nay:**
 - NIKE: **-1.15%**
 - ADIDAS: **4.77%**

- VFC: 3.57%

→ Hiệu suất của **NIKE** chuyển sang tiêu cực, cho thấy sự suy giảm đáng kể trong năm 2024. Ngược lại, **ADIDAS** tăng trưởng mạnh mẽ và vượt trội nhất, trong khi **VFC** cải thiện đáng kể so với giai đoạn trước nhưng vẫn đứng sau **ADIDAS**.

- Trung bình giá giao dịch

- Công thức tính trung bình giá giao dịch:

Trung bình giá giao dịch trong một khoảng thời gian được tính bằng cách chia tổng giá giao dịch cho số lượng giao dịch trong thời gian đó. Công thức tính trung bình giá giao dịch là:

$$\bar{P} = \frac{\sum_{t=1}^n P_t}{n}$$

Trong đó: $\sum_{t=1}^n P_t$: Tổng giá giao dịch trong khoảng thời gian; n: Số lượng giao dịch.

- **Bộ lọc:** phân tích dữ liệu từ một thời điểm nhất định (ví dụ: từ đầu năm 2019 hoặc từ đầu năm 2024).
- **Ý nghĩa của trung bình giá giao dịch:**
 - Giá trị trung bình cao phản ánh mức giá giao dịch cao hơn trong suốt khoảng thời gian đó. Điều này có thể chỉ ra rằng cổ phiếu của công ty được giao dịch với giá trị cao, có thể do sự ổn định hoặc sự tin tưởng của nhà đầu tư.
 - Giá trị trung bình thấp có thể chỉ ra sự giảm giá cổ phiếu hoặc sự thiếu quan tâm của nhà đầu tư đối với công ty trong thời gian đó.
- **Ý nghĩa thực tế:**
 - Trung bình giá giao dịch giúp phản ánh mức độ ổn định của giá cổ phiếu, đồng thời có thể là chỉ báo về sự tin tưởng của nhà đầu tư vào công ty.
 - Nếu giá trung bình tăng trong suốt một thời gian dài, điều này cho thấy sự phát triển tích cực và ổn định tài chính của công ty. Ngược lại, nếu trung bình giá giảm, có thể là dấu hiệu của sự suy giảm tài chính hoặc bất ổn.
- **So sánh cùng nhóm ngành:**
 - **Từ đầu năm 2019 đến nay:**
 - NIKE: 2,251.402
 - ADIDAS: 2,573.525
 - VFC: 987.993

→ **ADIDAS** có mức giá giao dịch trung bình cao nhất, cho thấy giá cổ phiếu của ADIDAS có giá trị ổn định và mạnh mẽ trong suốt thời gian qua. **NIKE** cũng có giá giao dịch trung bình cao nhưng thấp hơn so với ADIDAS. **VFC**, với mức giá giao dịch trung bình thấp nhất, có thể chỉ ra rằng cổ phiếu của

VFC ít được giao dịch với giá trị cao, có thể phản ánh tình trạng tài chính không ổn định hoặc sự thiếu hụt dẫn của công ty trong mắt nhà đầu tư.

- **Từ đầu năm 2024 đến nay:**

- NIKE: **1,882.662**
- ADIDAS: **2,423.920**
- VFC: **329.785**

ADIDAS tiếp tục duy trì mức giá giao dịch cao, dù thấp hơn một chút so với mức trung bình của năm 2019. **NIKE** cũng có sự giảm nhẹ trong giá giao dịch trung bình, nhưng vẫn duy trì mức khá cao. **VFC** chứng kiến sự suy giảm đáng kể, với mức giá giao dịch trung bình rất thấp, điều này có thể phản ánh sự suy thoái trong tình hình tài chính và sự mất niềm tin của nhà đầu tư.

- **Vốn hóa thị trường:**

- **Công thức tính giá vốn hóa thị trường (Market Capitalization):**

Vốn hóa thị trường của công ty được tính bằng tổng giá trị của tất cả cổ phiếu đang lưu hành, tức là nhân giá giao dịch của cổ phiếu với số lượng cổ phiếu lưu hành. Công thức tính là:

$$\text{Vốn hóa thị trường} = \text{Giá giao dịch} \times \text{Số lượng cổ phiếu lưu hành}$$

Bộ lọc: Chỉ tính những dữ liệu trong những khoảng thời gian nhất định (ví dụ: từ đầu năm 2019 hoặc từ đầu năm 2024).

- **Ý nghĩa của tham số giá vốn hóa thị trường:**

- Vốn hóa thị trường cao phản ánh sự ổn định và sức mạnh tài chính của công ty, đồng thời chỉ ra sự tin tưởng mạnh mẽ từ các nhà đầu tư vào khả năng phát triển và bền vững của công ty.
- Vốn hóa thị trường thấp có thể chỉ ra rằng công ty đang gặp khó khăn trong việc thu hút sự quan tâm của nhà đầu tư hoặc tiềm năng phát triển bị hạn chế.

- **Ý nghĩa thực tế:**

- Vốn hóa thị trường giúp đánh giá quy mô và tầm ảnh hưởng của công ty trong ngành hoặc nền kinh tế. Các công ty có vốn hóa thị trường lớn thường có sự ổn định tài chính và khả năng chống chịu tốt với các biến động thị trường.
- Sự thay đổi trong vốn hóa thị trường theo thời gian cũng có thể chỉ ra sự thay đổi trong chiến lược kinh doanh hoặc mức độ tin tưởng của nhà đầu tư.

- **So sánh cùng nhóm ngành:**

- **Từ đầu năm 2019 đến nay:**

- NIKE: **\$24,923,260,141,192.70**
- ADIDAS: **\$266,441,105,324.28**
- VFC: **\$4,790,437,660,279.55**

→ **NIKE** có vốn hóa thị trường cao nhất, vượt trội so với cả **ADIDAS** và **VFC**, cho thấy NIKE là một trong những công ty có tầm ảnh hưởng lớn nhất trong ngành. **ADIDAS** có vốn hóa thị trường lớn hơn **VFC**, nhưng thấp hơn rất nhiều so với NIKE. **VFC** có vốn hóa thị trường thấp nhất, phản ánh quy

mô nhỏ hơn và có thể gặp khó khăn trong việc thu hút sự chú ý của các nhà đầu tư lớn.

- **Từ đầu năm 2024 đến nay:**
 - NIKE: \$50,559,426,930,625.20
 - ADIDAS: \$389,471,651,747.17
 - VFC: \$6,404,320,936,623.73

→ **NIKE** tiếp tục duy trì vị thế mạnh mẽ, với sự gia tăng đáng kể trong vốn hóa thị trường. **ADIDAS** cũng có sự tăng trưởng trong vốn hóa thị trường nhưng mức tăng không lớn như NIKE. **VFC** dù có sự gia tăng nhỏ nhưng vẫn duy trì mức vốn hóa thị trường thấp nhất trong ba công ty, cho thấy công ty vẫn chưa thu hút được sự quan tâm mạnh mẽ từ thị trường tài chính.

- **Biến động giá hằng ngày:**
 - **Công thức tính biến động giá hằng ngày (Daily Price Range):**
Biến động giá hằng ngày đo lường sự chênh lệch giữa giá cao nhất và giá thấp nhất trong một ngày giao dịch. Công thức tính biến động giá hằng ngày là:

$$\text{Biến động giá hằng ngày} = \text{Giá cao nhất trong ngày} - \text{Giá thấp nhất trong ngày}$$

Để tính biến động giá hằng ngày cho toàn bộ thời gian, có thể sử dụng bộ lọc để tính biến động trong những khoảng thời gian cụ thể (ví dụ: từ đầu năm 2019 hoặc từ đầu năm 2024).

- **Ý nghĩa của tham số biến động giá hằng ngày:**
 - Biến động giá lớn cho thấy sự dao động mạnh mẽ trong giá cổ phiếu trong ngày, phản ánh sự không ổn định và có thể chỉ ra các yếu tố tác động mạnh mẽ tới cổ phiếu trong ngắn hạn.
 - Biến động giá nhỏ cho thấy giá cổ phiếu ít thay đổi trong ngày, điều này có thể chỉ ra sự ổn định hoặc thiếu sự quan tâm mạnh mẽ từ thị trường trong ngắn hạn.
- **Ý nghĩa thực tế:**
 - Biến động giá hằng ngày là chỉ báo quan trọng để đánh giá mức độ ổn định của cổ phiếu trong ngắn hạn. Nếu biến động giá quá lớn, có thể phản ánh sự bất ổn hoặc một sự kiện lớn ảnh hưởng đến thị trường hoặc công ty.
 - Biến động giá nhỏ có thể cho thấy thị trường không có sự thay đổi lớn trong kỳ, điều này có thể cho thấy sự ổn định hoặc thiếu sự hấp dẫn đối với nhà đầu tư.
- **So sánh cùng nhóm ngành:**
 - **Từ đầu năm 2019 đến nay:**
 - NIKE: \$2.35
 - ADIDAS: \$2.00
 - VFC: \$1.46

→ **NIKE** có biến động giá hằng ngày lớn nhất, điều này cho thấy cổ phiếu của NIKE có sự dao động lớn hơn trong suốt thời gian qua, có thể do các sự kiện hoặc yếu tố bên ngoài ảnh hưởng mạnh mẽ đến công ty. **ADIDAS** có mức biến động thấp hơn NIKE, nhưng vẫn tương đối cao so với **VFC**. **VFC**

có biến động giá hằng ngày thấp nhất, có thể cho thấy sự ổn định hoặc thiếu biến động mạnh trong giá cổ phiếu.

- **Từ đầu năm 2024 đến nay:**

- NIKE: \$3.42
- ADIDAS: \$3.70
- VFC: \$1.30

→ **ADIDAS** có biến động giá hằng ngày cao nhất trong năm 2024, phản ánh sự dao động mạnh mẽ của cổ phiếu trong thời gian này. **NIKE** cũng chứng kiến sự gia tăng biến động giá, cho thấy cổ phiếu của công ty có sự biến động lớn hơn so với trước đây. **VFC** vẫn duy trì mức biến động giá thấp nhất, có thể chỉ ra rằng cổ phiếu của VFC tiếp tục thiếu sự biến động mạnh trong năm nay.

- **Tỷ suất sinh lợi đơn giản:**

- **Công thức tính tỷ suất sinh lợi đơn giản (Simple Return Rate):**

Tỷ suất sinh lợi đơn giản trong một khoảng thời gian được tính bằng cách lấy sự chênh lệch giữa giá trị kết thúc và giá trị bắt đầu, sau đó chia cho giá trị bắt đầu. Công thức toán học của tỷ suất sinh lợi đơn giản (R) là:

$$\text{Tỷ suất sinh lợi} = \frac{P_{\text{tham chiếu}} - P_{\text{bắt đầu}}}{P_{\text{bắt đầu}}}$$

- **Giá trị tham chiếu** được tính bằng cách nhân **giá trị đầu vào** với **tỷ lệ sinh trưởng đơn giản**:

$$\text{Giá trị tham chiếu} = P_{\text{bắt đầu}} \times (1 + \text{Tỷ suất sinh lợi})$$

- Để tính tỷ suất sinh lợi trong toàn bộ thời gian, bạn cần nhập ngày bắt đầu và ngày tham chiếu, sau đó áp dụng công thức này để tính tỷ suất sinh lợi từ ngày bắt đầu đến ngày tham chiếu.

- **Ý nghĩa của tham số tỷ suất sinh lợi đơn giản:**

- Tỷ suất sinh lợi dương cho thấy cổ phiếu đã mang lại lợi nhuận cho nhà đầu tư trong suốt khoảng thời gian đó. Điều này cho thấy công ty có khả năng sinh lời tốt.
- Tỷ suất sinh lợi âm cho thấy cổ phiếu đã giảm giá trong suốt thời gian đó, phản ánh sự suy giảm hoặc thua lỗ cho nhà đầu tư.

- **Ý nghĩa thực tế:**

- Tỷ suất sinh lợi đơn giản giúp nhà đầu tư đánh giá mức độ hiệu quả của việc đầu tư vào một công ty trong một khoảng thời gian cụ thể.

- Tỷ suất sinh lợi dương càng cao, công ty càng thể hiện tiềm năng sinh lời mạnh mẽ và sự ổn định tài chính.
- Tỷ suất sinh lợi âm có thể chỉ ra rằng công ty gặp khó khăn tài chính hoặc tình trạng không ổn định trong thị trường.
- **So sánh cùng nhóm ngành:**
 - **Từ đầu năm 2019 đến nay:**
 - NIKE: **10.91%**
 - ADIDAS: **19.89%**
 - VFC: **-62.73%**

→ **ADIDAS** có tỷ suất sinh lợi cao nhất trong giai đoạn này, phản ánh hiệu suất tài chính tốt và khả năng sinh lời mạnh mẽ trong suốt thời gian qua.

NIKE cũng có tỷ suất sinh lợi dương, nhưng thấp hơn **ADIDAS**. **VFC**, với tỷ suất sinh lợi âm lớn, cho thấy công ty đã trải qua sự giảm sút mạnh về giá trị cổ phiếu và gặp khó khăn tài chính đáng kể.

- **Từ đầu năm 2024 đến nay:**
 - NIKE: **-26.74%**
 - ADIDAS: **20.45%**
 - VFC: **12.99%**

→ **ADIDAS** vẫn duy trì tỷ suất sinh lợi dương cao trong năm 2024, tiếp tục thể hiện hiệu suất tài chính mạnh mẽ. **VFC** có tỷ suất sinh lợi dương, mặc dù thấp hơn **ADIDAS**, nhưng vẫn cho thấy sự phục hồi đáng kể. **NIKE**, trong khi đó, chứng kiến tỷ suất sinh lợi âm lớn trong năm 2024, điều này có thể phản ánh sự suy giảm giá trị cổ phiếu hoặc các yếu tố tác động tiêu cực tới công ty trong năm nay.

- **Tỷ suất sinh lợi tích lũy:**

- **Công thức tính tỷ suất sinh lợi tích lũy (Cumulative Return):**
Tỷ suất sinh lợi tích lũy là tỷ lệ thay đổi giá trị tài sản trong một khoảng thời gian dài, được tính bằng cách nhân tất cả các tỷ suất sinh lợi hàng ngày qua từng ngày giao dịch với nhau. Công thức tính tỷ suất sinh lợi tích lũy có thể được viết như sau:

$$\text{Tỷ suất sinh lợi tích lũy} = \left(\prod_{i=1}^n (1 + r_i) \right) - 1$$

Trong đó: r_i : Tỷ suất sinh lợi hàng ngày tại ngày i ; n : Số ngày giao dịch trong khoảng thời gian tính.

- Tỷ suất sinh lợi tích lũy có thể được tính cho toàn bộ thời gian từ ngày bắt đầu đến ngày tham chiếu.

- **Ý nghĩa của tỷ suất sinh lợi tích lũy:**

- Tỷ suất sinh lợi tích lũy: Chỉ ra rằng giá trị của tài sản (cổ phiếu) đã tăng trưởng theo thời gian, với sự kết hợp của các tỷ suất sinh lợi hàng ngày.

- **Ý nghĩa thực tế:**

- Tỷ suất sinh lợi tích lũy cho phép nhà đầu tư hiểu được hiệu suất tổng thể của cổ phiếu hoặc tài sản trong một khoảng thời gian dài, không chỉ xét đến biến động hàng ngày.
- Phản ánh sự tăng trưởng ổn định hoặc phục hồi tích cực của cổ phiếu trong một khoảng thời gian nhất định. Điều này có thể chứng tỏ rằng các chiến lược đầu tư, quản lý và hoạt động của công ty đang hoạt động hiệu quả, hoặc thị trường đang có xu hướng thuận lợi đối với các công ty này.
- **So sánh tỷ suất sinh lợi tích lũy của NIKE, ADIDAS và VFC (từ tháng 10 năm 2024 đến nay):**
 - NIKE: **12.03%**
 - ADIDAS: **38.34%**
 - VFC: **50.80%**

→ VFC có tỷ suất sinh lợi tích lũy cao nhất trong tháng 10 năm 2024 đến nay, cho thấy cổ phiếu của VFC có sự tăng trưởng mạnh mẽ trong khoảng thời gian này, phản ánh khả năng phục hồi hoặc tăng trưởng vượt bậc của công ty. **ADIDAS** cũng có tỷ suất sinh lợi tích lũy ấn tượng, nhưng thấp hơn VFC, cho thấy sự phát triển tích cực nhưng không mạnh mẽ bằng VFC. **NIKE**, mặc dù có tỷ suất sinh lợi tích lũy dương, nhưng vẫn thấp hơn so với ADIDAS và VFC, điều này có thể chỉ ra rằng NIKE đang có sự tăng trưởng ổn định, nhưng chưa đạt được mức độ tăng trưởng vượt trội trong thời gian gần đây.

4.2.2. Trực quan hóa:

- **Biểu đồ tỷ suất sinh lợi hàng tháng:**



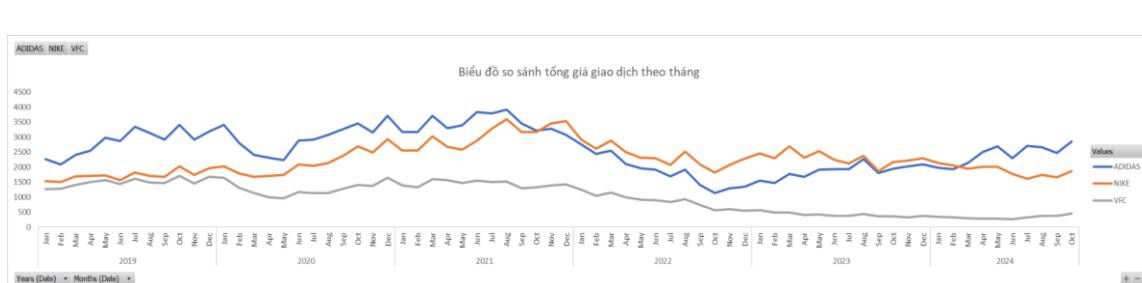
Biểu đồ 18. Tỷ suất sinh lợi hàng tháng

- **Phương pháp thực hiện:**

- PivotTable được tạo từ dữ liệu thô để tổng hợp các tháng giao dịch, tính toán tỷ suất sinh lợi hàng tháng.
- Bộ lọc thời gian: Cho phép người dùng chọn khoảng thời gian cụ thể để xem chi tiết tỷ suất sinh lợi trong từng giai đoạn. Điều này hữu ích để phân tích hiệu suất trong những khoảng thời gian quan trọng như trước/sau các sự kiện lớn.
- Biểu đồ thác (Waterfall Chart): Trục X: Đại diện cho tháng giao dịch (1 đến 76). Trục Y: Tỷ suất sinh lợi (%), với giá trị dương (tăng) và âm (giảm)
 - Cột màu xanh (Increase): Đại diện cho tỷ suất sinh lợi tăng (cổ phiếu tăng giá).

- Cột màu đỏ(Decrease): Đại diện cho tỷ suất sinh lợi giảm (cổ phiếu giảm giá).
- **Ý nghĩa thực tế:**
 - Thể hiện sự thay đổi: Biểu đồ minh họa sự tăng/giảm tỷ suất sinh lợi hàng ngày và tác động của nó đến tổng tỷ suất tích lũy.
 - Tích lũy: Đường kết nối giữa các cột cho thấy sự tích lũy hoặc suy giảm tổng tỷ suất qua thời gian.
 - Định hướng tài chính: Biểu đồ cung cấp thông tin trực quan để đánh giá sự ổn định và hiệu quả của các cổ phiếu trong từng giai đoạn.

- **So sánh tỷ suất sinh lợi đơn giản của NIKE, ADIDAS, và VFC:**
 - Cả ba công ty đều có mức dao động tỷ suất sinh lợi trong phạm vi tương đối rộng, bao gồm cả giá trị dương và âm, phản ánh sự biến động chung của thị trường tài chính. Tất cả đều thể hiện các giai đoạn tăng trưởng và sụt giảm, chịu ảnh hưởng từ các yếu tố kinh tế và cạnh tranh trong ngành.
 - NIKE: Dao động trong khoảng từ -20% đến +120%, cho thấy mức tăng trưởng ổn định và ít rủi ro hơn.
 - ADIDAS: Biến động tương tự NIKE, từ -20% đến +120%, nhưng các giai đoạn tăng/giảm có biên độ nhỏ hơn, thể hiện tính ổn định trung bình.
 - VFC: Biến động rộng hơn, từ -100% đến +100%, phản ánh rủi ro cao và sự nhạy cảm trước biến động thị trường.
- **Biểu đồ so sánh tổng giá giao dịch theo tháng:**



Biểu đồ 19. So sánh tổng giá giao dịch theo tháng

- **Phương pháp thực hiện:**
 - PivotTable:

Được tạo từ dữ liệu thô để tổng hợp giá giao dịch theo từng tháng, tạo ra giá trị tổng hợp dễ theo dõi và so sánh xu hướng của từng công ty.
 - Bộ lọc thời gian:

Cho phép người dùng chọn khoảng thời gian cụ thể (năm/quý) để phân tích chi tiết xu hướng giá giao dịch. Điều này hỗ trợ đánh giá hiệu suất cổ phiếu trước/sau các sự kiện lớn hoặc theo từng giai đoạn.
 - Biểu đồ đường (Line Chart):
 - Trục X: Đại diện cho thời gian (tháng từ 2019 đến 2024).
 - Trục Y: Đại diện cho giá trị giao dịch tổng hợp (USD), thể hiện sự thay đổi giá theo thời gian.

- Đường màu xanh (ADIDAS), cam (NIKE), xám (VFC): Minh họa xu hướng giá giao dịch của từng công ty.

- Ý nghĩa thực tế:

- Thể hiện sự thay đổi: Biểu đồ minh họa sự biến động giá giao dịch hàng tháng của ba công ty, giúp nhận diện giai đoạn tăng trưởng hoặc suy giảm.
- So sánh hiệu suất: Đường biểu diễn giá giao dịch cho thấy mức độ ổn định và khả năng cạnh tranh giữa các công ty.
- Định hướng tài chính: Biểu đồ cung cấp góc nhìn trực quan để đánh giá xu hướng dài hạn, hỗ trợ nhà đầu tư đưa ra quyết định dựa trên hiệu suất thực tế của từng cổ phiếu.
- So sánh xu hướng giá giao dịch của NIKE, ADIDAS, và VFC:**
 - Cả ba công ty đều đạt đỉnh giá giao dịch vào năm 2021, phản ánh sự phục hồi tích cực của thị trường trong giai đoạn này. Ngoài ra, cả ba đều có xu hướng biến động giá giao dịch theo thời gian, với sự điều chỉnh sau giai đoạn đạt đỉnh, cho thấy ảnh hưởng từ bối cảnh kinh tế và các yếu tố thị trường chung.
 - NIKE: Xu hướng tăng trưởng ổn định từ 2019 đến 2024, với giá giao dịch dao động từ 1,500 đến hơn 3,000 USD. Đạt đỉnh vào năm 2021, sau đó điều chỉnh nhẹ và tiếp tục tăng ổn định.
 - ADIDAS: Giá giao dịch cao nhất trong cả ba công ty, dao động từ 2,000 đến gần 4,000 USD. Xu hướng biến động tương tự NIKE nhưng biên độ lớn hơn, đạt đỉnh cao vào năm 2021 và suy giảm nhẹ sau đó.
 - VFC: Giá giao dịch thấp nhất trong cả ba, dao động từ 500 đến gần 1,500 USD. Xu hướng giảm từ 2021, thể hiện sự sụt giảm trong hiệu suất tài chính và ít sức hút với nhà đầu tư.

- Biểu đồ so sánh mức tăng trưởng so với cùng kỳ:



Biểu đồ 20. So sánh mức tăng trưởng cùng kỳ

- Phương pháp thực hiện:

- PivotTable:

Được tạo từ dữ liệu thô để tính toán mức tăng trưởng so với cùng kỳ (% thay đổi hàng năm) theo từng tháng giao dịch của các công ty. PivotTable cung cấp số liệu cụ thể cho từng công ty để tổng hợp và so sánh dễ dàng.
- Bộ lọc thời gian:

Cho phép người dùng chọn giai đoạn cụ thể (năm/quý) để theo dõi và phân tích mức tăng trưởng theo từng khoảng thời gian quan trọng.
- Biểu đồ đường (Line Chart):

- Trục X: Đại diện cho thời gian (tháng từ năm 2019 đến 2024).
- Trục Y: Đại diện cho mức tăng trưởng so với cùng kỳ (%).
- Đường màu xanh (ADIDAS), cam (NIKE), xám (VFC): Biểu thị mức tăng trưởng hàng tháng của từng công ty.

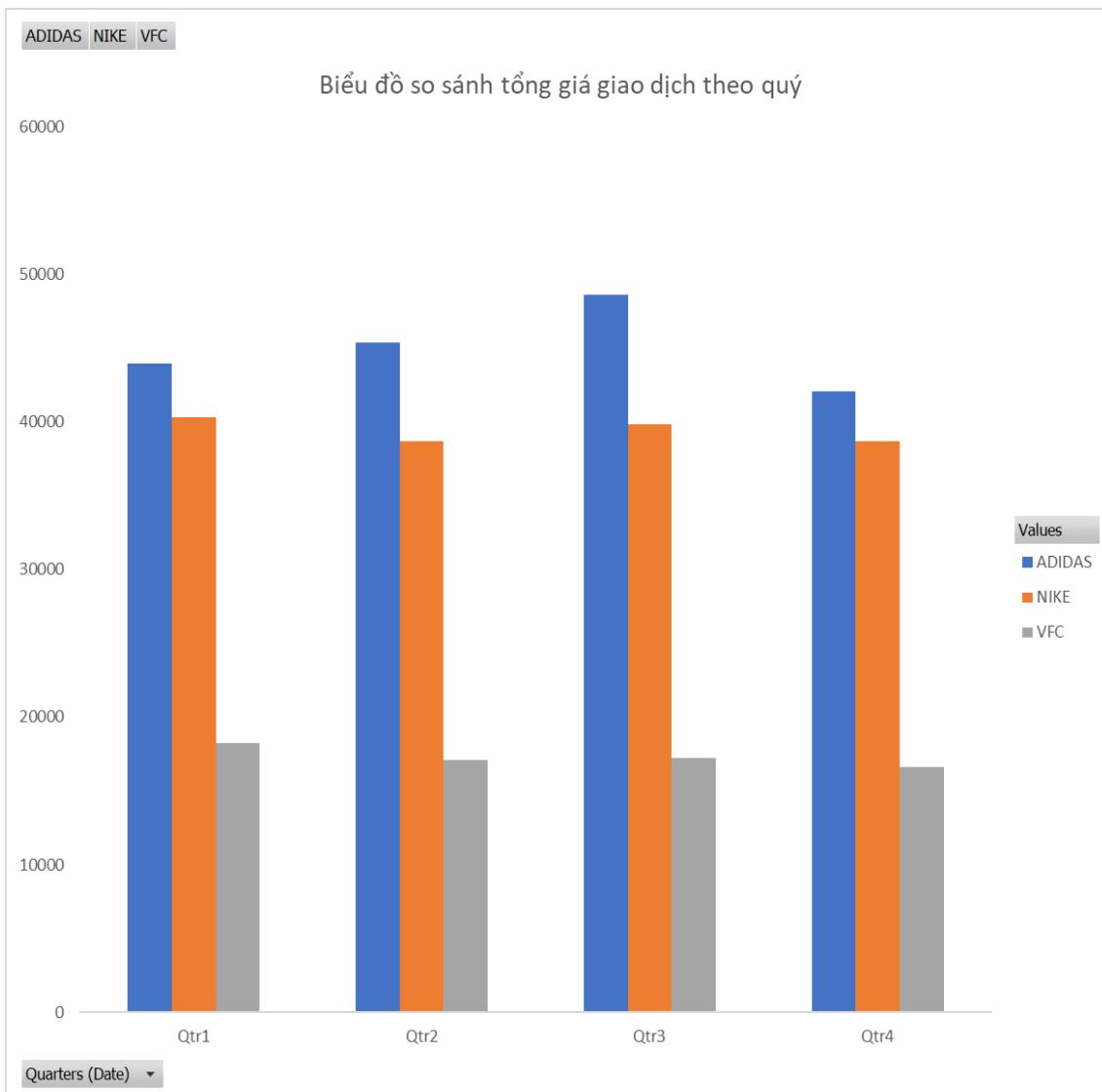
- **Ý nghĩa thực tế:**

- Thể hiện mức tăng trưởng: Biểu đồ minh họa mức thay đổi hàng tháng so với cùng kỳ, giúp xác định giai đoạn tăng trưởng mạnh hoặc sụt giảm lớn.
- So sánh hiệu suất: Đường biểu diễn cho thấy sự khác biệt trong hiệu suất giữa các công ty, làm nổi bật xu hướng và khả năng duy trì tăng trưởng của từng doanh nghiệp.
- Định hướng tài chính: Biểu đồ giúp nhà đầu tư đánh giá sự ổn định và hiệu quả của các công ty theo thời gian, hỗ trợ ra quyết định chiến lược.

- **So sánh mức tăng trưởng của NIKE, ADIDAS, và VFC:**

- Cả ba công ty đều có mức tăng trưởng biến động qua các năm, với những giai đoạn tăng trưởng mạnh nhất rơi vào năm 2021, cho thấy đây là thời điểm thị trường phục hồi tích cực. Ngoài ra, tất cả đều có xu hướng chịu ảnh hưởng từ các biến động chung của thị trường, phản ánh tính nhạy cảm với bối cảnh kinh tế toàn cầu.
 - NIKE: Biến động ở mức vừa phải, dao động từ khoảng -20% đến +80%. Xu hướng tăng trưởng mạnh vào năm 2021 và 2024, thể hiện khả năng phục hồi tốt sau giai đoạn sụt giảm.
 - ADIDAS: Biến động lớn nhất trong ba công ty, dao động từ -60% đến +100%. Có những giai đoạn tăng trưởng đột phá (năm 2021), nhưng sụt giảm mạnh trong các giai đoạn khác, phản ánh tính nhạy cảm cao với thị trường.
 - VFC: Biến động nhỏ, dao động từ -40% đến +20%. Xu hướng giảm dài hạn, thể hiện sự suy yếu về hiệu suất tăng trưởng so với cùng kỳ trong hầu hết các giai đoạn.

- **Biểu đồ so sánh tổng giá giao dịch theo quý:**



Biểu đồ 21. So sánh tổng giá giao dịch theo quý

- **Phương pháp thực hiện:**

- PivotTable Được tạo từ dữ liệu thô để tổng hợp tổng giá trị giao dịch theo từng quý của các công ty. PivotTable này giúp xác định xu hướng giao dịch trong từng giai đoạn cụ thể.
- Biểu đồ cột (Clustered Column Chart):
 - Trục X: Đại diện cho các quý (Qtr1, Qtr2, Qtr3, Qtr4).
 - Trục Y: Đại diện cho tổng giá trị giao dịch (đơn vị: USD).
 - Cột màu xanh (ADIDAS), cam (NIKE), xám (VFC): Minh họa tổng giá trị giao dịch của từng công ty trong mỗi quý.

- **Ý nghĩa thực tế:**

- Thể hiện khối lượng giao dịch: Biểu đồ minh họa sự thay đổi trong tổng giá trị giao dịch hàng quý, giúp nhận biết giai đoạn có mức giao dịch cao hoặc thấp nhất.

- So sánh hiệu suất: Biểu đồ cột cho phép đánh giá tương quan về mức độ giao dịch giữa các công ty trong cùng một thời gian.
- Định hướng tài chính: Biểu đồ cung cấp thông tin trực quan để đánh giá sức hút của từng cổ phiếu trong mỗi quý, hỗ trợ đưa ra quyết định đầu tư hợp lý.
-
- **So sánh tổng giá giao dịch theo quý của NIKE, ADIDAS và VFC:**
 - Cả ba công ty đều có tổng giá trị giao dịch cao nhất vào **Quý 3 (Qtr3)**, phản ánh đây là giai đoạn sôi động nhất trong năm. Mức độ giao dịch duy trì ổn định giữa các quý, không có biến động lớn.
 - ADIDAS: Dẫn đầu về tổng giá trị giao dịch trong tất cả các quý, đặc biệt cao nhất ở Quý 3 (Qtr3). Giá trị giao dịch duy trì ổn định trong các quý còn lại, phản ánh sức hút ổn định trên thị trường.
 - NIKE: Xếp thứ hai về tổng giá trị giao dịch, có sự tăng trưởng đều qua các quý. Đạt mức cao nhất ở Quý 3 (Qtr3), nhưng thấp hơn ADIDAS. Hiệu suất ổn định, phản ánh mức độ quan tâm từ nhà đầu tư.
 - VFC: Có tổng giá trị giao dịch thấp nhất trong cả ba công ty, với sự ổn định ở mức trung bình qua các quý. Không có sự đột phá rõ rệt trong bất kỳ quý nào, thể hiện sức hút thấp hơn so với ADIDAS và NIKE.

V. MÔ HÌNH DỰ BÁO

5.1. Giới thiệu chung

Mục tiêu bài tập là áp dụng các mô hình dự báo phổ biến trong phân tích dữ liệu tài chính để dự báo giá cổ phiếu của một công ty trong khoảng thời gian với dữ liệu sẵn có từ **1/1/2019 đến 31/10/2024**. Các mô hình được áp dụng bao gồm:

- Moving Average: 3 và 6-MA, Span - tùy chỉnh trọng số
- Weighted Moving Average: 3-MA, 6-MA.
- Exponential Smoothing: Month, Quarter.
- Holt Exponential Smoothing: Daily, Monthly, Quarterly.
- Holt-Winters: Monthly, Quarterly.

Công cụ được sử dụng để thực hiện dự báo là Microsoft Excel, với các công thức tính toán đơn giản nhưng hiệu quả trong việc phân tích và dự báo xu hướng giá cổ phiếu.

Nguồn dữ liệu: Lấy từ dữ liệu thực tế của Yahoo Finance với các cột chính gồm Date, Adj Close.

Phương pháp trình bày: Lấy dữ liệu chính của VFC và TESLA (Holt Winter) để mô tả cách làm bài và đánh giá riêng nhằm cho người đọc tiết kiệm được thời gian và hiểu được cách làm của nhóm, nếu người đọc muốn tìm hiểu các dữ liệu khác nhóm sẽ sử dụng các kết quả từ các dữ liệu còn lại để đưa ra nhận xét, so sánh và kết luận nhằm có cái nhìn tổng quan nhất cho các mô hình.

5.2. Phương pháp dự báo

5.2.1. Mô hình Moving Average (MA):

Moving Average (MA) giúp làm mượt dữ liệu, giảm bớt sự biến động trong chuỗi thời gian.

- Naive Moving Average (Dự báo đơn giản): Dự báo giá trị của ngày hôm sau là giá trị của ngày hôm trước.
- Cách thực hiện: Dự báo cho ngày thứ i sẽ là giá trị của ngày thứ i-1, tức là ô C3 sẽ chèn công thức =B2. Kéo công thức này xuống cho các ngày tiếp theo.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Date	Adj Close	Naive Trend	Errorr 1	Sq Errorr 1	Abs Errorr 1	Abs Pct Errorr 1
2	1/2/2019	55.5616					
3	1/3/2019	53.9263	=B2	-1.6353	2.67420609	1.6353	3%
4	1/4/2019	55.7796	\$ 53.93	1.8533	3.43472089	1.8533	3%
5	1/7/2019	56.8309	\$ 55.78	1.0513	1.10523169	1.0513	2%
6	1/8/2019	58.1002	\$ 56.83	1.2693	1.61112249	1.2693	2%
7	1/9/2019	58.2248	\$ 58.10	0.1246	0.01552516	0.1246	0%
8	1/10/2019	57.3449	\$ 58.22	-0.8799	0.77422401	0.8799	2%
9	1/11/2019	55.6473	\$ 57.34	-1.6976	2.88184576	1.6976	3%
10	1/14/2019	55.7796	\$ 55.65	0.1323	0.01750329	0.1323	0%

- 3-step Moving Average: Dự báo dựa trên trung bình cộng của giá trị trong 3 ngày trước.
- Cách thực hiện: Sử dụng hàm =AVERAGE(B2:B4) để tính trung bình của 3 ngày.

	A	B	H	AVERAGE(number1, [number2], ...)	L		
1	Date	Adj Close	3-MA	Errorr 2	Sq Errorr 2	Abs Errorr 2	Abs Pct Errorr 2
2	1/2/2019	55.5616					
3	1/3/2019	53.9263					
4	1/4/2019	55.7796					
5	1/7/2019	56.8309	=AVERAGE(B2:B4)	1.74173333	3.03	1.74	3%
6	1/8/2019	58.1002	\$ 55.51	2.58793333	6.70	2.59	4%
7	1/9/2019	58.2248	\$ 56.90	1.32123333	1.75	1.32	2%
8	1/10/2019	57.3449	\$ 57.72	-0.3737333	0.14	0.37	1%
9	1/11/2019	55.6473	\$ 57.89	-2.2426667	5.03	2.24	4%
10	1/14/2019	55.7796	\$ 57.07	-1.2927333	1.67	1.29	2%

- 6-step Moving Average: Dự báo dựa trên trung bình cộng của giá trị trong 6 ngày trước.
- Cách thực hiện: Sử dụng hàm =AVERAGE(B2:B7) để tính trung bình của 6 ngày.

	A	B	M	AVERAGE(number1, [number2], ...)	P	Q	
1	Date	Adj Close	6-MA	Errorr 3	Sq Errorr 3	Abs Errorr 3	Abs Pct Errorr 3
2	1/2/2019	55.5616					
3	1/3/2019	53.9263					
4	1/4/2019	55.7796					
5	1/7/2019	56.8309					
6	1/8/2019	58.1002					
7	1/9/2019	58.2248					
8	1/10/2019	57.3449	=AVERAGE(B2:B7)	0.941	0.89	0.94	2%
9	1/11/2019	55.6473	\$ 56.70	-1.053816667	1.11	1.05	2%
10	1/14/2019	55.7796	\$ 56.99	-1.20835	1.46	1.21	2%

Kết quả dự báo: \$20.71, \$21.53, \$19.16 lần lượt cho Naive, 3-MA và 6-MA
 Tiếp theo, dựa trên những giá trị dự báo đã có để tính chỉ số lỗi bao gồm: Error, Squared Error (Sq Error), Absolute Error (Abs Error) và Absolute Percentage Error (Abs Pct Error).

- Error (lỗi): chênh lệch giữa giá trị dự báo và giá trị thực tế trong mỗi kỳ

	B	C	D	E	F	
	Adj Close	Naive Trend	Error 1	Sq Error 1	Abs Error 1	Abs P
	55.5616					
	53.9263	\$ 55.56	-1.6353	2.67420609	1.6353	
	55.7796	\$ 53.93	Trend]]	3.43472089	1.8533	

- Ta có giá trị $=[@[Adj Close]] - [@[Naive Trend]]$ để ra kết quả lỗi. Tương tự đối với 3-MA và 6-MA.
- Squared Error (lỗi bình phương): loại bỏ dấu âm và làm tăng trọng số đối với những sai lệch lớn hơn.

	B	C	D	E	
	Adj Close	Naive Trend	Error 1	Sq Error 1	
	55.5616				
	53.9263	\$ 55.56	-1.6353	$=(B3-C3)^2$	

Hoặc:

	C	D	E	
	Naive Trend	Error 1	Sq Error 1	
	\$ 55.56	-1.6353	$[(@[[Error 1]])^2]$	

- Absolute Error (Lỗi tuyệt đối): tính tổng sai lệch mà không phân biệt dấu

	C	D	F
	Naive Trend	Error 1	Abs Error 1
	55.56	-1.6353	$[@[[Error 1]]]$

- Absolute Percentage Error (Lỗi phần trăm tuyệt đối): tỷ lệ phần trăm của sai lệch tuyệt đối so với giá trị thực tế.

	\times \checkmark $fx \vee$	=[@[Abs Errorr 1]]/[@Adj Close]]		
B	F	G	H	I
Adj Close	Abs Errorr 1	Abs Pct Error 1	3-MA	Errorr 2
55.5616				
53.9263	1.6353	Close]]		

Thông qua 4 cách tính lỗi trên, ta xây dựng được bảng Error measures (Biện pháp lỗi), bảng này sẽ tính Mean absolute error (MAE), Root mean square error (RMSE) và Mean absolute pct error (MAPE) cho 3 dự đoán trên.

- **Công thức tính Error measures:**

- MAE: =AVERAGE(Abs Error)
- RMSE: =SQRT(AVERAGE(Sq Error))
- MAPE: =AVERAGE(Abs Pct Error)

Moving averages for VFC				Moving averages for NOKIA			
Error measures	Naive Trend	3-MA	6-MA	Error measures	Naive Trend	3-MA	6-MA
Mean absolute error (MAE)	0.82	1.02	1.28	Mean absolute error (MAE)	0.07	0.08	0.11
Root mean square error (RMSE)	1.21	1.50	1.84	Root mean square error (RMSE)	0.11	0.13	0.17
Mean absolute pct error (MAPE)	0.02	0.02	0.03	Mean absolute pct error (MAPE)	2%	2%	3%
Moving averages for ADDYY				Moving averages for TESLA			
Error measures	Naive Trend	3-MA	6-MA	Error measures	Naive Trend	3-MA	6-MA
Mean absolute error (MAE)	1.86	2.42	3.17	Mean absolute error (MAE)	4.94	6.30	8.22
Root mean square error (RMSE)	2.61	3.36	4.33	Root mean square error (RMSE)	7.69	9.46	12.13
Mean absolute pct error (MAPE)	2%	2%	3%	Mean absolute pct error (MAPE)	3%	4%	5%
Moving averages for NIKE							
Error measures	Naive Trend	3-MA	6-MA	Error measures	Naive Trend	3-MA	6-MA
Mean absolute error (MAE)	1.46	1.91	2.46				
Root mean square error (RMSE)	2.16	2.70	3.42				
Mean absolute pct error (MAPE)	1%	2%	2%				

Hình 16. So sánh lỗi - MA

- **Nhận xét biểu đồ:**

Công ty	Phương pháp	MAE	RMSE	MAPE	Nhận xét
VFC	Naïve Trend	0.82	1.21	0.02	Phương pháp Naïve Trend có sai số thấp nhất (MAE, RMSE) rất hiệu quả.
	3-MA	1.02	1.58	0.03	3-MA có sai số cao hơn Naïve nhưng vẫn tương đối tốt.
	6-MA	1.28	1.84	0.03	Sai số cao nhất, không phù hợp với dữ liệu có biến động lớn trong ngắn hạn.
NOKIA	Naïve Trend	0.07	0.10	2%	Sai số thấp nhất trong tất cả các phương pháp, phù hợp nhất cho dữ liệu NOKIA.
	3-MA	0.08	0.13	2%	Hiệu quả tốt nhưng không vượt qua được Naïve Trend.
	6-MA	0.11	0.17	3%	Sai số lớn nhất, không phù hợp với dữ liệu có biến động thấp.
ADDYY	Naïve Trend	1.86	2.61	2%	Naïve Trend hoạt động tốt nhất với MAE và RMSE thấp hơn các phương pháp còn lại.
	3-MA	2.12	2.46	3%	Sai số trung bình, phù hợp với dữ liệu có biến động trung hạn.
	6-MA	3.17	4.43	3%	Sai số cao nhất, không phù hợp cho dữ liệu ADDY.
TESLA	Naïve Trend	4.94	7.69	3%	Sai số nhỏ nhất trong các phương pháp, phù hợp hơn với dữ liệu TESLA.
	3-MA	6.30	9.52	4%	Sai số cao hơn Naïve Trend, không phù hợp với dữ liệu TESLA.
	6-MA	8.22	12.13	5%	Sai số lớn nhất, không phù hợp cho TESLA do biến động lớn trong ngắn hạn.
NIKE	Naïve Trend	1.46	2.16	1%	Naïve Trend vượt trội với sai số nhỏ nhất (MAE, RMSE, MAPE), rất phù hợp.
	3-MA	1.91	2.7	2%	3-MA có sai số lớn hơn một chút so với Naïve Trend nhưng vẫn khá phù hợp.
	6-MA	2.46	3.42	2%	Sai số cao nhất, không phù hợp với dữ liệu NIKE.

Bảng 21. Nhận xét - MA

- **Kết luận:**

- **VFC**

- Các chỉ số lỗi tăng dần từ Naive Trend (0.82, 1.21, 0.02) đến 6-MA (1.28, 1.84, 0.03).
- 3-MA và 6-MA có mức độ chính xác gần nhau nhưng kém hơn Naive Trend.

- **ADDYY**

- MAE, RMSE và MAPE đều tăng theo thứ tự Naive Trend (1.86, 2.61, 2%) → 3-MA (2.42, 3.36, 2%) → 6-MA (3.17, 4.33, 3%).
- Sai số tương đối nhỏ nhất ở Naive Trend và tăng lên khi sử dụng 3-MA và 6-MA

- **NOKIA**

- Các giá trị lỗi MAE và RMSE đều nhỏ ở cả ba phương pháp, dao động trong khoảng rất thấp (0.07–0.11 cho MAE, 0.11–0.17 cho RMSE).
- MAPE khá ổn định (2% với Naive Trend và 3% với 6-MA).

- **TESLA:**

- Lỗi tăng mạnh từ Naive Trend (4.94, 7.69, 3%) đến 6-MA (8.22, 12.13, 5%).
- Sai số của TESLA cao nhất trong tất cả các công ty, đặc biệt ở các phương pháp 6-MA.

- **NIKE:**

- MAE tăng từ 1.46 (Naive Trend) → 1.91 (3-MA) → 2.46 (6-MA).
- RMSE cũng tăng dần, nhưng MAPE ổn định ở mức thấp (1%–2%).

- **Nhận xét:**

- **Xu hướng chung:**

- Sai số (MAE, RMSE) tăng dần khi áp dụng các phương pháp trung bình di động (3-MA, 6-MA). Điều này cho thấy các phương pháp đơn giản hơn như Naive Trend phù hợp hơn trong một số trường hợp.
- MAPE (sai số phần trăm tuyệt đối) tương đối thấp (<5%) cho hầu hết các công ty, chứng tỏ dự báo có độ chính xác tương đối cao, đặc biệt là với NOKIA và NIKE.

- **Công ty nổi bật:**

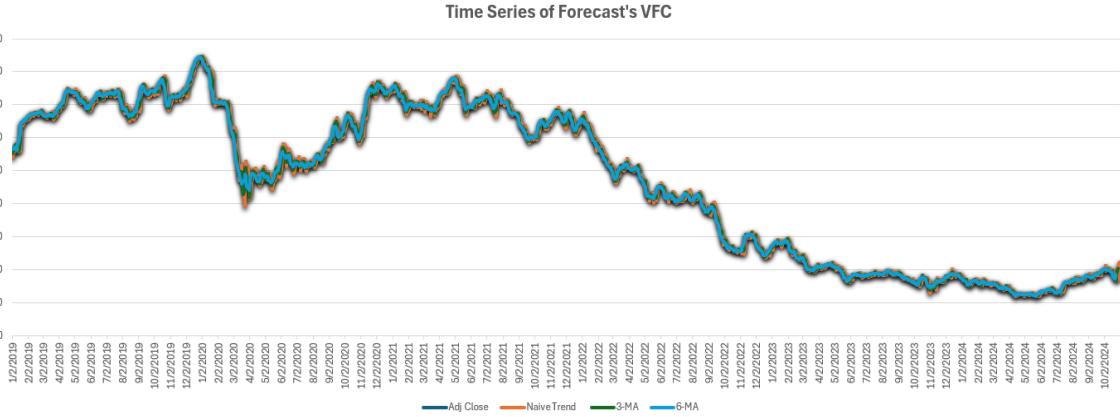
- NOKIA: Có sai số thấp nhất ở cả ba phương pháp, đặc biệt MAE và RMSE nhỏ nhất (chứng tỏ tính ổn định cao).
- TESLA: Sai số cao nhất trong tất cả các chỉ số, cho thấy dữ liệu dự báo cho TESLA có biến động lớn và ít chính xác hơn.

- **Đánh giá:**

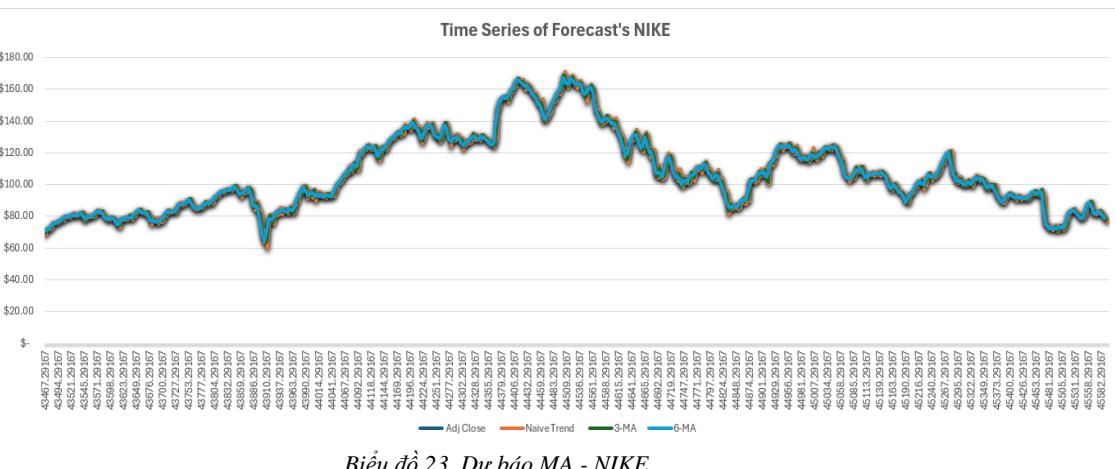
- **Tính phù hợp của phương pháp:**

- Naive Trend tỏ ra hiệu quả hơn trong các trường hợp dữ liệu ít biến động (như NOKIA và VFC), với sai số nhỏ và ổn định.
- Đối với các công ty có biến động dữ liệu lớn (TESLA và ADDYY), cả ba phương pháp đều cho thấy mức độ sai số cao, đặc biệt khi tăng khoảng thời gian MA.

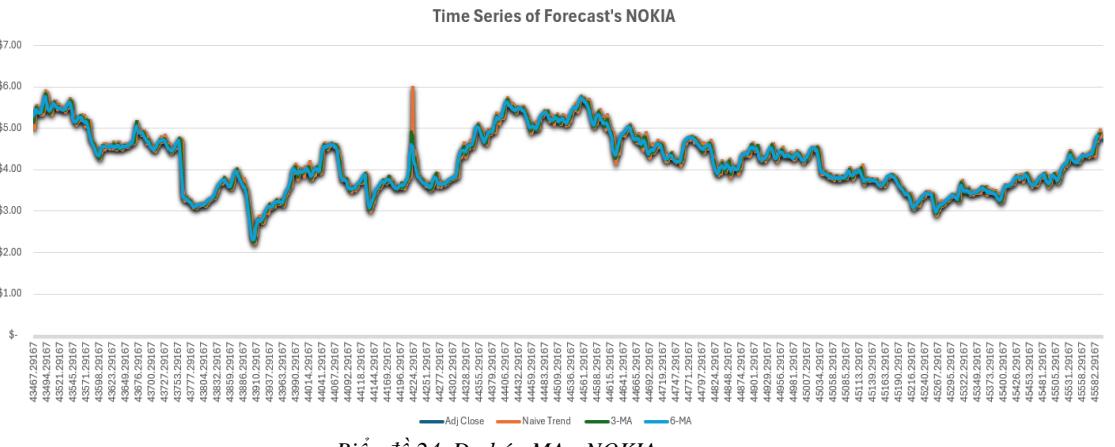
- **Biểu đồ:**



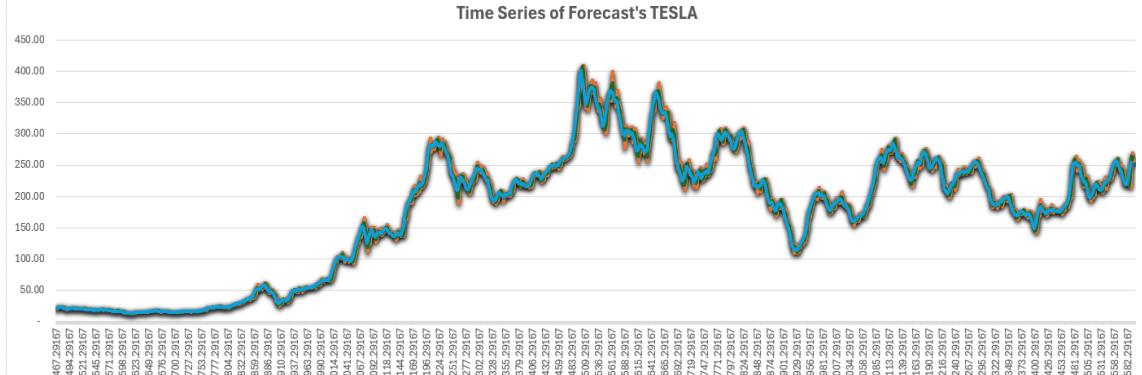
Biểu đồ 22. Dự báo MA - VFC



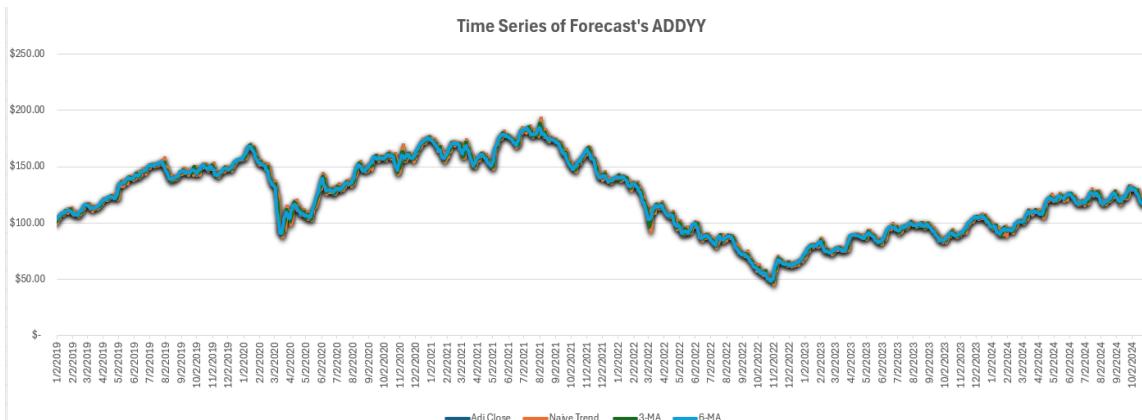
Biểu đồ 23. Dự báo MA - NIKE



Biểu đồ 24. Dự báo MA - NOKIA



Biểu đồ 25. Dự báo MA - TESLA



Biểu đồ 26. Dự báo MA - ADIDAS

5.2.2. Mô hình Moving Average sử dụng công cụ Span:

Tương tự như cách tính toán Moving Average ở trên nhưng mô hình này sử dụng Span - tham số động, cho phép điều chỉnh kích thước cửa sổ tính toán MA, giúp mô hình thích ứng với các thay đổi trong dữ liệu. Dưới đây là các giá trị thay đổi khi đổi giá trị Span từ 3 sang 5.

Index	Forecast	ErorrMA	Sq Error	Abs Errorm	Abs Pct Error	Centered Errorm	Run starts
1	99.70449829	0.00	0.00	0.00	0.00%	-0.02	1
2	99.36231995	0	0	0	0.00%	-0.02	0
3	103.4021988	0	0	0	0.00%	-0.02	0
4	100.8230057	2.88336182	8.313775385	2.88336182	2.78%	2.86	0
5	102.1569621	3.659665417	13.39315096	3.659665417	3.46%	3.63	0
6	104.308398	2.24966177	5.0609781	2.24966177	2.11%	2.22	0



Index	Forecast	ErorrMA	Sq Error	Abs Errorm	Abs Pct Error	Centered Errorm	Run starts
1	99.70449829	0.00	0.00	0.00	0.00%	-0.03	1
2	99.36231995	0	0	0	0.00%	-0.03	0
3	103.4021988	0	0	0	0.00%	-0.03	0
4	103.7063675	0	0	0	0.00%	-0.03	0
5	105.8166275	0	0	0	0.00%	-0.03	0
6	102.398402	4.15965729	17.302749	4.15965729	3.90%	4.13	0

- **Mô tả:**
- **Công thức:**
 - Dự báo =IF(E2<=span,G2,AVERAGE(OFFSET(G2,-span,0,span,1)))
 - Khi E2 > span: Tính Moving Average của span giá trị trước ô G2 bằng cách sử dụng OFFSET để xác định phạm vi động và tính trung bình các giá trị trong phạm vi đó.
 - Mục đích của hàm là để tạo ra một dự báo động với Moving Average được tính toán linh hoạt dựa trên số lượng dữ liệu trong cửa sổ span.
 - Dự báo khi E2 <= span: Trả về giá trị gốc trong ô G2 (không đủ dữ liệu để tính MA).
- **Centered Error: =N2-AVERAGE(ErrorMA)**
 - Hàm này được dùng để kiểm tra xem hai giá trị có dấu khác nhau hay không. Nếu N2 và N3 có dấu khác nhau (một dương, một âm), tích của chúng sẽ âm và hàm sẽ trả về 1. Nếu cả hai đều dương hoặc đều âm, hàm sẽ trả về 0.
- **Run start: Hàng đầu tiên để mặc định là 1 và hàng 2 =IF(N2*N3<0,1,0).**
 - Hàm này tính sự chênh lệch giữa giá trị trong ô N2 và giá trị trung bình của phạm vi ErrorMA. Kết quả sẽ cho biết giá trị trong N2 nằm trên hay dưới giá trị trung bình của ErrorMA.
- Bảng giá trị lỗi sau khi thay đổi giá trị span

Moving averages		Step - MA
Span	3	
Error measures		
Mean error (ME)	0.02	
Mean absolute error (MAE)	2.42	
Root mean square error (RMSE)	3.36	
Mean absolute pct error (MAPE)	2.092%	

Moving averages		Step - MA
Span	5	
Error measures		
Mean error (ME)	0.03	
Mean absolute error (MAE)	2.93	
Root mean square error (RMSE)	4.03	
Mean absolute pct error (MAPE)	2.547%	

- **Mô tả:**
 - Các kết quả tính lỗi trong bảng tương tự như cách tính Moving Average trên nhưng chèn thêm OFFSET(\$N\$2,span,0,1469-span,1)).
 - N2 là ô cố định bắt đầu để tính toán, mỗi kết quả lỗi sẽ có một ô cố định khác nhau.
- **Ví dụ:**
 - Tính lỗi ME sẽ dùng Hàm =AVERAGE(OFFSET(\$N\$2, span, 0, 1469-span, 1)) tính trung bình động của các giá trị trong cột N, bắt đầu từ ô N2 và có chiều dài phạm vi thay đổi theo giá trị của span. Càng lớn giá trị span, phạm vi tính trung bình sẽ ngắn lại.

Ngoài ra, Để đánh giá độ chính xác và tính hợp lý của mô hình dự báo, chúng ta có thể thông qua việc kiểm tra các lỗi thông qua **Autocorrelation of Errors** và **Runs Test for Randomness of Errors**.

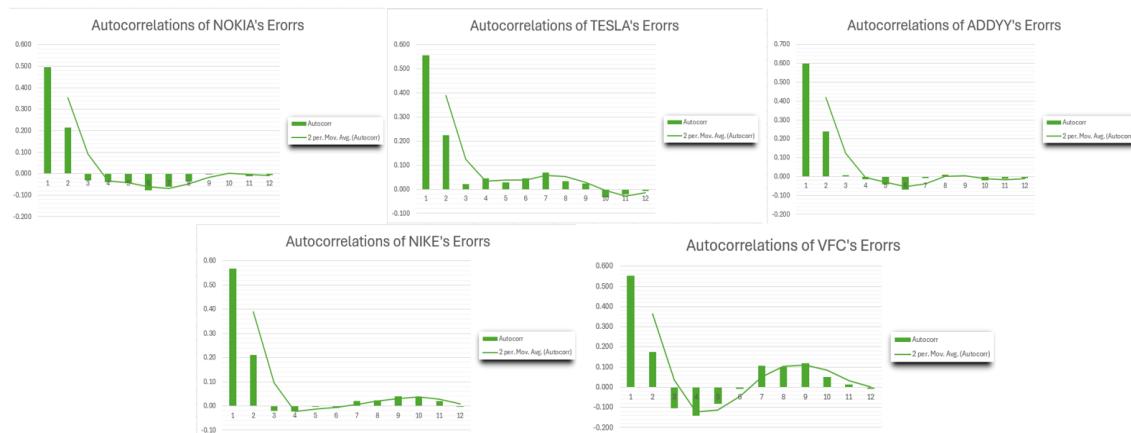
- Autocorrelation of Errors

BẢNG KIỂM TRA MỨC ĐỘ TƯƠNG QUAN GIỮA CÁC LỐI						
NOKIA		TESLA			ADIDAS	
Autocorrelations of errors		Autocorrelations of errors		Autocorrelations of errors		
Lag	Autocorr	Lag	Autocorr	Lag	Autocorr	
1	0.495	1	0.556	1	0.600	
2	0.215	2	0.224	2	0.238	
3	-0.030	3	0.023	3	0.006	
4	-0.038	4	0.046	4	-0.015	
5	-0.044	5	0.029	5	-0.041	
6	-0.078	6	0.046	6	-0.069	
7	-0.061	7	0.070	7	-0.008	
8	-0.036	8	0.033	8	0.010	
9	-0.001	9	0.023	9	0.002	
10	0.003	10	-0.034	10	-0.021	
11	-0.012	11	-0.021	11	-0.011	
12	-0.006	12	-0.006	12	-0.009	

NIKE		VFC	
Autocorrelations of errors		Autocorrelations of errors	
Chart Area	Autocorr	Lag	Autocorr
1	0.57	1	0.553
2	0.21	2	0.176
3	-0.02	3	-0.105
4	-0.02	4	-0.140
5	0.00	5	-0.084
6	-0.01	6	-0.007
7	0.02	7	0.106
8	0.02	8	0.099
9	0.04	9	0.119
10	0.03	10	0.051
11	0.02	11	0.013
12	0.00	12	-0.007

Hình 17. Giá trị tương quan của chỉ số lỗi

- Biểu đồ của Autocorrelation



Biểu đồ 27. Autocorrelation

- Mối quan hệ giữa lỗi ở các lag:

- **Tại lag 1:** Tất cả các công ty đều có giá trị autocorrelation dương, với mức độ tương quan khá mạnh ở NOKIA (0.495), TESLA (0.556), Addyy (0.600), NIKE (0.57) và VFC (0.553). Điều này cho thấy rằng các lỗi tại thời điểm hiện tại có mối quan hệ mạnh với lỗi trước đó.
- **Tại lag 2:** Giá trị autocorrelation giảm, nhưng vẫn duy trì mức độ dương ở phần lớn các công ty, cho thấy sự phụ thuộc tiếp tục nhưng yếu hơn. Tuy nhiên, các giá trị này đều giảm dần và gần như trở thành không đáng kể sau một vài lag.

- **Từ lag 3 đến lag 12:** Các giá trị autocorrelation giảm nhanh chóng, đặc biệt ở các lag lớn hơn, và có sự dao động âm và dương. Điều này cho thấy sự giảm dần của mối quan hệ giữa các lỗi tại các thời điểm xa nhau, biểu thị sự "mượt mà" và ổn định của mô hình sau khi đã loại bỏ các yếu tố phụ thuộc gần.
- **Kết luận về mô hình của từng công ty:**
 - **NOKIA:** Mô hình có mức độ tự tương quan khá mạnh ở lag 1, nhưng sau đó giảm dần. Điều này có thể chỉ ra rằng mô hình chưa bắt được hết các yếu tố cần thiết tại các bước đầu tiên, nhưng có sự ổn định sau vài bước.
 - **TESLA:** Tương tự như NOKIA, có tự tương quan mạnh ở lag 1 và 2, nhưng giảm nhanh sau đó. Điều này cũng cho thấy mô hình có thể cần điều chỉnh để bắt kịp các yếu tố dữ liệu ban đầu.
 - **Addyy:** Lỗi tại lag 1 rất mạnh, với giá trị autocorrelation lên tới **0.600**. Điều này có thể chỉ ra rằng mô hình cần cải thiện để giảm sự phụ thuộc giữa các quan sát gần nhau.
 - **NIKE:** Mô hình của NIKE có vẻ ổn định hơn so với các công ty khác, với autocorrelation dương nhẹ ở lag 1 và giảm dần về 0 ở các lag tiếp theo. Điều này cho thấy mô hình đang dần loại bỏ sự tự tương quan.
 - **VFC:** Tương tự NIKE, có autocorrelation dương mạnh ở lag 1 và giảm dần sau đó. Tuy nhiên, sự dao động âm và dương ở các lag sau có thể cho thấy sự không ổn định trong mô hình, cần kiểm tra lại.

- **Runs Test for Randomness of Errors**

Runs test for randomness of NOKIA's errors		Runs test for randomness of TESLA's errors		Runs test for randomness of ADDYY's errors	
Number of observations	1469	Number of observations	1469	Number of observations	1469
Number <= 0	708	Number <= 0	681	Number <= 0	707
Number > 0	761	Number > 0	788	Number > 0	762
Number of runs	440	Number of runs	428	Number of runs	421
Expected number of runs	734.544	Expected number of runs	731.603	Expected number of runs	734.470
Std dev of number of runs	19.132	Std dev of number of runs	19.056	Std dev of number of runs	19.130
z-value for test	-15.395	z-value for test	-15.933	z-value for test	-16.386
p-value for two-tailed test	0.00	p-value for two-tailed test	0.00	p-value for two-tailed test	0.00
Runs test for randomness of NIKE's errors		Runs test for randomness of VFC's errors			
Number of observations	1469	Number of observations	1469		
Number <= 0	678	Number <= 0	728		
Number > 0	791	Number > 0	741		
Number of runs	422	Number of runs	478		
Expected number of runs	731.154	Expected number of runs	735.442		
Std dev of number of runs	19.044	Std dev of number of runs	19.156		
z-value for test	-16.234	z-value for test	-13.439		
p-value for two-tailed test	0.00	p-value for two-tailed test	0.00		

Hình 18. Kiểm định Runs test

- **Đánh giá chi tiết**

- **NOKIA:** Có số lần chạy thực tế là 440 và số lần chạy mong đợi là 734.544. Giá trị Z = -15.395, cho thấy sự khác biệt rõ rệt, cho thấy lỗi của mô hình không ngẫu nhiên.
- **TESLA:** Số lần chạy thực tế là 428 và số lần chạy mong đợi là 731.603. Giá trị Z = -15.933, chứng tỏ rằng mô hình cần cải thiện.
- **Addyy:** Số lần chạy thực tế là 421 và số lần chạy mong đợi là 734.470. Giá trị Z = -16.386, cũng cho thấy mô hình không bắt được tính ngẫu nhiên trong dữ liệu.

- **NIKE:** Số lần chạy thực tế là 422 và số lần chạy mong đợi là 731.154. Giá trị Z = -16.234, phản ánh sự không ngẫu nhiên trong các lỗi.
- **VFC:** Số lần chạy thực tế là 478 và số lần chạy mong đợi là 735.442. Giá trị Z = -13.439, cho thấy mô hình cũng không ngẫu nhiên.
- **Kết luận chung**
 - **Mô hình lỗi không ngẫu nhiên:** Tất cả các công ty (NOKIA, TESLA, Addyy, NIKE và VFC) đều có p-value = 0.00, điều này có nghĩa là sự khác biệt giữa số lần chạy thực tế và số lần chạy mong đợi có ý nghĩa thống kê rất lớn. Do đó, chúng ta bác bỏ giả thuyết null rằng các lỗi phân phối ngẫu nhiên. Điều này cho thấy rằng các lỗi trong mô hình không phân phối ngẫu nhiên.
 - **Nguyên nhân:** Dữ liệu chứng khoán chứa các yếu tố như tính chu kỳ, biến động giá mạnh, outliers, hoặc các sự kiện đặc biệt làm cho các lỗi của mô hình không phân phối ngẫu nhiên.

5.2.3. Mô hình Weighted Moving Average (WMA):

Weighted Moving Average (WMA) là một dạng trung bình động, trong đó mỗi giá trị trong khoảng thời gian được gán một trọng số khác nhau, thường là giá trị gần hiện tại có trọng số lớn hơn.

- **Công thức:** $WMA = (N * Pn + (n-1) * Pn-1 + \dots + 2 * P2 + 1 * P1) / (n + (n-1) + \dots + 2 + 1)$
 - Pn : đại diện cho điểm dữ liệu gần đây nhất
 - n : là số lượng điểm dữ liệu trong khoảng thời gian.
- **So sánh Moving Average và Weighted Moving Average**

Tiêu chí	Moving Average	Weighted Moving Average
Trọng số	Trọng số bằng nhau	Trọng số giảm dần từ gần nhất đến xa nhất
Nhạy cảm với biến động	Ít nhạy cảm với dữ liệu mới.	Nhạy cảm hơn với dữ liệu mới
Phản ứng với xu hướng	Chậm hơn, đặc biệt trong biến động lớn	Nhanh hơn, phản ánh xu hướng gần đây
Độ phức tạp	Dễ tính toán	Phức tạp hơn, cần xác định trọng số

Bảng 22. So sánh mô hình SMA và WMA

- **Trình bày chính trên VFC:**
 - **Bước 1: Lập bảng trọng số**

3 Period Weighted	6 Period Weighted
40%	20%
30%	20%
30%	20%
	20%
	10%
	10%
100%	100%

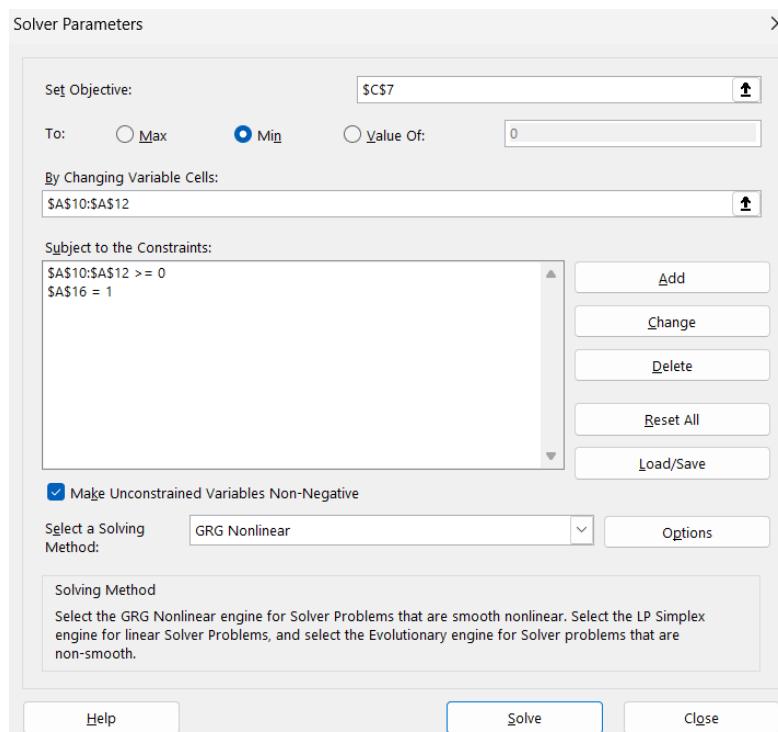
Bước 2: Tính trung bình động có trọng số cho mỗi kỳ

- Phương pháp tính

$=\$A\$10*G4+\$A\$11*G3+\$A\$12*G2$		
G	H	I
Adj Clos	Forecast 3 Perio	Error
55.5616		55.56
53.9263		53.93
55.7796		55.78
$=\$A\$10*G4+\$A\$11*G3+\$A\$12*G2$		
58.1002	55.64	2.46

Bước 3: Giá trị lỗi trước và sau khi tối ưu

- Đặt điều kiện



- Giá trị trước và sau khi tối ưu của WMA

Error measures		3 Period	6 Period
Mean error (ME)		-0.04	-0.08
Mean absolute error (MAE)		0.98	1.20
Root mean square error (RMSE)		2.77	1.74
Mean absolute pct error (MAPE)		2.393%	3%

3 Period Weighted		6 Period Weighted
40%		20%
30%		20%
30%		20%
		20%
		10%
		10%
100%		100%

Error measures		3 Period	6 Period
Mean error (ME)		-0.03	-0.08
Mean absolute error (MAE)		0.81	1.20
Root mean square error (RMSE)		2.75	1.74
Mean absolute pct error (MAPE)		1.987%	3%

3 Period Weighted		6 Period Weighted
97%		20%
1%		20%
2%		20%
		20%
		10%
		10%
100%		100%

- **Mô tả:** Ta sẽ chọn 1 trong 4 giá trị lỗi bất kì để thực hiện Solve và giá trị ta chọn là MAPE

- **Trước tối ưu:**

- Trọng số ban đầu: 40%, 30%, 30%.
- Kết quả lỗi: RMSE = 2.77
- Ý nghĩa: Trọng số này chưa tận dụng tối đa thông tin từ giá trị gần nhất.

- **Sau tối ưu:**

- Trọng số tối ưu: 97%, 1%, 2% (ưu tiên cao nhất cho giá trị gần nhất).
- Kết quả lỗi: MAPE = 1.987% (giảm đáng kể).
- Ý nghĩa: Việc tối ưu hóa trọng số giúp cải thiện đáng kể độ chính xác dự báo, đặc biệt phù hợp với dữ liệu có xu hướng biến động mạnh gần đây.
- Kết luận: Trọng số tối ưu hóa (97%, 1%, 2%) cho thấy ưu tiên lớn hơn giá trị gần nhất sẽ tăng hiệu quả dự báo.

- *Bảng giá trị tối ưu của năm dữ liệu*

Best error measures with respect to 3 and 6 period of VFC		Best error measures with respect to 3 and 6 period of ADDYY	
Smallest MAE	0.81	Smallest MAE	1.86
Percent	100%, 0%, 0%	Percent	100%, 0%, 0%, 0%, 0%
Smallest RMSE	2.75	Smallest RMSE	2.61
Percent	98%, 2%, 0%	Percent	100%, 0%, 0%, 0%, 0%
Smallest MAPE	1.987%	Smallest MAPE	1.605%
Percent	97%, 1%, 2%	Percent	100%, 0%, 0%

Best error measures with respect to 3 and 6 period of TESLA		Best error measures with respect to 3 and 6 period of NIKE	
Smallest MAE	4.94	Smallest MAE	1.45
Percent	96%, 4%, 0%	Percent	94%, 6%, 0%
Smallest RMSE	7.70	Smallest RMSE	4.13
Percent	97%, 3%, 0%	Percent	98%, 2%, 0%
Smallest MAPE	3.678%	Smallest MAPE	1.383%
Percent	98%, 2%, 0%	Percent	94%, 6%, 0%

Best error measures with respect to 3 and 6 period of NOKIA	
Smallest MAE	0.07
Percent	97%, 3%, 0%
Smallest RMSE	0.75
Percent	95%, 5%, 0%
Smallest MAPE	1.610%
Percent	97%, 3%, 0%

5.2.4. Mô hình Exponential Smoothing (ES)

Làm mịn theo cấp số nhân là một trong 3 phương pháp dự báo hàng đầu được sử dụng trong các số liệu thống kê. Làm mịn theo cấp số nhân là một phương pháp dự báo thực tế hơn để có bức tranh tốt hơn về doanh nghiệp

Làm trơn hàm mũ đơn giản: Trong kiểu này, α (alpha) gần với giá trị 0 nghĩa là tốc độ làm mịn đang rất chậm và ngược lại nếu gần bằng 1 mô hình phản ứng nhanh hơn với dữ liệu mới, nhưng sẽ ít làm mượt hơn.

Gọi L_t là giá trị ước lượng của chuỗi thời gian tại thời điểm t , α là hằng số làm trơn. Khi đó ta có:

$$L_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha)L_{t-1}$$

Và giá trị ước lượng của thời điểm $t + k$ là

$$F_{t+k} = L_t$$

Hằng số làm trơn α được khuyến nghị trong khoảng 0.1-0.2. Một cách khác để xác định α đó là ta điều chỉnh alpha trong khoảng 0-1 sao cho chỉ số RMSE hoặc MAPE nhỏ nhất.

Hình 19. Công thức xây dựng mô hình Exponential Smoothing

- Trình bày chính trên VFC

Date	Adj Close	Forecast	Error	Abs Error	Sq Error	Abs Pct Error
Jan-19	\$ 1,260.71	Close]]	0	0.00	0	0
Feb-19	\$ 1,276.78	\$ 1,260.71	16.07	16.07	258	1%
Mar-19	\$ 1,403.71	\$ 1,262.32	141.39	141.39	19,991	10%
Apr-19	\$ 1,508.31	\$ 1,276.46	231.85	231.85	53,753	15%
May-19	\$ 1,570.97	\$ 1,299.64	271.32	271.32	73,617	17%
Jun-19	\$ 1,443.68	\$ 1,326.78	116.90	116.90	13,666	8%
Jul-19	\$ 1,618.36	\$ 1,338.47	279.89	279.89	78,339	17%
Aug-19	\$ 1,492.17	\$ 1,366.46	125.71	125.71	15,803	8%
Sep-19	\$ 1,472.03	\$ 1,379.03	93.00	93.00	8,649	6%
Oct-19	\$ 1,711.68	\$ 1,388.33	323.36	323.36	104,559	19%
Nov-19	\$ 1,451.20	\$ 1,420.66	30.53	30.53	932	2%
Dec-19	\$ 1,669.38	\$ 1,423.72	245.67	245.67	60,352	15%

- **Mô tả:** Hàng đầu tiên là ta cho giá trị dự đoán bằng với giá trị hàng đầu tiên của giá thực tế. Ở đây ta có \$ 1,260.71.
- Dùng giá trị alpha mặc định là 0.1

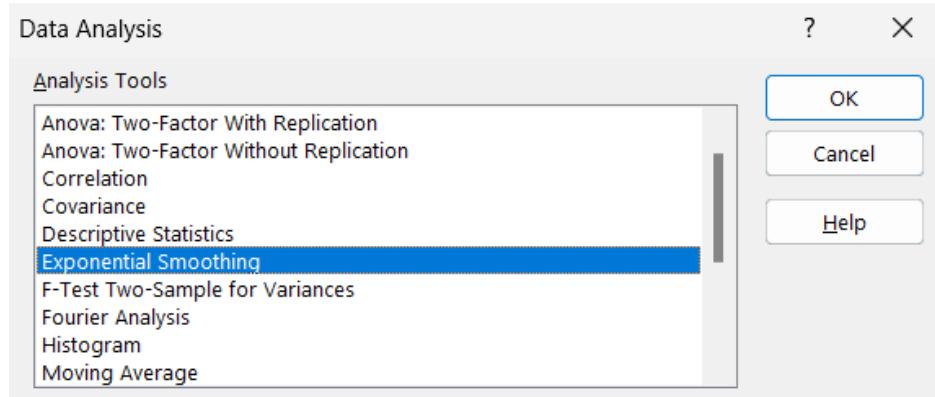
Smoothing constant(s)	
For level (alpha)	0.10

- Áp dụng công thức để tính toán dự báo

=alpha*I4+(1-alpha)*J4						
H	I	J	K	L	M	N
Date	Adj Close	Forecast	Error	Abs Error	Sq Error	Abs Pct E
Jan-19	\$ 1,260.71	\$ 1,260.71	0	0.00	0	0
Feb-19	\$ 1,276.78	alpha)*J4	16.07	16.07	258	1%
Mar-19	\$ 1,403.71	\$ 1,262.32	141.39	141.39	19,991	10%
Apr-19	\$ 1,508.31	\$ 1,276.46	231.85	231.85	53,753	15%

Theo đề bài, ta lấy α (alpha) = 0.1 sau khi có được giá trị ở hàng 2 ta kéo xuống cho các hàng tiếp theo. Từ đó ta có được các số liệu hoàn chỉnh cho cột tên **Forecast**, tiếp theo ta tính các chỉ số lỗi tương tự như phía trên.

Ngoài ra, để tính dự báo ta cũng có thể dùng công cụ thông qua **Data Analysis**



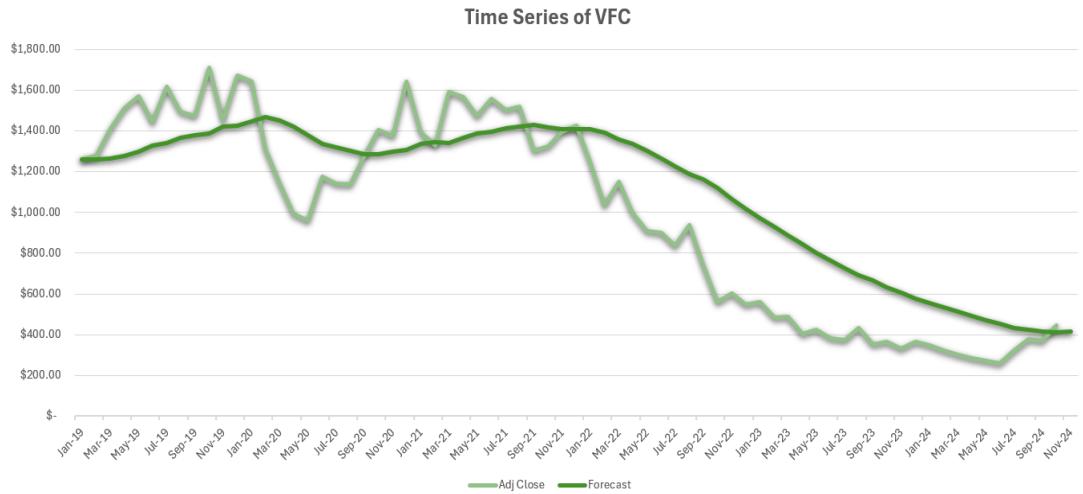
Nhập dữ liệu hàng Adj Close vào Input Range, biến Damping factor được tính bằng cách lấy **1 - α (alpha)**. Trong đề yêu cầu để alpha=0.1, nên ta có biến **damping=0.9**. Sau đó chọn Output Range và có giá trị như bên dưới.

The screenshot shows the 'Exponential Smoothing' dialog box. Under the 'Input' section, the 'Input Range' is set to '\$I\$4:\$I\$73'. The 'Damping factor' is set to '0.9'. The 'Output options' section includes 'Output Range' set to '\$G\$4', 'New Worksheet Ply' (unchecked), 'New Workbook' (unchecked), 'Chart Output' (unchecked), and 'Standard Errors' (unchecked). On the right side, there are buttons for 'OK', 'Cancel', and 'Help'.

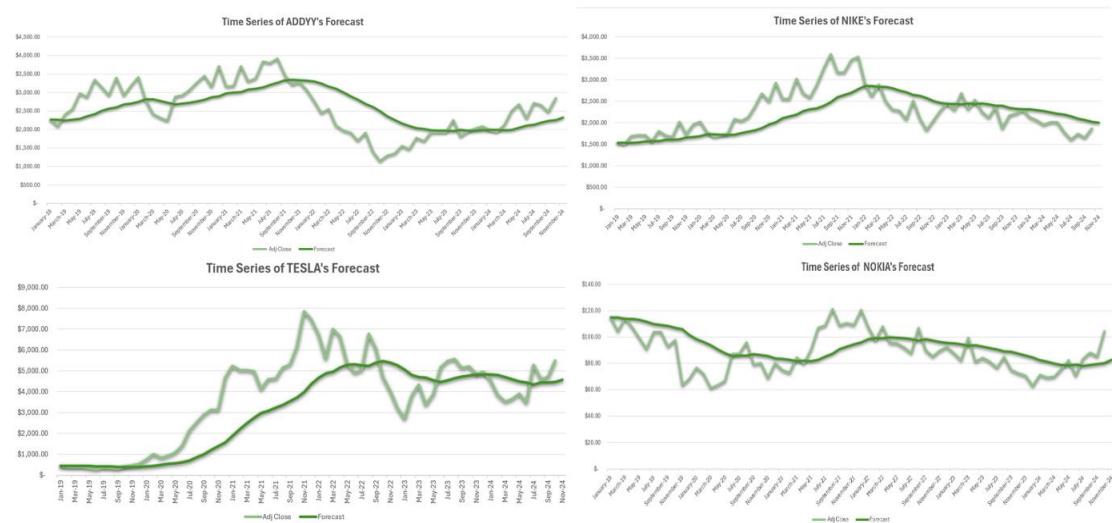
- Dưới đây là giá trị dự báo của tháng tiếp theo trong dữ liệu:

Jun-24	\$ 259.54	\$ 452.34	-192.81	192.81	37,175	74%
Jul-24	\$ 323.27	\$ 433.06	-109.80	109.80	12,055	34%
Aug-24	\$ 376.21	\$ 422.08	-45.87	45.87	2,104	12%
Sep-24	\$ 367.86	\$ 417.50	-49.64	49.64	2,464	13%
Oct-24	\$ 446.44	\$ 412.53	33.91	33.91	1,150	8%
Nov-24		\$ 415.92				

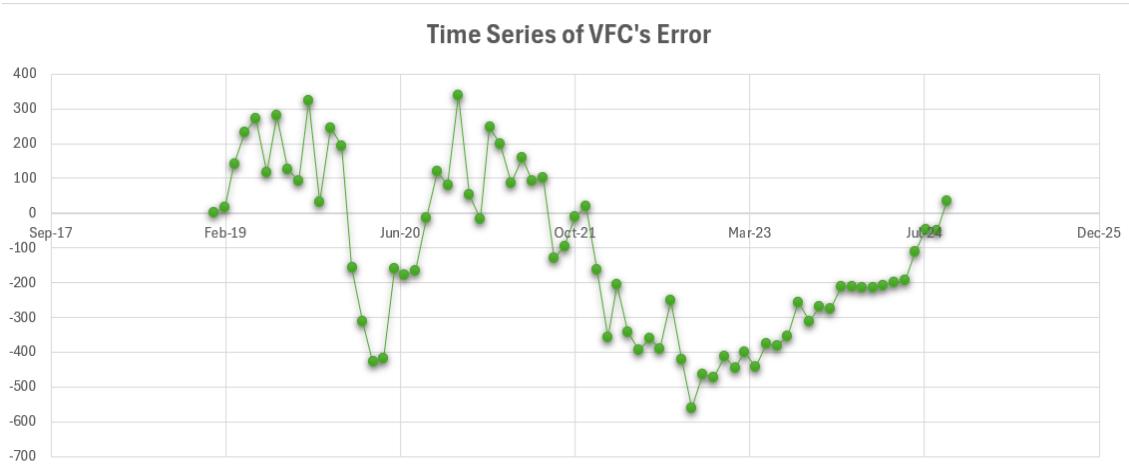
- Dưới đây là biểu đồ dự báo và biểu đồ lỗi của 5 dữ liệu:



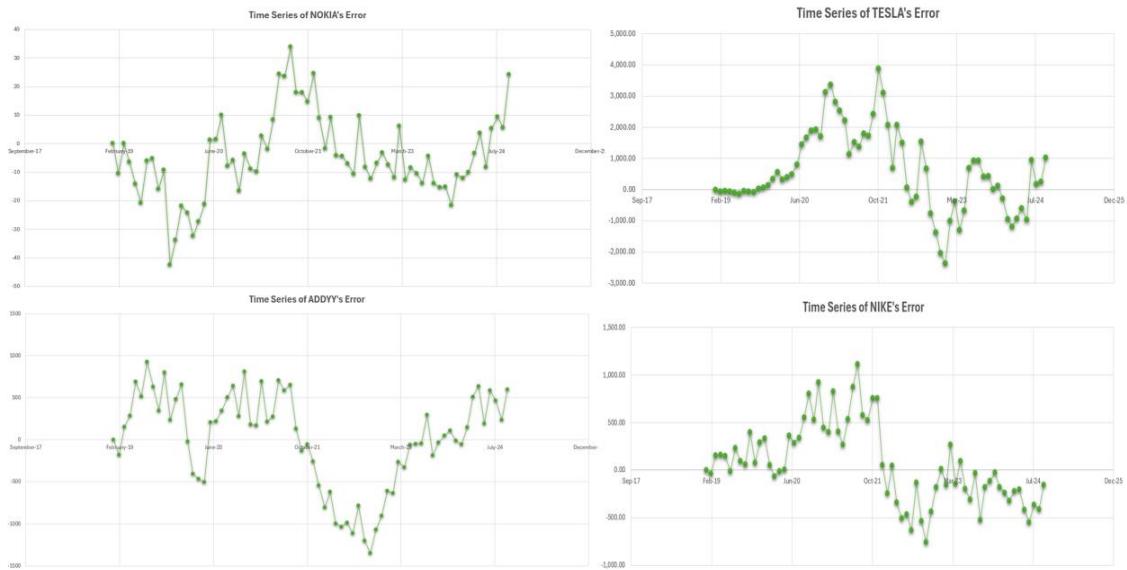
Biểu đồ 28. Dự báo Exponential smoothing - VFC



Biểu đồ 29. Dự báo Exponential smoothing – ADIDAS, NIKE, TESLA, NOKIA



Biểu đồ 30. Chuỗi thời gian lỗi -VFC - ES



Biểu đồ 31. Chuỗi thời gian lỗi - ADIDAS, NIKE, TESLA, NOKIA - ES

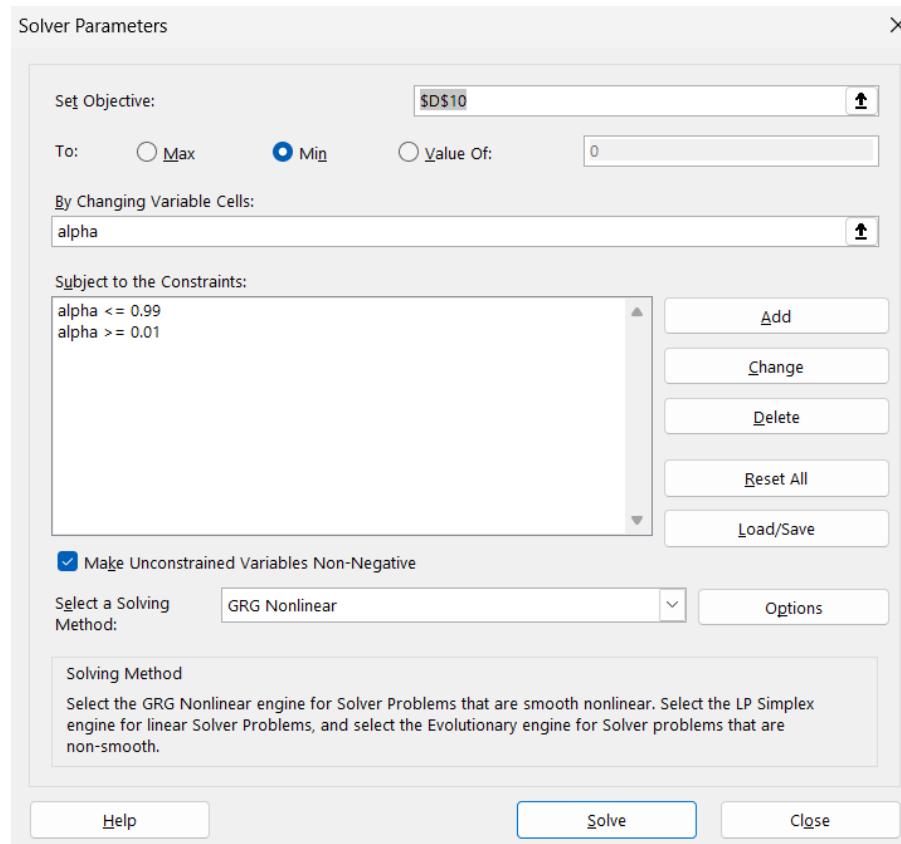
Những biểu đồ ở trên với giá trị alpha=0.1 trước khi tối ưu và dưới đây là các bảng giá trị và biểu đồ dự báo sau khi được tối ưu.

- **Các bước để tối ưu:**

Bước 1: Đặt điều kiện cho Solver

Ở đây, ta đặt điều kiện $0.01 < \alpha < 0.99$ thay vì $0 < \alpha < 1$ nhằm loại bỏ các giá trị cực đoan của α , tránh tình trạng mô hình quá mượt khi gần 0 hoặc quá nhạy cảm với nhiễu khi gần 1 giúp Solver tối ưu hóa, giảm thời gian tính toán và tăng độ chính xác của dự báo.

Ngoài ra, khoảng giới hạn này đảm bảo mô hình dự báo cân bằng hơn, vừa làm mượt dữ liệu, vừa theo kịp các biến động ngắn hạn.

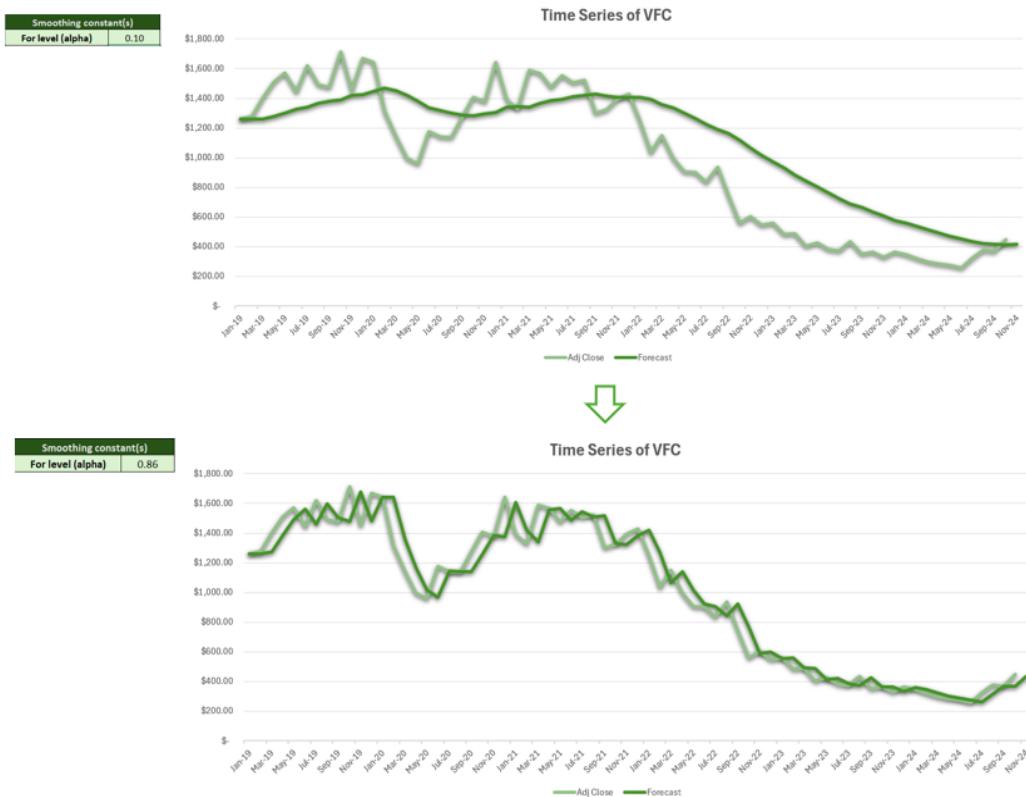


Bước 2: Chọn giá trị lỗi Solver để tối ưu alpha, ở đây ta chọn giá trị MAPE

3	Smoothing constant(s)	
4	For level (alpha)	0.10
5		
6	Error measures	
7	Mean error (ME)	-122.43
8	Mean absolute error (MAE)	226.73
9	Root mean square error (RMSE)	265.27
10	Mean absolute pct error (MAPE)	36%

3	Smoothing constant(s)	
4	For level (alpha)	0.86
5		
6	Error measures	
7	Mean error (ME)	-13.84
8	Mean absolute error (MAE)	90.39
9	Root mean square error (RMSE)	121.78
10	Mean absolute pct error (MAPE)	10%

- Biểu đồ trước và sau khi tối ưu



- **Mô tả:**

- **Trước tối ưu hóa alpha ($\alpha = 0.1$):**

- Giá trị alpha nhỏ ($\alpha=0.1$) khiến mô hình phản ứng rất chậm với biến động của giá thực tế.
- Đường dự báo (Forecast) trở nên quá mượt, không bắt kịp các thay đổi nhanh trong giá cổ phiếu.
- Các đỉnh và đáy trong giai đoạn giá cổ phiếu biến động mạnh (2019-2021) không được phản ánh rõ ràng.

- **Ưu điểm:**

- Phù hợp để làm mượt dữ liệu cho các chuỗi thời gian dài hạn, giúp loại bỏ nhiễu.

- **Hạn chế:**

- Mất khả năng dự báo chính xác trong ngắn hạn hoặc khi dữ liệu biến động mạnh.
- Dự báo không phản ánh tốt xu hướng thực tế trong những giai đoạn giá giảm nhanh hoặc tăng nhanh.

- **Sau tối ưu hóa alpha ($\alpha = 0.86$):**

- Giá trị alpha lớn ($\alpha=0.86$) làm tăng sự nhạy cảm của mô hình với các thay đổi gần đây.
- Đường dự báo (Forecast) bám sát giá trị thực tế hơn, đặc biệt trong các giai đoạn biến động mạnh như từ 2019-2021.
- Trong giai đoạn giá giảm mạnh (2022-2024), dự báo vẫn duy trì được khả năng theo sát xu hướng dài hạn mà không mất đi sự chính xác.

- **Ưu điểm:**

- Phản ánh rõ ràng hơn xu hướng của giá cổ phiếu, đặc biệt ở các điểm biến động lớn.
- Giảm sai số trong giai đoạn có sự biến động nhanh (ví dụ: giá giảm mạnh hoặc tăng nhanh).

- **Hạn chế:**

- Mô hình nhạy cảm hơn với nhiễu (noise), có thể làm tăng sai số nếu xuất hiện dữ liệu bất thường hoặc không điển hình.
- **So sánh tổng quan**

Tiêu chí	Trước tối ưu ($\alpha = 0.1$)	Sau tối ưu ($\alpha = 0.86$)
Đường dự báo	Quá mượt, phản ứng chậm với biến động.	Phản ứng nhanh hơn, bám sát xu hướng.
Khả năng bám sát thực tế	Yếu, không phản ánh rõ đỉnh và đáy.	Tốt hơn, phản ánh chính xác đỉnh và đáy.
Phù hợp với xu hướng	Dài hạn, ổn định nhưng mất chi tiết.	Ngắn hạn và dài hạn, phù hợp hơn.
Khả năng xử lý nhiễu	Tốt hơn vì làm mượt nhiễu.	Nhạy cảm hơn, có thể bị ảnh hưởng bởi nhiễu.

Biểu đồ 32. So sánh trước và sau khi tối ưu của ES

- **Kết luận:** Việc tối ưu alpha từ 0.1 lên 0.86 giúp mô hình **Exponential Smoothing** phản ánh chính xác hơn xu hướng giá cổ phiếu, đặc biệt là ở những giai đoạn biến động mạnh.
- Dưới đây là các giá trị tham số tối ưu của các dữ liệu

VFC		ADDYY		NIKE	
Best error measures with respect to smoothing		Least bias	5.32	Least bias	4.81
Least bias	-263.79	Alpha	0.08	Alpha	0.99
Smallest MAE	90.36	Smallest MAE	244.21	Smallest MAE	201.29
Alpha	0.84	Alpha	0.80	Alpha	0.55
Smallest RMSE	121.72	Smallest RMSE	292.72	Smallest RMSE	244.54
Alpha	0.84	Alpha	0.79	Alpha	0.68
Smallest MAPE	10%	Smallest MAPE	10%	Smallest MAPE	9%
Alpha	0.86	Alpha	0.83	Alpha	0.55
TESLA		NOKIA			
Best error measures with respect to smoothing		Least bias	73.75	Least bias	-20.07
Least bias		Alpha	0.99	Alpha	0.01
Smallest MAE	490.40	Smallest MAE		Smallest MAE	7.86
Alpha	0.99	Alpha	0.99	Alpha	0.81
Smallest RMSE	685.23	Smallest RMSE		Smallest RMSE	9.73
Alpha	0.99	Alpha	0.99	Alpha	0.69
Smallest MAPE	14%	Smallest MAPE		Smallest MAPE	9%
Alpha	0.99	Alpha	0.99	Alpha	0.81

5.2.5. Mô hình Holt (Double Exponential Smoothing)

Mô hình Holt mở rộng phương pháp làm mịn theo hàm mũ đơn giản để cho phép dự báo dữ liệu có xu hướng. Phương pháp này bao gồm một phương trình dự báo và hai phương trình làm mịn (một cho mức và một cho xu hướng). Phương pháp xu hướng tuyến tính của Holt cũng được gọi là Làm mịn theo hàm mũ kép.

Tham số sử dụng alpha = 0.2, beta = 0.1

Là mô hình san bằng hàm mũ với sự đưa vào của biến trend T_t và hệ số xu hướng β . Cụ thể ta sẽ có

$$\begin{aligned}L_t &= \alpha Y_t + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1}) \\T_t &= \beta (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}\end{aligned}$$

Và giá trị ước lượng của thời điểm $t + k$ là

$$F_{t+k} = L_t + kT_t$$

Hình 20. Công thức xây dựng mô hình Holt

Trình bày chính thông qua dữ liệu VFC:

- Dưới đây, ta sẽ sử dụng cả hai giá trị thời gian là Monthly và Quarterly để có thể phân tích sâu hơn và đánh giá toàn diện hơn cho mô hình Holt.
- Đặt giá trị chuẩn cho mô hình là alpha = 0.2 và beta = 0.1.

A	B
Holt's exponential smoothing for VFC	
Smoothing constant(s)	
For level (alpha)	0.20
For trend (beta)	0.10

Bước 1: Tính Level(alpha) theo công thức trên

- Trước tiên với giá trị dự báo Level đầu tiên ta cho bằng giá trị thực tế

Date	Adj Close	Level
Jan-19	\$ 1,260.71	=E4
Feb-19	\$ 1,276.78	1,263.93
Mar-19	\$ 1,403.71	1,302.42
Apr-19	\$ 1,508.31	1,427.94
May-19	\$ 1,570.97	1,533.86

- Tính hàng 2 của cột Level

SUM		$=\alpha * (E5) + (1-\alpha) * (E4+G4)$				
A	B	C	D	E	F	G
1	Holt's exponential smoothing for VFC					
2						
3	Smoothing constant(s)					
4	For level (alpha)	0.20				
5	For trend (beta)	0.10				
	Date	Adj Close	Level	Trend		
	Jan-19	\$ 1,260.71	1,260.71			
	Feb-19	\$ 1,276.78	1,263.93	0.32		

- Khi giá trị thứ 2 = \$1,276.71 của cột Adj Close, alpha = 0.2 và beta = 0.1 thì ta có mức $=\alpha * (E5) + (1-\alpha) * (E4+G4) = \$ 1,263.93$. Sau khi tính xong ta kéo xuống cho các hàng tiếp theo.

Date	Adj Close	Level
Jan-19	\$ 1,260.71	1,260.71
Feb-19	\$ 1,276.78	1,263.93
Mar-19	\$ 1,403.71	1,302.42
Apr-19	\$ 1,508.31	1,427.94
May-19	\$ 1,570.97	1,533.86
Jun-19	\$ 1,443.68	1,565.70
Jul-19	\$ 1,618.36	1,499.33
Aug-19	\$ 1,492.17	1,606.46
Sep-19	\$ 1,472.03	1,508.72
Oct-19	\$ 1,711.68	1,530.66
Nov-19	\$ 1,451.20	1,670.97
Dec-19	\$ 1,669.38	1,516.30

Bước 2: Tính Trend (Slope) theo công thức trên

- Với Trend ta để hàng đầu tiên là giá trị rỗng, hàng thứ 2 ta lấy giá trị hàng thứ 2 vừa tính xong cùng hàng thứ 1 của Level thì ta có $=\text{beta}*(F5-F4)+(1-\text{beta})*G4 = 0.32$. Sau khi có giá trị ta kéo xuống cho các hàng tiếp theo của Trend.

SUM		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> f(x)	=beta*(F5-F4)+(1-beta)*G4
A	B	C	D
Holt's exponential smoothing for VFC			
Smoothing constant(s)			
For level (alpha)	0.20	E	F
For trend (beta)	0.10	Jan-19	\$ 1,260.71
		Feb-19	\$ 1,276.78

Bước 3: Tính Holt's Forecast

- Với Forecast ta lấy giá trị cùng hàng là $[\text{Level}] + [\text{Trend}] = \text{Forecast}$. Sau khi có giá trị ta kéo xuống cho các hàng tiếp theo của Holt Forecast.

=F4+G4		
F	G	H
1,260.71	Trend	Holt's Forecast
1,263.93	0.32	=F4+G4

Bước 4: Tính các chỉ số lỗi

- Tương tự như cách tính lỗi ở trên ta có số liệu đầy đủ của dự báo Holt cho data VFC.

Date	Adj Close	Level	Trend	Holt's Forecast	Error	Abs Error	Sq Error	Abs Pct Error
Jan-19	\$ 1,260.71	1,260.71						
Feb-19	\$ 1,276.78	1,263.93	0.32	\$ 1,260.71	16.07	16.07	258.09	1%
Mar-19	\$ 1,403.71	1,302.42	4.14	\$ 1,264.25	139.46	139.46	19,449.75	10%
Apr-19	\$ 1,508.31	1,427.94	16.28	\$ 1,306.56	201.74	201.74	40,700.85	13%
May-19	\$ 1,570.97	1,533.86	25.24	\$ 1,444.22	126.75	126.75	16,065.88	8%
Jun-19	\$ 1,443.68	1,565.70	25.90	\$ 1,559.10	-115.42	115.42	13,322.72	8%
Jul-19	\$ 1,618.36	1,499.33	16.67	\$ 1,591.60	26.75	26.75	715.71	2%
Aug-19	\$ 1,492.17	1,606.46	25.72	\$ 1,516.01	-23.84	23.84	568.35	2%
Sep-19	\$ 1,472.03	1,508.72	13.37	\$ 1,632.18	-160.15	160.15	25,648.48	11%
Oct-19	\$ 1,711.68	1,530.66	14.23	\$ 1,522.09	189.59	189.59	35,946.24	11%
Nov-19	\$ 1,451.20	1,670.97	26.84	\$ 1,544.89	-93.69	93.69	8,777.87	6%

- Dưới đây là kết quả các giá trị lỗi

Error measures		
7	Mean error (ME)	0.33
8	Mean absolute error (MAE)	108.33
9	Root mean square error (RMSE)	149.00
10	Mean absolute pct error (MAPE)	11.480%
11		

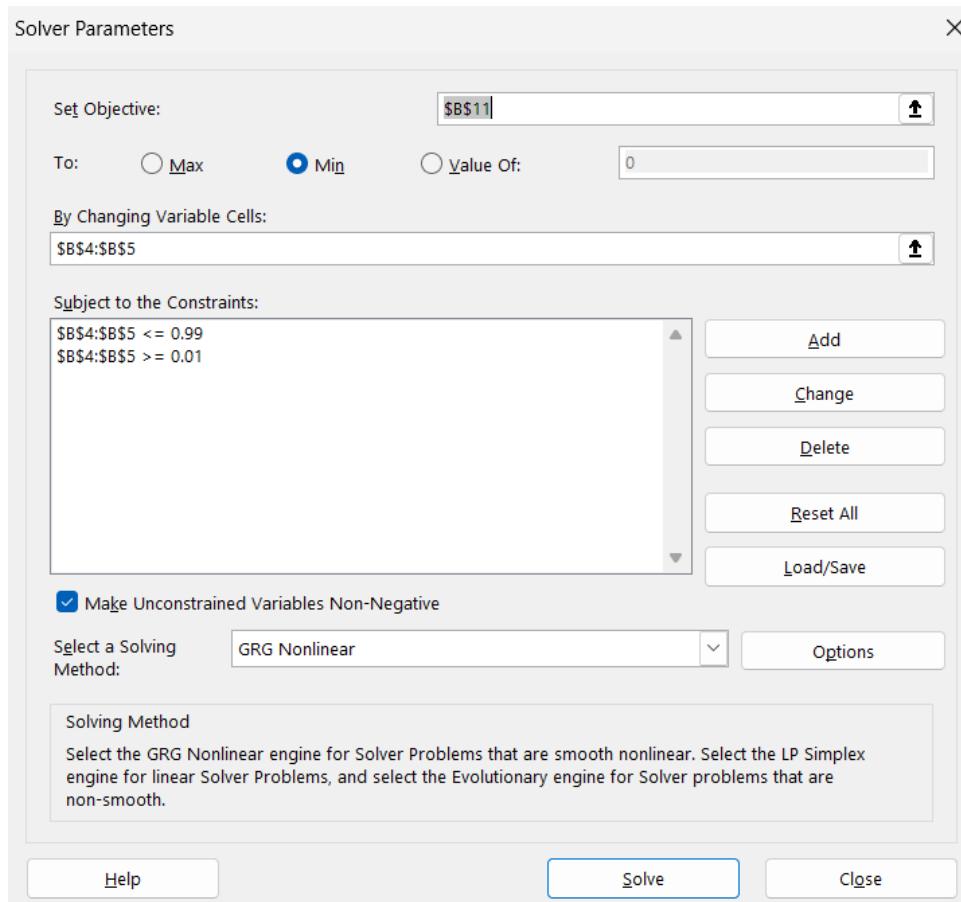
- **Dánh giá:**

- **Mean Error (ME):** 0.33. Giá trị rất gần 0, cho thấy mô hình không bị thiên lệch lớn trong dự báo (không dự báo cao hơn hoặc thấp hơn liên tục).
- **Mean Absolute Error (MAE):** 108.33. Sai số tuyệt đối trung bình khá cao, cho thấy mức chênh lệch giữa giá trị dự báo và thực tế tương đối lớn.
- **Root Mean Square Error (RMSE):** 149.00. Sai số bình phương trung bình lớn hơn MAE, điều này cho thấy có một số sai số lớn (outliers) tác động đáng kể đến độ chính xác của mô hình.
- **Mean Absolute Percentage Error (MAPE):** 11.48%. Sai số phần trăm trung bình ở mức 11.48%, được coi là chấp nhận được trong phân tích chuỗi thời gian tài chính, nhưng có thể cải thiện thêm.

Kết luận: Mô hình Holt phù hợp để dự báo xu hướng tổng thể của dữ liệu VFC nhưng chưa xử lý tốt các biến động lớn.

Bước 5: Tối ưu - chọn 1 trong 4 giá trị lỗi bất kỳ và ở đây ta chọn MAPE.

- Sử dụng công cụ Solver và đặt điều kiện như bên dưới.



- Kết quả các tham số:

13 st error measures with respect to smoothing constant		
14	Least bias	-19.813
15	alpha	0.01
16	beta	0.01
17	Smallest MAE	89.558
18	alpha	0.85
19	beta	0.02
20	Smallest RMSE	121.955
21	alpha	0.83
22	beta	0.01
23	Smallest MAPE	9.457%
24	alpha	0.85
25	beta	0.12

- **Đánh giá:**
- **Least Bias** ($ME = -19.813, \alpha=0.01, \beta=0.01$)
 - Bias giảm nhẹ nhưng chưa đạt giá trị tốt nhất.

- Alpha và Beta nhỏ phản ánh làm mịn chậm, phù hợp khi ưu tiên làm mượt dữ liệu.
- **Smallest MAE** ($\alpha=0.85, \beta=0.02, \text{MAE}=89.558$)
 - MAE giảm đáng kể từ 108.33108.33108.33 xuống 89.55889.55889.558 (giảm 17.4%), cho thấy dự báo chính xác hơn ở mức trung bình.
 - Alpha cao ($\alpha=0.85$) giúp mô hình nhạy cảm hơn với biến động dữ liệu gần đây.
- **Smallest RMSE** ($\alpha=0.83, \beta=0.01, \text{RMSE}=121.955$)
 - RMSE giảm từ 149.00 xuống 121.955 (giảm 18.1%), cải thiện khả năng dự báo trong dữ liệu có các outliers.
 - Beta thấp ($\beta=0.01$) giúp giảm ảnh hưởng của xu hướng cũ.
- **Smallest MAPE** ($\alpha=0.85, \beta=0.12, \text{MAPE}=9.457\%$)
 - MAPE giảm từ 11.480% xuống 9.457% (giảm 17.6%), cho thấy dự báo chính xác hơn với tỷ lệ phần trăm sai số nhỏ hơn.
- **Nhận xét tổng quan:**
- **Trước tối ưu hóa:**
 - Mô hình có sai số cao (MAE, RMSE, MAPE), chưa khai thác tốt khả năng dự báo của Holt.
 - Tham số $\alpha=0.2$ và $\beta=0.1$ không phù hợp với tính chất biến động dữ liệu.
- **Sau tối ưu hóa:**
 - Các chỉ số lỗi (MAE, RMSE, MAPE) giảm đáng kể, đặc biệt là MAPE (từ 11.480% xuống 9.457%).
 - Sự nhạy cảm với biến động dữ liệu tăng lên nhờ α (0.85) trong MAE và MAPE.
 - Dự báo sau tối ưu phù hợp hơn với dữ liệu thực tế, đặc biệt ở các xu hướng gần đây.
- Áp dụng Solve tương tự như trên và đây là các giá trị tối ưu của các dữ liệu còn lại.

TESLA		ADDYY	
Best error measures with respect to smoothing constant(s)		Best error measures with respect to smoothing constant(s)	
Least bias	14.634	Least bias	-0.434
alpha	0.99	Alpha	0.01
beta	0.08	Beta	0.55
Smallest MAE	492.564	Smallest MAE	248.114
alpha	0.99	Alpha	0.75
beta	0.01	Beta	0.16
Smallest RMSE	686.788	Smallest RMSE	293.222
alpha	0.99	Alpha	0.77
beta	0.01	Beta	0.01
Smallest MAPE	13.719%	Smallest MAPE	10.022%
alpha	0.99	Alpha	0.77
beta	0.01	Beta	0.22
NIKE		NOKIA	
Best error measures with respect to smoothing constant(s)		Best error measures with respect to smoothing constant(s)	
Least bias	-12.778	Least bias	-0.183
Alpha	0.01	Alpha	0.01
Beta	0.04	Beta	0.01
Smallest MAE	208.581	Smallest MAE	7.889
Alpha	0.54	Alpha	0.79
Beta	0.01	Beta	0.01
Smallest RMSE	248.024	Smallest RMSE	9.756
Alpha	0.73	Alpha	0.67
Beta	0.01	Beta	0.01
Smallest MAPE	8.992%	Smallest MAPE	9.085%
Alpha	0.54	Alpha	0.79
Beta	0.01	Beta	0.01

- **Đánh giá:**
- **TESLA**
 - **Least Bias:** 14.634 với $\alpha=0.99, \beta=0.08$.
 - Mô hình có độ chênh lệch (bias) lớn hơn so với các công ty khác, phản ánh dự báo có sự thiên lệch trong các trường hợp cụ thể.
 - **Smallest MAE:** 492.564 với $\alpha=0.99, \beta=0.01$.
 - Sai số tuyệt đối trung bình cao, cho thấy dự báo vẫn còn xa so với giá trị thực tế.
 - **Smallest RMSE:** 686.788 với $\alpha=0.99, \beta=0.01$.
 - Sai số lớn hơn nhiều so với MAE, thể hiện một số dự báo có sai số nghiêm trọng (outliers).
 - **Smallest MAPE:** 13.719% với $\alpha=0.99, \beta=0.01$.
 - MAPE khá cao, phù hợp hơn với xu hướng dài hạn nhưng chưa lý tưởng với biến động lớn.
- **ADDYY**
 - **Least Bias:** -0.434 với $\alpha=0.01, \beta=0.55$.
 - Bias nhỏ, cho thấy mô hình không bị thiên lệch đáng kể.
 - **Smallest MAE:** 248.114 với $\alpha=0.75, \beta=0.16$.
 - MAE thấp hơn TESLA, phản ánh dự báo bám sát thực tế tốt hơn.
 - **Smallest RMSE:** 293.222 với $\alpha=0.77, \beta=0.01$.
 - RMSE chỉ cao hơn MAE một chút, cho thấy ít bị ảnh hưởng bởi các outliers.
 - **Smallest MAPE:** 10.022% với $\alpha=0.77, \beta=0.22$.
 - MAPE thấp, phù hợp với dữ liệu có xu hướng rõ ràng và biến động vừa phải.
 - **Nhận xét:** ADIDAS có mô hình Holt hoạt động tốt, đặc biệt với các tham số làm mịn cao (α lớn), cho thấy xu hướng dữ liệu ổn định và dễ dự báo.
- **NIKE**
 - **Least Bias:** -12.778 với $\alpha=0.01, \beta=0.04$.
 - Bias âm nhưng không lớn, dự báo khá cân đối.
 - **Smallest MAE:** 208.581 với $\alpha=0.54, \beta=0.01$.
 - MAE tương đối thấp, cho thấy dự báo gần đúng với dữ liệu thực tế.
 - **Smallest RMSE:** 248.024 với $\alpha=0.73, \beta=0.01$.
 - RMSE chỉ cao hơn MAE một chút, cho thấy ít bị ảnh hưởng bởi các outliers.
 - **Smallest MAPE:** 8.992% với $\alpha=0.54, \beta=0.01$.
 - MAPE thấp nhất trong 4 công ty, phản ánh mô hình Holt rất hiệu quả cho NIKE.
 - **Nhận xét:** NIKE có sai số nhỏ và mô hình dự báo hoạt động rất tốt, đặc biệt phù hợp với dữ liệu ít biến động hoặc ổn định.
- **NOKIA**
 - **Least Bias:** -0.183 với $\alpha=0.01, \beta=0.01$.
 - Bias gần như bằng 0, mô hình không có thiên lệch trong dự báo.
 - **Smallest MAE:** 7.889 với $\alpha=0.79, \beta=0.01$.
 - MAE rất thấp, dự báo cực kỳ chính xác so với dữ liệu thực tế.
 - **Smallest RMSE:** 248.024 với $\alpha=0.73, \beta=0.01$.
 - RMSE chỉ cao hơn MAE một chút, cho thấy ít bị ảnh hưởng bởi các outliers.
 - **Smallest MAPE:** 8.992% với $\alpha=0.54, \beta=0.01$.
 - MAPE thấp, phù hợp với dữ liệu ổn định.

- **Nhận xét:** NOKIA là công ty có mô hình Holt hoạt động tốt nhất với sai số thấp và dự báo cực kỳ bám sát dữ liệu thực tế, nhờ tính ổn định và ít biến động của dữ liệu

- **Tổng kết đánh giá:**

CÔNG TY	LEAST BIAS	SMALLEST MAE	SMALLEST RMSE	SMALLEST MAPE	NHẬN XÉT
TESLA	14.634	492.564	686.788	13.719%	Sai số lớn nhất, phù hợp với xu hướng dài hạn nhưng kém hiệu quả với biến động ngắn hạn.
ADIDAS	-0.434	248.114	293.222	10.022%	Mô hình tốt, bám sát dữ liệu ổn định, ít sai số.
NIKE	-12.778	208.581	248.024	8.992%	Mô hình hiệu quả nhất, phù hợp với dữ liệu ít biến động.
NOKIA	-0.183	7.889	9.756	9.085%	Mô hình dự báo cực kỳ chính xác nhờ dữ liệu ổn định và ít dao động.

Bảng 23. Nhận xét -Holt ADIDAS, NIKE, TESLA, NOKIA

Kết luận chung:

- Mô hình Holt hoạt động hiệu quả nhất với dữ liệu ổn định hoặc ít biến động (NOKIA, NIKE).
- TESLA có sai số lớn hơn do dữ liệu biến động mạnh, mô hình Holt kém phù hợp.
- ADIDAS có dự báo tốt với xu hướng rõ ràng, nhưng còn một số sai số lớn cần cải thiện.

- **So sánh biểu đồ dự báo**

- Biểu đồ dự báo trước và sau khi tối ưu



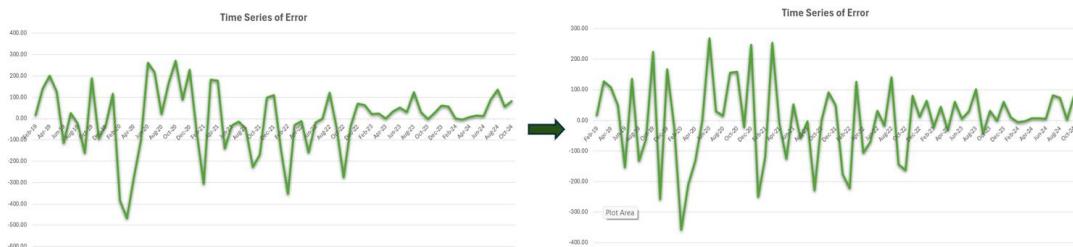
Bảng so sánh trước và sau tối ưu:

TIÊU CHÍ	TRƯỚC TỐI UƯU	SAU TỐI UƯU
Bám sát dữ liệu thực tế	Kém, đặc biệt ở các đỉnh và đáy	Tốt hơn, bám sát hơn các thay đổi dữ liệu
Độ nhạy với biến động	Thấp, độ trễ lớn trong giai đoạn biến động	Cao, phản ánh tốt hơn các biến động mạnh
Xu hướng dài hạn	Đã phản ánh xu hướng nhưng chưa tối ưu	Tốt hơn, đặc biệt trong giai đoạn giảm 2022-2024
Mượt mà và chính xác	Mượt nhưng thiếu độ chính xác	Cân bằng giữa mượt và chính xác

Bảng 24. Bảng so sánh trước và sau tối ưu - Holt

Kết luận:

- **Trước tối ưu hóa:** Mô hình có xu hướng dự báo không chính xác ở các giai đoạn biến động, đặc biệt với các đỉnh và đáy lớn, dẫn đến sai số cao.
- **Sau tối ưu hóa:** Mô hình Holt được cải thiện rõ rệt, bám sát dữ liệu thực tế hơn, đặc biệt là ở các giai đoạn biến động mạnh. Dự báo trở nên chính xác hơn cả trong ngắn hạn lẫn dài hạn.
- **So sánh biểu đồ lỗi trước và sau tối ưu**



TIÊU CHÍ	TRƯỚC TỐI UƯU	SAU TỐI UƯU
Biên độ dao động	Rất lớn, nhiều giá trị vượt ± 300	Giảm đáng kể, dao động nhỏ hơn ± 200
Đỉnh và đáy	Sắc nét, lớn, nhiều chuỗi liên tiếp	Mềm hon, giá trị giảm rõ rệt
Sai số gần 0	Thưa thớt, ít tập trung	Tập trung nhiều hơn quanh giá trị 0
Độ chính xác dự báo	Thấp, nhiều giai đoạn sai số lớn	Cao hơn, cải thiện rõ rệt

Bảng 25. So sánh trước và sau tối ưu - Holt

Kết luận:

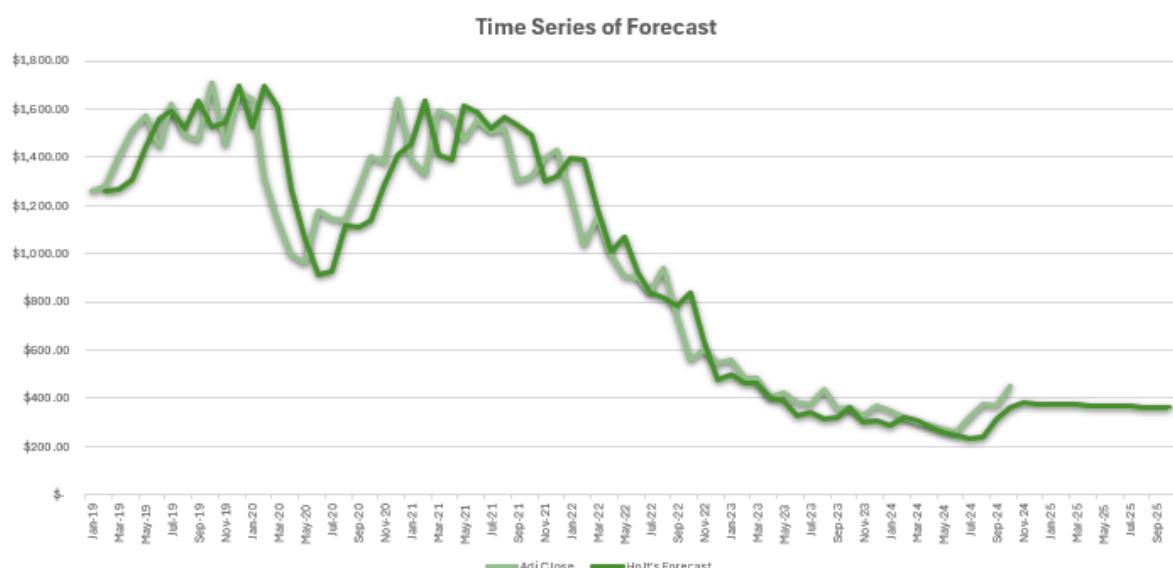
- **Trước tối ưu hóa:** Mô hình chưa phản ánh tốt xu hướng dữ liệu, dẫn đến sai số lớn và dao động mạnh, đặc biệt trong các giai đoạn biến động.
- **Sau tối ưu hóa:** Sai số giảm đáng kể, tập trung quanh giá trị 0, cho thấy mô hình Holt sau tối ưu đã cải thiện đáng kể độ chính xác dự báo, phù hợp hơn với dữ liệu thực tế.

Bước 6: Ước lượng giá trị thời điểm t+k

- Ta đặt trọng số từ 1 đến 12 với tiêu đề là K tượng trưng cho khoảng cách từ điểm dự báo đến thời tháng cuối của dự báo tiếp theo.
- Tiếp đó, ta cố định trọng số ở 2 cột giá trị cuối cùng của Level và Trend sau đó kết hợp với trọng số ở cột K ta có được công thức $=\$F$73+C74*\$G$73 = \$ 379.26$. Sau đó kéo xuống cho 11 giá trị còn lại để có được dự báo 1 năm tiếp theo.

k	Oct-24	\$ 446.44	380.91	-1.65	\$ 364.06
1	Nov-24				\$G\$73
2	Dec-24				\$ 377.62
3	Jan-25				\$ 375.97
4	Feb-25				\$ 374.32
5	Mar-25				\$ 372.68
6	Apr-25				\$ 371.03
7	May-25				\$ 369.38
8	Jun-25				\$ 367.73
9	Jul-25				\$ 366.09
10	Aug-25				\$ 364.44
11	Sep-25				\$ 362.79
12	Oct-25				\$ 361.15

- Biểu đồ sau khi tính ra giá trị dự báo của VFC



Biểu đồ 33. Dự báo Holt - VFC

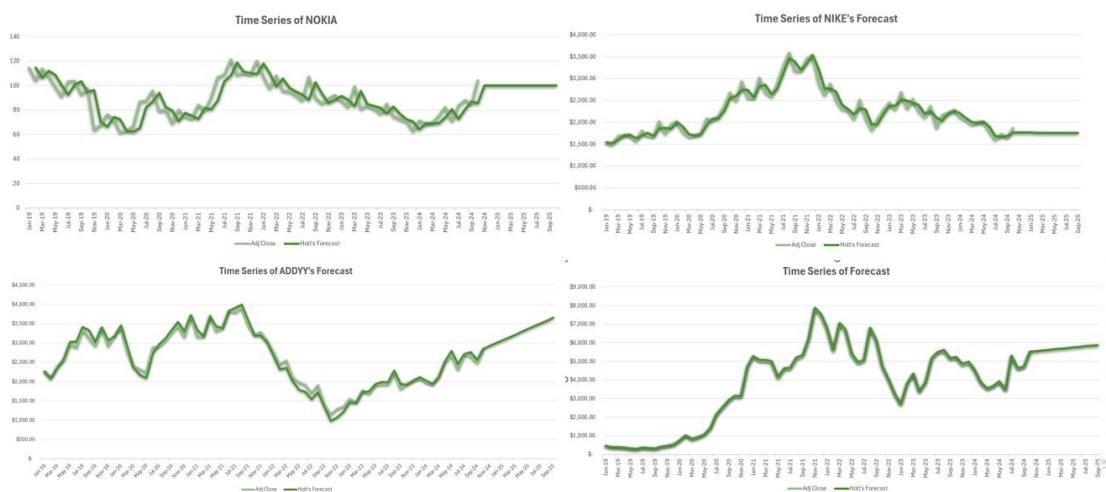
- Đánh giá:

TIÊU CHÍ	ĐÁNH GIÁ
Khả năng bám sát thực tế	Trước Nov-24, dự báo bám sát tốt xu hướng chung, nhưng không phản ánh chi tiết các đỉnh và đáy lớn.
Xu hướng dự báo 12 tháng	Dự báo phản ánh xu hướng giảm chậm dần và ổn định, phù hợp với dữ liệu gần đây nhưng có thể bỏ qua biến động ngắn hạn.
Hiệu quả của trọng số k	Trọng số tuyển tính giúp dự báo logic hơn, phản ánh xu hướng giảm dần theo thời gian.
Hạn chế	Không xử lý được các yếu tố đột biến hoặc thay đổi xu hướng bất ngờ trong dữ liệu thực tế.

Bảng 26. Đánh giá dự báo - Holt

Kết luận

- Mô hình Holt kết hợp trọng số k hoạt động tốt trong việc dự báo xu hướng dài hạn và phản ánh tính ổn định của dữ liệu trong 12 tháng tiếp theo.
- Tuy nhiên, dự báo có thể thiếu chính xác nếu xuất hiện các biến động bất ngờ hoặc thay đổi lớn trong xu hướng thị trường.
- Dưới đây là các biểu đồ dự báo sau khi tối ưu



Biểu đồ 34. Dự báo Holt - ADIDAS, NIKE, TESLA, NOKIA

Nhận xét:

- **NOKIA**

- Dự báo bám sát khá tốt dữ liệu thực tế trước thời điểm dự báo (2024).
- Sau 12 tháng (2025), đường dự báo giữ ổn định với xu hướng tăng nhẹ.

- Mô hình Holt xử lý tốt dữ liệu ít biến động, nhưng việc duy trì xu hướng phẳng sau thời gian dự báo cho thấy mô hình chưa xử lý được sự thay đổi xu hướng đột ngột
- Dự báo này phù hợp nếu thị trường tiếp tục ổn định mà không có cú sốc lớn.
- **NIKE**
 - Trước thời điểm dự báo, đường dự báo bám sát dữ liệu thực tế tốt, nhưng chưa phản ánh được chi tiết các biến động nhỏ (đỉnh, đáy).
 - Sau thời điểm 2024, đường dự báo giữ ổn định và không có sự dao động rõ ràng.
 - Mô hình dự báo xu hướng dài hạn khá tốt, nhưng chưa phù hợp với dữ liệu biến động nhiều trong ngắn hạn.
 - Dự báo phẳng từ 2024 trở đi cho thấy xu hướng giảm dần được ổn định hóa, điều này có thể không phản ánh chính xác nhu cầu thị trường biến động trong giai đoạn tiếp theo.
- **ADDYY**
 - Đường dự báo tương đối tốt khi xu hướng tăng mạnh dần sau giai đoạn giảm sâu (2020-2021).
 - Sau thời điểm 2024, dự báo tiếp tục tăng trưởng với tốc độ ổn định.
 - Mô hình Holt xử lý tốt xu hướng tăng mạnh của ADIDAS, đặc biệt trong giai đoạn phục hồi sau 2021.
 - Tuy nhiên, việc giữ nguyên xu hướng tăng đều đặn mà không dự báo được sự dao động ngắn hạn có thể dẫn đến sai số trong thị trường thực tế.
- **TESLA**
 - Đường dự báo khá mượt và ổn định trước và sau giai đoạn dự báo.
 - Từ 2024 đến 2025, dự báo xu hướng tăng ổn định, phản ánh tốt sự phục hồi của thị trường.
 - Holt phù hợp với dữ liệu có xu hướng rõ ràng, nhưng việc duy trì xu hướng tăng dài hạn đều đặn có thể không phù hợp nếu dữ liệu thực tế biến động mạnh trong tương lai.
- **Đánh giá tổng quan:**

CÔNG TY	BÁM SÁT THỰC TẾ	XU HƯỚNG DỰ BÁO	HẠN CHẾ
NOKIA	Tốt	Ôn định tăng nhẹ	Chưa phản ánh được các biến động ngắn hạn.
NIKE	Khá tốt	Xu hướng ổn định sau dự báo	Không bám sát tốt các dao động lớn trong ngắn hạn.
ADDYY	Tốt	Xu hướng tăng mạnh, đều đặn	Có thể bỏ qua các dao động nhỏ hoặc các yếu tố ngẫu nhiên.
TESLA	Tốt	Phản ánh xu hướng tăng dần đều	Duy trì tăng trưởng ổn định mà không xử lý được các yếu tố bất ngờ trong thị trường.

Bảng 27. Đánh giá tổng quan ADIDAS, NIKE, TESLA, NOKIA - Holt

Kết luận:

- Mô hình Holt hoạt động hiệu quả trên dữ liệu có xu hướng dài hạn (tăng hoặc giảm ổn định).
- Sau thời gian dự báo, các đường dự báo thường giữ ổn định hoặc duy trì xu hướng hiện tại, điều này phù hợp cho phân tích dài hạn nhưng hạn chế khi có biến động lớn trong thị trường.

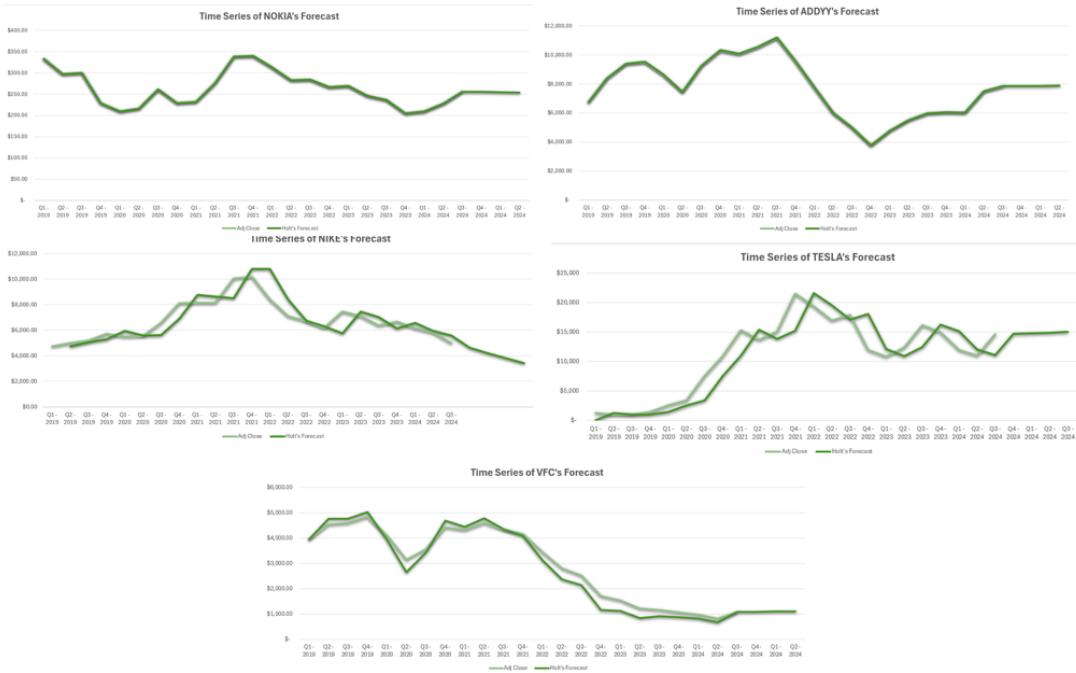
So sánh với mô hình Holt by Quarterly

- Tương tự như cách làm của Holt by Monthly, dưới đây dữ liệu chứng khoán của VFC được chia theo 4 quý để tính toán với alpha, beta mặc định. Ta tính các Level, Trend, Holt's Forecast và các giá trị lỗi còn lại và cho ra được 4 kết quả dự báo tương đương cho 4 quý tiếp theo của dữ liệu.
- Dưới đây là số liệu của Holt by Quarterly của VFC

Date	Adj Close	Level	Trend	Holt's Forecast	Error	Abs Error	Sq Error	Abs Pct Error
Q1 - 2019	\$ 3,941.21	3,941.21	0.00	\$ -	0.00	0.00	0.00	0.00%
Q2 - 2019	\$ 4,522.95	4,057.56	11.63	\$ 3,941.21	581.75	581.75	338429.46	12.86%
Q3 - 2019	\$ 4,582.55	4,544.18	59.13	\$ 4,069.19	513.36	513.36	263540.52	11.20%
Q4 - 2019	\$ 4,832.26	4,679.80	66.78	\$ 4,603.31	228.95	228.95	52416.45	4.74%
Q1 - 2020	\$ 4,091.72	4,737.58	65.88	\$ 4,746.58	-654.87	654.87	428849.18	16.00%
Q2 - 2020	\$ 3,129.88	3,952.06	-19.26	\$ 4,803.46	-1673.59	1673.59	2800887.46	53.47%
Q3 - 2020	\$ 3,551.77	3,198.85	-92.65	\$ 3,932.80	-381.02	381.02	145179.69	10.73%
Q4 - 2020	\$ 4,423.19	3,651.93	-38.08	\$ 3,106.19	1317.00	1317.00	1734477.94	29.77%
Q1 - 2021	\$ 4,306.62	4,369.41	37.48	\$ 3,613.85	692.76	692.76	479923.13	16.09%
Q2 - 2021	\$ 4,594.50	4,394.18	36.21	\$ 4,406.89	187.61	187.61	35197.56	4.08%
Q3 - 2021	\$ 4,323.20	4,569.20	50.09	\$ 4,430.38	-107.18	107.18	11487.71	2.48%
Q4 - 2021	\$ 4,144.58	4,327.55	20.91	\$ 4,619.29	-474.72	474.72	225354.86	11.45%
Q1 - 2022	\$ 3,433.44	4,019.08	-12.03	\$ 4,348.46	-915.02	915.02	837263.01	26.65%
Q2 - 2022	\$ 2,804.00	3,297.93	-82.94	\$ 4,007.05	-1203.05	1203.05	1447334.33	42.90%
Q3 - 2022	\$ 2,515.11	2,679.87	-136.45	\$ 3,214.99	-699.89	699.89	489840.67	27.83%
Q4 - 2022	\$ 1,709.24	2,244.77	-166.31	\$ 2,543.42	-834.18	834.18	695858.77	48.80%
Q1 - 2023	\$ 1,529.55	1,540.25	-220.14	\$ 2,078.46	-548.91	548.91	301302.97	35.89%
Q2 - 2023	\$ 1,208.95	1,289.32	-223.21	\$ 1,320.12	-111.17	111.17	12358.36	9.20%
Q3 - 2023	\$ 1,158.66	1,020.32	-227.79	\$ 1,066.11	92.55	92.55	8565.92	7.99%
Q4 - 2023	\$ 1,058.29	956.35	-211.41	\$ 792.52	265.77	265.77	70632.35	25.11%
Q1 - 2024	\$ 965.82	870.67	-198.84	\$ 744.94	220.89	220.89	48790.64	22.87%
Q2 - 2024	\$ 818.25	777.24	-188.30	\$ 671.83	146.41	146.41	21437.13	17.89%
Q3 - 2024	\$ 1,067.34	717.43	-175.45	\$ 588.94	478.40	478.40	228865.83	44.82%
Q4 - 2024				\$ 541.98				
Q1 - 2024				\$ 366.53				
Q2 - 2024				\$ 191.08				
Q3 - 2024				\$ 15.63				

- Tiếp theo, dưới đây là 5 bảng giá trị và số liệu của 5 công ty.

- Dưới đây là biểu đồ sau khi tối ưu



Biểu đồ 35. Dự báo Holt - các dữ liệu

- Bảng giá trị lỗi của 5 dữ liệu

Holt's exponential smoothing for NOKIA	Holt's exponential smoothing for ADDYY	Holt's exponential smoothing for VFC	Holt's exponential smoothing for NIKE	Holt's exponential smoothing for TESLA
Smoothing constant(s)	Smoothing constant(s)	Smoothing constant(s)	Smoothing constant(s)	Smoothing constant(s)
For level (alpha) 0.20	For level (alpha) 0.20	For level (alpha) 0.20	For level (alpha) 0.20	For level (alpha) 0.20
For trend (beta) 0.10	For trend (beta) 0.10	For trend (beta) 0.10	For trend (beta) 0.10	For trend (beta) 0.10
Error measures	Error measures	Error measures	Error measures	Error measures
Mean error (ME) -1.7148	Mean error (ME) 70.0408	Mean error (ME) 0.33	Mean error (ME) -7.3086	Mean error (ME) 18.6905
Mean absolute error (MAE) 38.392	Mean absolute error (MAE) 1571.977	Mean absolute error (MAE) 108.33	Mean absolute error (MAE) 224.547	Mean absolute error (MAE) 689.730
Root mean square error (RMSE) 45.870	Root mean square error (RMSE) 1804.859	Root mean square error (RMSE) 149.00	Root mean square error (RMSE) 291.157	Root mean square error (RMSE) 946.730
Mean absolute pct error (MAPE) 14.530%	Mean absolute pct error (MAPE) 22.292%	Mean absolute pct error (MAPE) 11.480%	Mean absolute pct error (MAPE) 9.729%	Mean absolute pct error (MAPE) 18.846%
Best error measures with respect to smoothing constant(s)	Best error measures with respect to smoothing constant(s)	t error measures with respect to smoothing constant	Best error measures with respect to smoothing constant(s)	Best error measures with respect to smoothing constant(s)
Least bias -2.220	Least bias 32.544	Least bias -19.818	Least bias -12.778	Least bias 14.634
Alpha 0.01	alpha 0.99	alpha 0.01	Alpha 0.01	alpha 0.99
Beta 0.01	beta 0.05	beta 0.01	Beta 0.04	beta 0.08
Smallest MAE 23.781	Smallest MAE 944.598	Smallest MAE 89.358	Smallest MAE 208.581	Smallest MAE 492.564
Alpha 0.99	alpha 0.99	alpha 0.85	Alpha 0.54	alpha 0.99
Beta 0.01	beta 0.05	beta 0.02	Beta 0.01	beta 0.01
Smallest RMSE 30.611	Smallest RMSE 1108.945	Smallest RMSE 121.955	Smallest RMSE 248.024	Smallest RMSE 686.788
Alpha 0.99	alpha 0.99	alpha 0.83	Alpha 0.73	alpha 0.99
Beta 0.01	beta 0.05	beta 0.01	Beta 0.01	beta 0.01
Smallest MAPE 9.208%	Smallest MAPE 13.300%	Smallest MAPE 9.457%	Smallest MAPE 8.992%	Smallest MAPE 13.719%
Alpha 0.99	alpha 0.99	alpha 0.85	Alpha 0.54	alpha 0.99
Beta 0.01	beta 0.05	beta 0.12	Beta 0.01	beta 0.01

Hình 21. Tổng quan các giá trị từng dữ liệu

- Dựa vào các giá trị theo Monthly and Quarterly đã có ở trên, ta sẽ lập bảng so sánh giữa Quarterly và Monthly cho 5 công ty như sau:

So sánh về sai số (Error measures)

CÔNG TY	DỮ LIỆU	MAE	RMSE	MAPE	NHẬN XÉT
NOKIA	Quarterly	23.781	30.611	9.208%	Quarterly cho sai số cao hơn Monthly, tuy nhiên phù hợp với xu hướng dài hạn của dữ liệu.
	Monthly	7.889	9.756	9.085%	Sai số giảm rõ rệt, Monthly bám sát các biến động ngắn hạn tốt hơn.

ADDYY	Quarterly	944	1,108	13.300%	Quarterly không xử lý tốt các dao động lớn, sai số rất cao.
	Monthly	248.114	293.222	10.022%	Monthly thể hiện rõ sự vượt trội, giảm sai số đáng kể nhờ dữ liệu chi tiết hơn.
VFC	Quarterly	360.379	469.266	13.042%	Quarterly ổn định với xu hướng dài hạn, nhưng không đủ chi tiết.
	Monthly	89.558	121.955	9.457%	Monthly tốt hơn, bám sát các thay đổi nhỏ trong dữ liệu.
TESLA	Quarterly	2,316	2,905	22.155%	Sai số rất cao với Quarterly, do dữ liệu biến động mạnh và không phù hợp với phân tích dài hạn.
	Monthly	492	686	13.719%	Monthly giảm sai số đáng kể, phù hợp hơn với dữ liệu biến động lớn của TESLA.
NIKE	Quarterly	651	863	9.303%	Quarterly bám sát xu hướng dài hạn khá tốt, nhưng bỏ qua các biến động nhỏ.
	Monthly	208.581	248.1	8.992%	Monthly cải thiện nhẹ, nhưng sự khác biệt không quá lớn so với Quarterly.

Bảng 28. So sánh kết quả sai số - Holt

So sánh về biểu đồ dự báo:

CÔNG TY	DỮ LIỆU	NHẬN XÉT
NOKIA	Quarterly	Phù hợp với xu hướng dài hạn, bỏ qua các biến động nhỏ.
	Monthly	Bám sát thực tế hơn, thể hiện rõ các xu hướng chi tiết trong ngắn hạn.
ADDYY	Quarterly	Sai số rất lớn tuy nhiên vẫn theo kịp các đường của biểu đồ
	Monthly	Phản ánh chi tiết hơn, xử lý tốt các biến động trong dữ liệu.
VFC	Quarterly	Thích hợp với xu hướng ổn định dài hạn, nhưng không nhạy với dao động nhỏ.
	Monthly	Tốt hơn trong việc theo dõi thay đổi nhỏ, nhưng sự khác biệt không quá rõ rệt.
TESLA	Quarterly	Không hiệu quả, bỏ qua quá nhiều biến động lớn, sai số rất cao.
	Monthly	Dự báo tốt hơn đáng kể, nhưng vẫn chưa lý tưởng do dữ liệu biến động nhanh.

NIKE	Quarterly	Thể hiện tốt xu hướng dài hạn, nhưng độ chi tiết chưa đủ.
	Monthly	Tăng độ chính xác và chi tiết, nhưng sự khác biệt so với Quarterly không quá lớn.

Bảng 29. So sánh biểu đồ dự báo - Holt

Kết luận:

- **NOKIA, ADDYY và VFC:**
 - Quarterly phù hợp hơn với dữ liệu ổn định, ít biến động, nhưng Monthly vẫn cải thiện độ chính xác.
 - Nếu phân tích dài hạn, ưu tiên Quarterly, nếu phân tích ngắn hạn, Monthly là lựa chọn tốt. Tuy nhiên đối với ADDYY dù bám sát được đường biểu đồ nhưng vì sai số lớn có thể ưu tiên sử dụng Monthly để có hiệu quả tốt nhất.
- **TESLA:**
 - Monthly vượt trội hơn do dữ liệu có nhiều biến động lớn. Quarterly không phù hợp với các công ty có biến động mạnh.
- **NIKE:**
 - Quarterly và Monthly đều hoạt động tốt, sự khác biệt nhỏ, có thể chọn một trong hai tùy vào mục tiêu phân tích..

Tóm lại:

- **Quarterly** phù hợp với phân tích xu hướng dài hạn hoặc dữ liệu ổn định như NOKIA, VFC.
- **Monthly** vượt trội hơn khi dữ liệu có biến động lớn hoặc cần phân tích chi tiết hơn như ADDYY, TESLA, NIKE.

5.2.6. Mô hình Holt Winter

Holt-Winters là một mô hình về hành vi của chuỗi thời gian. Dự báo luôn đòi hỏi một mô hình và Holt-Winters là một cách để mô hình hóa ba khía cạnh của chuỗi thời gian: một giá trị điển hình (trung bình), một độ dốc (xu hướng) theo thời gian và một mô hình lặp lại theo chu kỳ (tính theo mùa).

Tham số sử dụng alpha = 0.2, beta = 0.1 và gamma = 0.3.

- **Công thức:**

$$\begin{aligned}
 L_t &= \alpha \frac{Y_t}{S_{t-M}} + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1}) \\
 T_t &= \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \\
 S_t &= \gamma \frac{Y_t}{L_t} + (1 - \gamma)S_{t-M} \\
 F_{t+k} &= (L_t + kT_t)S_{t+k-M}
 \end{aligned}$$

Hình 22. Công thức xây dựng mô hình Holt-Winter

Trình bày chính thông qua dữ liệu TESLA

Bước 1: Gán các giá trị alpha, beta và gamma mặc định

Smoothing constant(s)	
For level (alpha)	0.20
For trend (beta)	0.10
For seasonality (gamma)	0.30

Bước 2: Tính toán chỉ số theo mùa ban đầu

- Trước tiên, hàng đầu tiên của cột Seasonal lấy giá trị thực tế tháng đầu tiên chia cho trung bình cho mùa đầu tiên. Ta được hàng đầu =[@[Adj Close]]/AVERAGE(\$I\$4:\$I\$15) = 1.16.
- Sau khi có được giá trị mùa hàng đầu ta kéo xuống tới tháng 12/2019 để có giá trị mùa từ tháng 1 đến tháng 12 năm 2019.

$=[@[\text{Adj Close}]]/\text{AVERAGE}(\$I\$4:\$I\$15)$

Date	Adj Close	Level	Trend	Seasonal
Mar-19	\$ 388.86			\$ 1.02
Apr-19	\$ 373.32			\$ 0.97
May-19	\$ 322.25			\$ 0.84
Jun-19	\$ 284.96			\$ 0.74
Jul-19	\$ 355.49			\$ 0.93
Aug-19	\$ 330.15			\$ 0.86
Sep-19	\$ 316.35			\$ 0.83
Oct-19	\$ 408.41			\$ 1.07
Nov-19	\$ 451.07			\$ 1.18
Dec-19	\$ 528.77			\$ 1.38

Bước 3: Xác định Level và Trend

- Level đầu là mức của tháng 1/2020. Công thức là Level = Giá trị thực tế tháng 1/2020/ giá trị mùa 1/2019. Ta được =[@[Adj Close]]/L4 = 635.63.

\times \checkmark $fx \downarrow$	=[@[Adj Close]]/L4
Adj Close	Level
\$ 408.41	
\$ 451.07	
\$ 528.77	
\$ 740.12	Close]]/L4 252.69

- Tính Trend ban đầu = Level đầu / Giá trị đầu tiên của cột Seasonal - Giá trị thực tế tháng 12/2019 / Giá trị tháng 12/2019 cột Seasonal. Ta được $=[@[Adj Close]]/L4-I15/L15 = 252.69$.

\times \checkmark $fx \downarrow$	=[@[Adj Close]]/L4-I15/L15		
I	J	K	L
Adj Close	Level	Trend	Seasonal
\$ 445.89			\$ 1.16
\$ 389.79			\$ 1.02
\$ 388.86			\$ 1.02
\$ 373.32			\$ 0.97
\$ 322.25			\$ 0.84
\$ 284.96			\$ 0.74
\$ 355.49			\$ 0.93
\$ 330.15			\$ 0.86
\$ 316.35			\$ 0.83
\$ 408.41			\$ 1.07
\$ 451.07			\$ 1.18
\$ 528.77	635.63	I15/L15	\$ 1.38
\$ 740.12			\$ 1.16

Bước 4: Tính toán các chỉ số theo mùa tiếp theo

- Công thức:

$$St = \gamma (Yt/Lt) + (1-\gamma) St_{-m}$$

- Tính toán cho các chỉ số mùa tiếp theo cho dữ liệu TESLA, ta lấy gamma * giá trị thực 1/2020 / giá trị đầu tiên của Level + (1 - gamma) * giá trị đầu tiên cột Seasonal. Để từ đó ta được $=\$D$6*[@[Adj Close]]/[@Level]+(1-D6)*L4 = 1.16$. Sau đó kéo xuống cho các hàng tiếp theo.

Formula bar: $=\$D$6*[@[Adj Close]]/[@Level]+(1-D6)*L4$

I	J	K	L	M
\$ 445.89			\$ 1.16	
\$ 389.79			\$ 1.02	
\$ 388.86			\$ 1.02	
\$ 373.32			\$ 0.97	
\$ 322.25			\$ 0.84	
\$ 284.96			\$ 0.74	
\$ 355.49			\$ 0.93	
\$ 330.15			\$ 0.86	
\$ 316.35			\$ 0.83	
\$ 408.41			\$ 1.07	
\$ 451.07			\$ 1.18	
\$ 528.77			\$ 1.38	
\$ 740.12	635.63	252.69	[@Level]+(1-\$D\$6)*L4	

Bước 5: Tính các Level tiếp theo

$$Lt = \alpha (Yt/St_{-m}) + (1-\alpha) (Lt_{-1} + Tt_{-1})$$

- Để tính Level tiếp theo, ta lấy alpha*(giá trị thực 2/2020 / giá trị mùa 2/2019)+(1-alpha)*(Level đầu tiên+Trend đầu tiên). Ta được $=\$D$4*[@[Adj Close]]/L5+(1-$D$4)*(J16+K16) = 909.13$. Sau khi tính xong kéo xuống cho các hàng tiếp theo của cột Level.

H	I	J	K	L
Date	Adj Close	Level	Trend	Seasonal
Jan-19	\$ 445.89			\$ 1.16
Feb-19	\$ 389.79			\$ 1.02
Mar-19	\$ 388.86			\$ 1.02
Apr-19	\$ 373.32			\$ 0.97
May-19	\$ 322.25			\$ 0.84
Jun-19	\$ 284.96			\$ 0.74
Jul-19	\$ 355.49			\$ 0.93
Aug-19	\$ 330.15			\$ 0.86
Sep-19	\$ 316.35			\$ 0.83
Oct-19	\$ 408.41			\$ 1.07
Nov-19	\$ 451.07			\$ 1.18
Dec-19	\$ 528.77			\$ 1.38
Jan-20	\$ 740.12	635.63	252.69	\$ 1.16
Feb-20	\$ 1,010.10	J16+K16)	254.77	\$ 1.05

Bước 6: Đo lường các Trend tiếp theo

$$T_t = \beta (L_t - L_{t-1}) + (1-\beta) T_{t-1}$$

- Ta lấy beta*(Level hàng 2 - Level hàng 1) + (1-beta)*Trend hàng 1 từ đó ta có hàm $=\$D$5*([@Level]-J16)+(1-\$D$5)*K16 = 254.77$. Sau khi có được giá trị Trend tiếp theo ta kéo xuống cho các giá trị khác của hàng Trend.

	H	I	J	K	L
3	Date	Adj Close	Level	Trend	Seasonal
4	Jan-19	\$ 445.89			\$ 1.16
5	Feb-19	\$ 389.79			\$ 1.02
6	Mar-19	\$ 388.86			\$ 1.02
7	Apr-19	\$ 373.32			\$ 0.97
8	May-19	\$ 322.25			\$ 0.84
9	Jun-19	\$ 284.96			\$ 0.74
10	Jul-19	\$ 355.49			\$ 0.93
11	Aug-19	\$ 330.15			\$ 0.86
12	Sep-19	\$ 316.35			\$ 0.83
13	Oct-19	\$ 408.41			\$ 1.07
14	Nov-19	\$ 451.07			\$ 1.18
15	Dec-19	\$ 528.77			\$ 1.38
16	Jan-20	\$ 740.12	635.63	252.69	\$ 1.16
17	Feb-20	\$ 1,010.10	909.13	\$D\$5)*K16	\$ 1.05

Bước 7: Tìm giá trị dự báo để so sánh với giá trị thực tế

- Công thức để tính giá trị dự báo là:

$$F_t = (L_{t-1} + T_{t-1}) * S_t - M$$

- Ta lấy (giá trị đầu Level + giá trị đầu Trend) * giá trị mùa hàng thứ 2 ta được $= (J16+K16)*L5 = \$ 904.21$. Kéo thanh Fill Handle xuống để có kết quả các ô còn lại.

J	K	L	M
Level	Trend	Seasonal	Forcast
		\$ 1.16	
		\$ 1.02	
		\$ 1.02	
		\$ 0.97	
		\$ 0.84	
		\$ 0.74	
		\$ 0.93	
		\$ 0.86	
		\$ 0.83	
		\$ 1.07	
		\$ 1.18	
		\$ 1.38	
635.63	252.69	\$ 1.16	
909.13	254.77	\$ 1.05	=(J16+K16)*L5

Bước 8: Tính toán lõi dự báo:

- Sau khi có các giá trị cần thiết ta tính các giá trị lõi. Và cách tính lõi như trên đã làm ta được kết quả như phía dưới.
- Ở đây, ta tính ra 4 cột giá trị lõi.

Error	Sq Errr	Abs Errr	Abs Per Err
105.89	11,213	105.89	10%
-361.87	130,953	361.87	44%
-377.55	142,547	377.55	41%
-198.65	39,462	198.65	19%
155.12	24,063	155.12	11%
311.14	96,811	311.14	15%
550.59	303,149	550.59	22%
687.66	472,874	687.66	24%
-187.50	35,156	187.50	6%
-842.00	708,958	842.00	27%
-99.58	9,916	99.58	2%
933.02	870,527	933.02	18%
701.57	492,201	701.57	14%

Bước 9: Gán giá trị K và đo lường cho các tháng cần dự báo

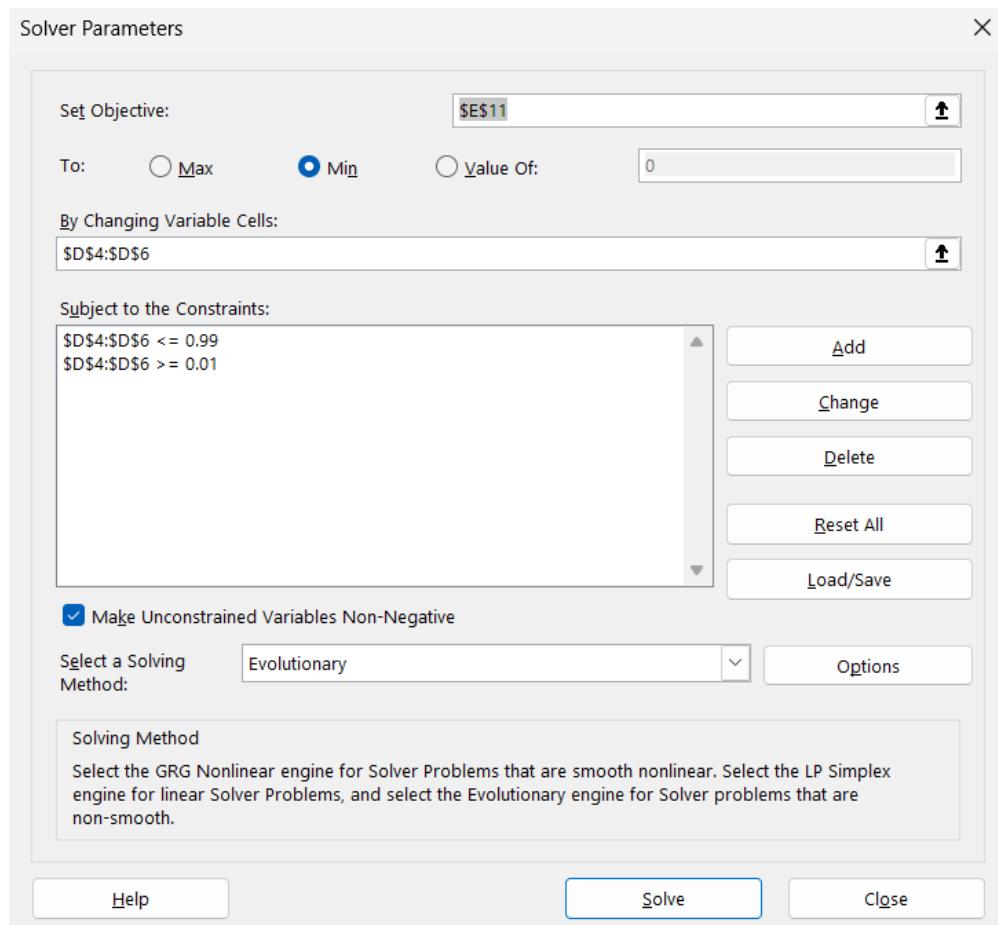
- Hệ số K biểu thị thời gian dự báo trong tương lai. Tính toán dự báo cho 12 tháng tiếp theo.
 - Sau đó cố định 2 giá trị của Level và Trend kết hợp với trọng số ta được $=($J\$73+R74*\$K\$73)*L62 = \$ 4,679.96$. Sau đó Fill Handle xuống để xem các kết quả dự báo khác.

Oct-24	\$ 5,491.95	4,835.91	5.52	\$ 1.00	\$ 4,325.50	1,166.45	1,360,598	1,166.45	21%	k
Nov-24					\$K\$73)*L62					1
Dec-24					\$ 5,091.07					2
Jan-25					\$ 4,654.75					3
Feb-25					\$ 4,463.95					4
Mar-25					\$ 4,532.70					5
Apr-25					\$ 4,289.16					6
May-25					\$ 4,138.79					7
Jun-25					\$ 4,152.52					8
Jul-25					\$ 4,947.26					9
Aug-25					\$ 4,827.00					10
Sep-25					\$ 4,582.59					11
Oct-25					\$ 4,905.03					12

Bước 10: Tính các giá trị sai số và tối ưu hóa alpha, beta và gamma

Smoothing constant(s)	
For level (alpha)	0.20
For trend (beta)	0.10
For seasonality (gamma)	0.30
Error measures	
Mean error (ME)	-299
Mean absolute error (MAE)	908
Root mean square error (RMSE)	1,312
Mean absolute pct error (MAPE)	22.95%

- Sau khi tính toán xong các sai số như cách đã làm ở trên, ta đặt điều kiện để Solver các giá trị tham số. Dưới đây ta dùng phương pháp Solver là Evolutionary để tính toán cho dữ liệu biến động mạnh, theo chu kỳ và phức tạp như dữ liệu chứng khoán, tối ưu hóa toàn cục và tránh cực trị cục bộ.



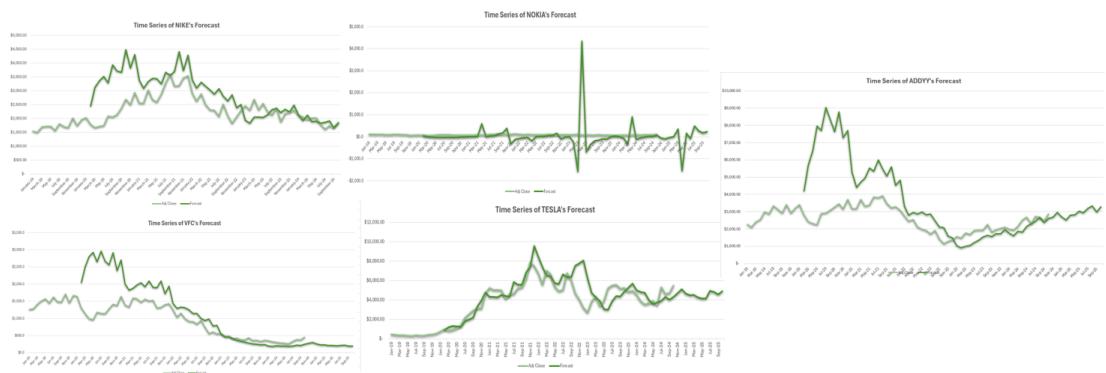
- Bảng dưới đây là các giá trị tham số và sai số sau khi tối ưu từng giá trị.

Best error measures with respect to smoothing constant(s)		
Smallest MAE		685
alpha		0.86
beta		0.09
gamma		0.54
Smallest RMSE		923
alpha		0.92
beta		0.05
gamma		0.99
Smalles MAPE		16.17%
alpha		0.88
beta		0.08
gamma		0.60

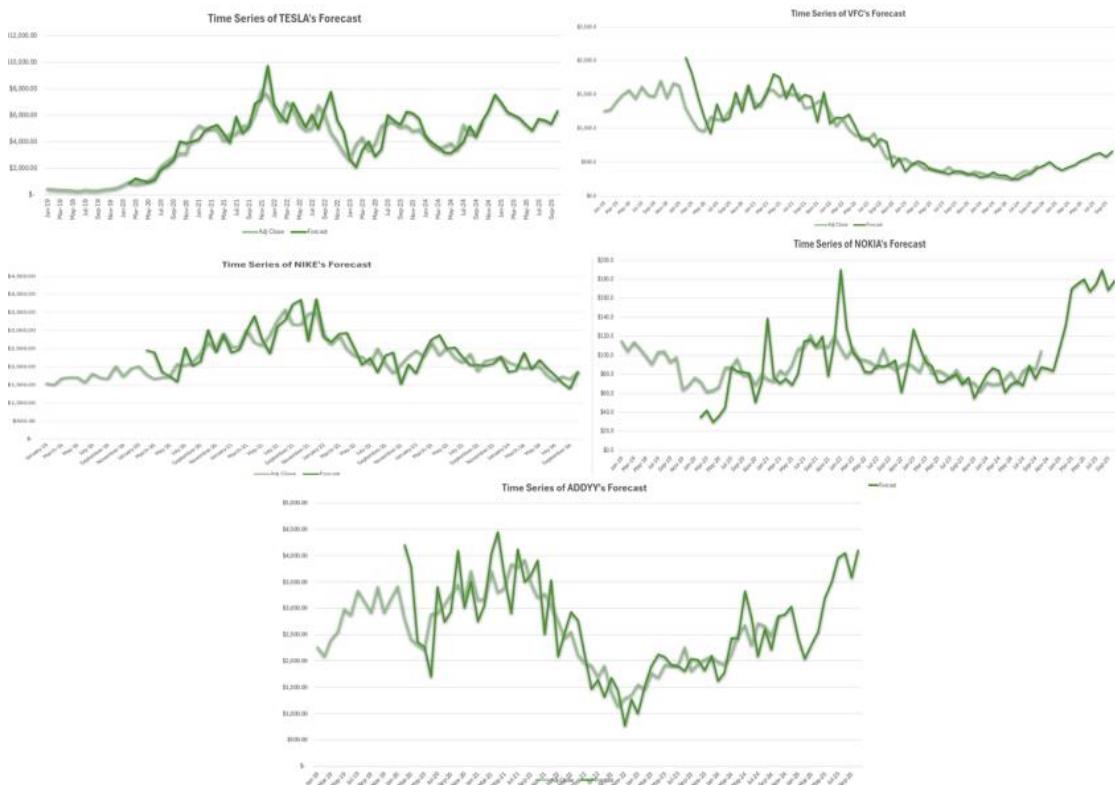
Kết quả

- Dưới đây bao gồm bảng giá trị và biểu đồ trước và sau khi tối ưu.

Winters' exponential smoothing for ADDYY			Winters' exponential smoothing for NIKEA			Winters' exponential smoothing for TESLA		
Smoothing constant(s)			Smoothing constant(s)			Smoothing constant(s)		
For level (alpha)	0.20		For level (alpha)	0.20		For level (alpha)	0.20	
For trend (beta)	0.30		For trend (beta)	0.10		For trend (beta)	0.10	
For seasonality (gamma)	0.10		For seasonality (gamma)	0.30		For seasonality (gamma)	0.30	
Error measures			Error measures			Error measures		
Mean error (ME)	-454.8		Mean error (ME)	50.2		Mean error (ME)	-299	
Mean absolute error (MAE)	833.4		Mean absolute error (MAE)	262.2		Mean absolute error (MAE)	908	
Root mean square error (RMSE)	1,412.9		Root mean square error (RMSE)	648.9		Root mean square error (RMSE)	1,312	
Mean absolute pct error (MAPE)	34%		Mean absolute pct error (MAPE)	310%		Mean absolute pct error (MAPE)	22.95%	
Best error measures with respect to smoothing constant(s)			Best error measures with respect to smoothing constant(s)			Best error measures with respect to smoothing constant(s)		
Smallest MAE	381.9		Smallest MAE	15.0		Smallest MAE	685	
alpha	0.91		alpha	0.86		alpha	0.86	
beta	0.42		beta	0.2		beta	0.09	
gamma	0.95		gamma	0.91		gamma	0.54	
Smallest RMSE	495.5		Smallest RMSE	22		Smallest RMSE	923	
alpha	0.93		alpha	0.82		alpha	0.92	
beta	0.42		beta	0.27		beta	0.05	
gamma	0.99		gamma	0.99		gamma	0.99	
Smalles MAPE	15%		Smalles MAPE	18%		Smalles MAPE	16.17%	
alpha	0.89		alpha	0.85		alpha	0.88	
beta	0.59		beta	0.21		beta	0.08	
gamma	0.78		gamma	0.99		gamma	0.60	
Winters' exponential smoothing for NIKE			Winters' exponential smoothing for VFC					
Smoothing constant(s)			Smoothing constant(s)					
For level (alpha)	0.20		For level (alpha)	0.20		For level (alpha)	0.20	
For trend (beta)	0.10		For trend (beta)	0.10		For trend (beta)	0.10	
For seasonality (gamma)	0.30		For seasonality (gamma)	0.30		For seasonality (gamma)	0.30	
Error measures			Error measures			Error measures		
Mean error (ME)	-494.10		Mean error (ME)	-391.6		Mean error (ME)	-391.6	
Mean absolute error (MAE)	598.47		Mean absolute error (MAE)	465.3		Mean absolute error (MAE)	465.3	
Root mean square error (RMSE)	790.71		Root mean square error (RMSE)	696.2		Root mean square error (RMSE)	696.2	
Mean absolute pct error (MAPE)	26.46%		Mean absolute pct error (MAPE)	47.56%		Mean absolute pct error (MAPE)	47.56%	
Best error measures with respect to smoothing constant(s)			Best error measures with respect to smoothing constant(s)			Best error measures with respect to smoothing constant(s)		
Smallest MAE	271		Smallest MAE	124.80		Smallest MAE	124.80	
alpha	0.87		alpha	0.8		alpha	0.8	
beta	0.20		beta	0.3		beta	0.3	
gamma	0.99		gamma	0.99		gamma	0.99	
Smallest RMSE	343		Smallest RMSE	184		Smallest RMSE	184	
alpha	0.83		alpha	0.9		alpha	0.9	
beta	0.20		beta	0.44		beta	0.44	
gamma	0.99		gamma	0.99		gamma	0.99	
Smalles MAPE	12.01%		Smalles MAPE	14.17%		Smalles MAPE	14.17%	
alpha	0.86		alpha	0.87		alpha	0.87	
beta	0.38		beta	0.22		beta	0.22	
gamma	0.99		gamma	0.89		gamma	0.89	



Biểu đồ 36. Dự báo Holt-Winter các công ty trước tối ưu



Biểu đồ 37. Dự báo Holt-Winter các công ty sau tối ưu

- So sánh biểu đồ

CÔNG TY	TRƯỚC TỐI ƯU	SAU TỐI ƯU	NHẬN XÉT
TESLA	Dự báo không sát dữ liệu, không nhận diện tốt các đỉnh và đáy.	Sát hơn với biến động, xu hướng rõ hơn.	Sau tối ưu, mô hình phản ánh tốt hơn chu kỳ và biến động.
VFC	Xu hướng quá mượt, bỏ qua nhiều thay đổi nhỏ.	Bám sát chu kỳ và dữ liệu thực tế hơn.	Mô hình cải thiện độ chính xác, giảm sai số đáng kể.

NIKE	Xu hướng bị trung bình hóa, ít phản ánh chu kỳ.	Phản ánh rõ ràng các biến động ngắn hạn và chu kỳ.	Sau tối ưu, dữ liệu sát hơn và chu kỳ được nhận diện tốt hơn.
ADDYY	Nhiều lớn, bỏ sót nhiều đỉnh và đáy.	Phản ánh tốt chu kỳ và giảm nhiều đáng kể.	Mô hình tối ưu hóa loại bỏ lỗi lớn và bám sát xu hướng.
NOKIA	Nhiều cao, không theo sát dữ liệu thực tế.	Dự báo ổn định, giảm nhiều và phản ánh tốt chu kỳ.	Sau tối ưu, mô hình bám sát chu kỳ và biến động ngắn hạn hơn.

Bảng 30. So sánh biểu đồ trước và sau tối ưu của Holt-Winter

- **So sánh bảng lỗi**

CÔNG TY	CHỈ SỐ LỖI	TRƯỚC TỐI UU	SAU TỐI UU	CẢI THIỆN
TESLA	MAE	908	685	giảm 24.5%
	RMSE	1,312	923	giảm 29.7%
	MAPE	22.95%	16.17%	giảm 29.5%
VFC	MAE	465.3	123.8	giảm 73.2%
	RMSE	696.2	184	giảm 73.6%
	MAPE	47.56%	14.17%	giảm 70.2%
NIKE	MAE	598.47	271	giảm 54.7%
	RMSE	790.71	343	giảm 56.6%
	MAPE	26.46%	12.01%	giảm 54.6%
ADDYY	MAE	833.4	381.9	giảm 54.2%
	RMSE	1,412.9	495.5	giảm 64.9%
	MAPE	34%	15%	giảm 55.9%
NOKIA	MAE	262,2	15	giảm 70.1%
	RMSE	648.9	22	giảm 96.6%

	MAPE	310%	18%	giảm 94.2%
--	------	------	-----	------------

Bảng 31. So sánh bảng lỗi trước và sau tối ưu - Holt-Winter

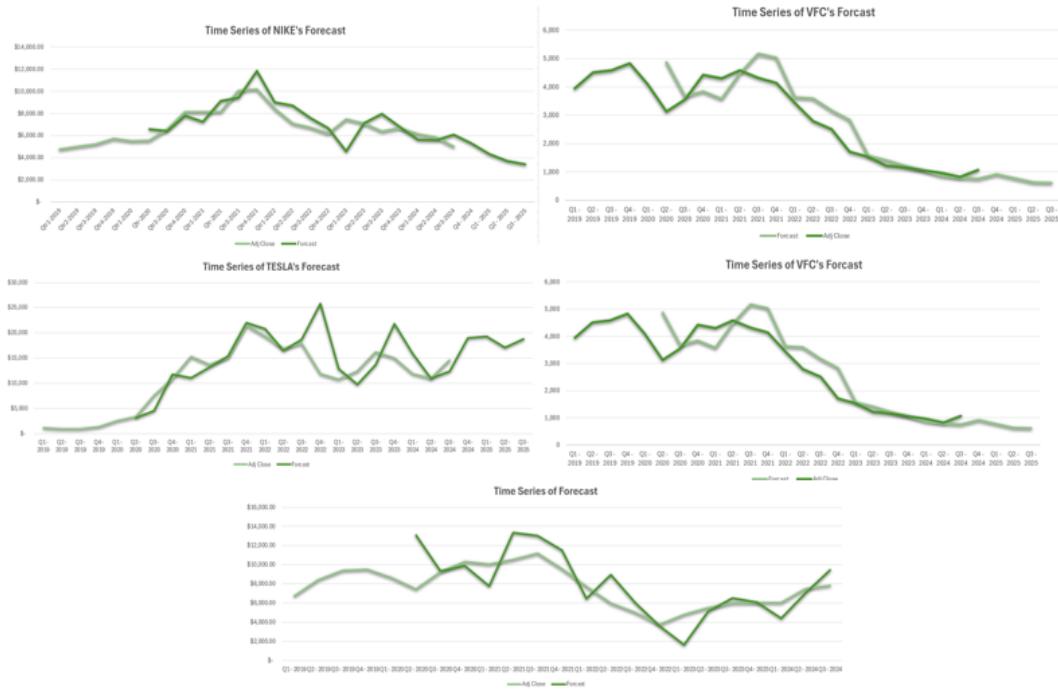
Nhận xét:

- **Hiệu quả của tối ưu hóa:**
 - Tất cả các công ty đều cho thấy cải thiện đáng kể về độ chính xác sau khi tối ưu các tham số (Alpha, Beta, Gamma).
 - Đặc biệt, ADDYY và NOKIA có mức giảm sai số vượt trội nhờ việc xử lý tốt các nhiễu lớn.
- **Khả năng dự báo:**
 - Sau tối ưu, mô hình Holt-Winters phản ánh rõ hơn chu kỳ và xu hướng của các công ty như NIKE và VFC.
 - Với các công ty có biến động lớn như TESLA, tối ưu hóa giúp dự báo chính xác hơn ở các đỉnh và đáy.
- **Đặc điểm dữ liệu:**
 - Dữ liệu có tính chu kỳ mạnh như NIKE, NOKIA và ADDYY được cải thiện rõ rệt về khả năng nhận diện xu hướng mùa vụ.
 - Với dữ liệu phức tạp như TESLA, mô hình tối ưu hóa giảm nhiễu nhưng cần xem xét thêm các yếu tố ngoại cảnh.

Kết luận:

- **Hiệu quả của Holt-Winters:**
 - Mô hình Holt-Winters khi tối ưu hóa có thể giảm đáng kể sai số và phản ánh chính xác hơn các xu hướng và chu kỳ.
- **So sánh trước và sau tối ưu:**
 - Trước tối ưu, mô hình thường bị ảnh hưởng bởi nhiễu hoặc bỏ qua biến động nhỏ.
 - Sau tối ưu, dữ liệu dự báo bám sát thực tế hơn, giảm sai số toàn bộ và tăng khả năng phản ánh chu kỳ.
- **So sánh dữ liệu giá trị theo Monthly và Quarterly**

Winter's exponential smoothing for NIKE	Winter's exponential smoothing for VFC	Winter's exponential smoothing for TESLA	Winter's exponential smoothing for VFC	Winter's exponential smoothing for NOKIA
Smoothing constant(s)	Smoothing constant(s)	Smoothing constant(s)	Smoothing constant(s)	Smoothing constant(s)
For level (alpha) 0.20 For trend (beta) 0.10 For seasonality (gamma) 0.30	For level (alpha) 0.20 For trend (beta) 0.10 For seasonality (gamma) 0.30	For level (alpha) 0.20 For trend (beta) 0.10 For seasonality (gamma) 0.30	For level (alpha) 0.76 For trend (beta) 0.08 For seasonality (gamma) 0.72	For level (alpha) 0.20 For trend (beta) 0.10 For seasonality (gamma) 0.30
Error measures	Error measures	Error measures	Error measures	Error measures
Mean error (ME) -1.908.7 Mean absolute error (MAE) 1.959.2 Root mean square error (RMSE) 2.383.6 Mean absolute pct error (MAPE) 29.51%	Mean error (ME) -897.2 Mean absolute error (MAE) 973 Root mean square error (RMSE) 1.151 Mean absolute pct error (MAPE) 30.80%	Mean error (ME) -2.436.0 Mean absolute error (MAE) 4.417 Root mean square error (RMSE) 4.941 Mean absolute pct error (MAPE) 33.87%	Mean error (ME) -264.8 Mean absolute error (MAE) 473 Root mean square error (RMSE) 664 Mean absolute pct error (MAPE) 18.01%	Mean error (ME) 183.6 Mean absolute error (MAE) 408.1 Root mean square error (RMSE) 576.0 Mean absolute pct error (MAPE) 162%
Best error measures with respect to smoothing constant(s)	Best error measures with respect to smoothing constant(s)	Best error measures with respect to smoothing constant(s)	Best error measures with respect to smoothing constant(s)	Best error measures with respect to smoothing constant(s)
Smallest MAE 867.30 alpha beta 0.86 gamma 0.36	Smallest MAE 449 alpha beta 0.88 gamma 0.99	Smallest MAE 2.573 alpha beta 0.91 gamma 0.76	Smallest MAE 449 alpha beta 0.88 gamma 0.92	Smallest MAE 62.38 alpha beta 0.42 gamma 0.69
Smallest RMSE 1.688 alpha beta 0.79 gamma 0.25	Smallest RMSE 624 alpha beta 0.91 gamma 0.92	Smallest RMSE 3.926 alpha beta 0.5 gamma 0.76	Smallest RMSE 624 alpha beta 0.91 gamma 0.92	Smallest RMSE 79 alpha beta 0.27 gamma 0.22
Smallest MAPE 12.56% alpha beta 0.86 gamma 0.83	Smallest MAPE 17.97% alpha beta 0.76 gamma 0.83	Smallest MAPE 20.64% alpha beta 0.93 gamma 0.8	Smallest MAPE 17.97% alpha beta 0.76 gamma 0.8	Smallest MAPE 24.00% alpha beta 0.47 gamma 0.24



Biểu đồ 38. Dự báo Holt – Winter quarterly sau khi tối ưu

Độ chính xác (Error Measures)

- **Monthly:**
 - MAE, RMSE và MAPE đều thấp hơn so với Quarterly trên tất cả 5 công ty.
 - TESLA: Monthly MAPE = 13.72% so với Quarterly MAPE = 20.64%.
 - NOKIA: Monthly MAPE = 9.08% so với Quarterly MAPE = 24.00%.
 - Dữ liệu Monthly cho thấy mô hình Holt-Winters khớp sát hơn với giá trị thực tế.
- **Quarterly:**
 - Lỗi cao hơn rõ rệt do lượng dữ liệu ít hơn (mỗi năm chỉ có 4 điểm dữ liệu), dẫn đến mất mát thông tin chi tiết.
 - Quarterly vẫn có cải thiện sau tối ưu, nhưng không đáng kể so với Monthly.

Sự biến động trong dự báo:

- **Monthly:**
 - Dự báo theo tháng thể hiện sự mượt mà và ổn định hơn, đặc biệt với các công ty có sự biến động giá mạnh như TESLA hoặc ADDYY.
 - Các đỉnh và đáy trên biểu đồ Monthly khớp sát với thực tế hơn.
- **Quarterly:**
 - Dự báo Quarterly có xu hướng bị "rời rạc" hơn, đặc biệt ở các giai đoạn chuyển mùa (các quý gần cuối năm).
 - Các công ty như NOKIA hoặc ADDYY gặp vấn đề với các đột biến, gây ra sai số lớn hơn trong Quarterly.

Tính thích hợp của mô hình Holt-Winters:

- **Monthly:**
 - Holt-Winters thể hiện tốt với dữ liệu Monthly, đặc biệt khi dữ liệu có nhiều điểm để mô hình học và phát hiện xu hướng, chu kỳ, và tính mùa vụ.
 - Phù hợp với các công ty có biến động nhỏ hoặc trung bình như NIKE, NOKIA.
- **Quarterly:**
 - Holt-Winters kém hiệu quả hơn do dữ liệu không đầy đủ và khoảng cách giữa các điểm dữ liệu lớn hơn, làm giảm khả năng phát hiện chính xác xu hướng và chu kỳ.
 - Tuy nhiên, Quarterly có thể phù hợp với các công ty có sự thay đổi theo mùa rõ rệt, nhưng điều này không thể hiện trong dữ liệu hiện tại.

Kết luận:

- **Mô hình Holt-Winters phù hợp hơn với dữ liệu Monthly (theo tháng).**
 - Monthly cung cấp lượng dữ liệu lớn hơn, giúp mô hình dự báo chính xác hơn và giảm thiểu sai số.
 - Đặc biệt hiệu quả khi áp dụng cho các công ty có dữ liệu biến động nhẹ hoặc trung bình (NOKIA, NIKE).
- **Quarterly (theo mùa) chỉ nên sử dụng khi:**
 - Dữ liệu Monthly không khả dụng.
 - Hoặc công ty có chu kỳ rõ ràng theo mùa (Quarterly).

VI. ỨNG DỤNG MÔ HÌNH DỰ BÁO

6.1. Thiết kế giao diện chức năng

6.1.1. Giới thiệu công cụ thiết kế



Streamlit là một công cụ mã nguồn mở giúp các lập trình viên Python nhanh chóng tạo ra các ứng dụng web tương tác, đặc biệt phù hợp cho việc trình bày và trực quan hóa dữ liệu hoặc kết quả của các mô hình học máy.

6.1.2. Giới thiệu thư viện sử dụng:

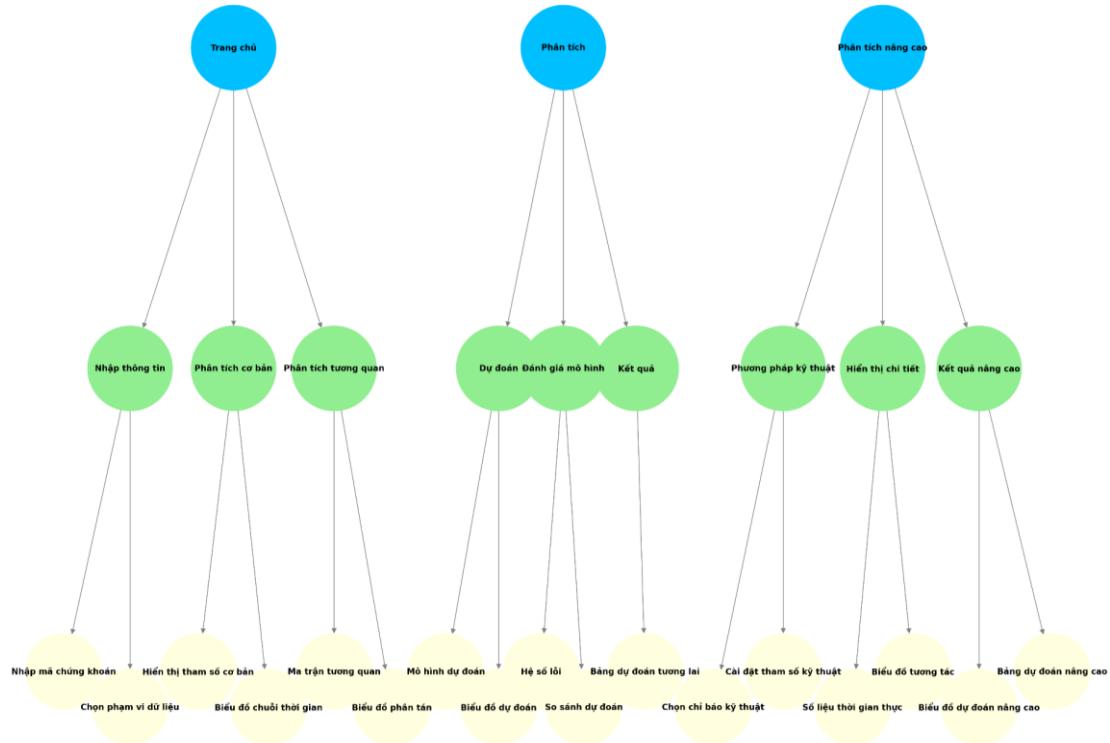
- **streamlit**: Tạo ứng dụng web tương tác.
- **yfinance**: Lấy dữ liệu tài chính từ Yahoo Finance.
- **pandas**: Xử lý và phân tích dữ liệu bảng.
- **numpy**: Tính toán số học với mảng và ma trận.
- **datetime**: Làm việc với ngày giờ.
- **plotly**: Vẽ biểu đồ tương tác.
- **scipy.stats**: Các công cụ thống kê.
- **seaborn**: Vẽ đồ thị thống kê đẹp mắt.
- **matplotlib**: Vẽ đồ thị cơ bản.
- **os**: Quản lý hệ thống tệp.
- **statsmodels.tsa.holtwinters**: Dự báo chuỗi thời gian (Exponential Smoothing, Holt).
- **sklearn.metrics**: Đo lường hiệu suất mô hình (MAE, MSE).

6.1.3. Mô tả chức năng:



Hình 23. Sơ đồ mô tả chức năng

6.1.4. Mô tả cấu trúc giao diện:



Hình 24, Sơ đồ mô tả cấu trúc giao diện

- Cấu trúc và ý nghĩa:

- Trang chủ:

- Nhập thông tin:
 - Nhập mã chứng khoán: Người dùng nhập mã của cổ phiếu muốn phân tích.
 - Chọn phạm vi dữ liệu: Chọn khoảng thời gian cho dữ liệu cần phân tích.
- Phân tích tham số cơ bản:
 - Hiển thị tham số cơ bản: Hiển thị các thông số chính như giá mở cửa, giá đóng cửa, khối lượng giao dịch, v.v.
 - Biểu đồ chuỗi thời gian: Biểu đồ trực quan thể hiện sự thay đổi giá cổ phiếu theo thời gian.
- Phân tích tương quan:
 - Ma trận tương quan: Biểu diễn mối tương quan giữa các tham số bằng biểu đồ ma trận.
 - Biểu đồ phân tán: Hiển thị mối quan hệ giữa các thuộc tính dưới dạng biểu đồ.

- Phân tích:

- Dự đoán:
 - Mô hình dự đoán: Áp dụng các mô hình dự đoán
 - Biểu đồ dự đoán: Hiển thị kết quả dự đoán bằng đồ thị.
- Đánh giá mô hình:
 - Hệ số lỗi: Tính toán sai số dự đoán (MAE, MSE).
 - So sánh dự đoán: So sánh kết quả dự đoán với dữ liệu thực tế.

- Kết quả:
 - Đường dự đoán tương lai: Trực quan dự đoán bằng đường hiển thị tương lai trong biểu đồ
 - Bảng dự đoán tương lai: Hiển thị dự đoán giá cổ phiếu trong các ngày tới.
- Phân tích nâng cao:
 - Phương pháp kỹ thuật:
 - Chọn chỉ báo kỹ thuật: Các chỉ báo như RSI, MACD.
 - Cài đặt tham số kỹ thuật: Tùy chỉnh các thông số cho từng chỉ báo.
 - Hiển thị chi tiết:
 - Số liệu thời gian thực: Cập nhật liên tục các số liệu phân tích trong thời gian thực.
 - Biểu đồ tương tác: Biểu đồ có khả năng tương tác, cho phép phóng to, thu nhỏ, hoặc di chuyển.
 - Kết quả nâng cao:
 - Biểu đồ dự đoán nâng cao: Biểu đồ kết hợp thêm các chỉ số kỹ thuật để cải thiện dự đoán.
 - Bảng dự đoán nâng cao: Dự đoán chi tiết với các chỉ số bổ sung.

6.2. Chức năng mở rộng - Python

Việc sử dụng Python để mở rộng các chức năng trong trang web giúp cải thiện đáng kể khả năng phân tích dữ liệu, đặc biệt khi cần hạn chế phụ thuộc vào Excel. Thay vì xử lý dữ liệu thủ công, bạn có thể tự động hóa các quy trình phức tạp và cung cấp kết quả phân tích trực tiếp trên giao diện web.

6.2.1. Mô hình dự đoán

- Phương Pháp ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average)



Hình 25. Mô hình dự đoán ARIMA

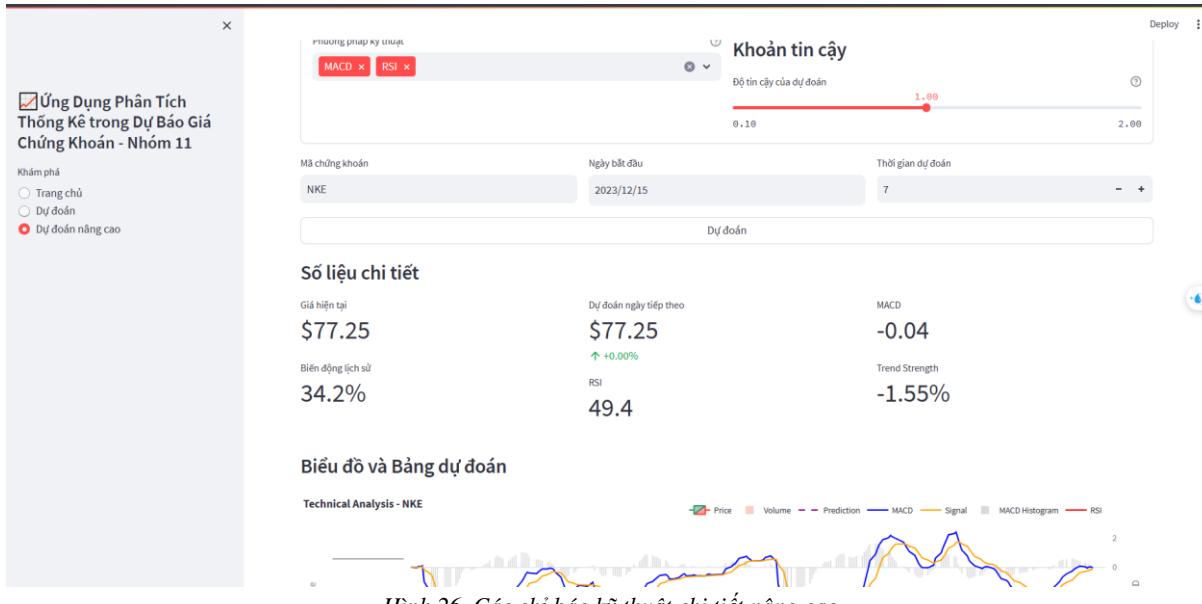
Phương pháp ARIMA được sử dụng để dự báo các chuỗi thời gian (time series). ARIMA kết hợp ba thành phần chính:

- **AR (AutoRegressive):** Phân hồi quy tự động, cho biết giá trị hiện tại phụ thuộc vào các giá trị trong quá khứ.
- **I (Integrated):** Phân tích hợp, giúp làm cho chuỗi thời gian trở thành chuỗi thời gian dừng (stationary), tức là có tính ổn định về mặt thống kê.
- **MA (Moving Average):** Phân trung bình động, mô hình hóa phần dư (residuals) của mô hình hồi quy.

ARIMA sử dụng các tham số (p, d, q) để xác định số lượng độ trễ (lags) cho AR và MA, cùng với mức độ tích hợp (d). Quá trình này thường bao gồm việc xác định các tham số tối ưu qua việc phân tích các đồ thị tự tương quan (ACF) và tự tương quan phần dư (PACF).

Sau khi xác định tham số, ARIMA tiến hành hồi quy tuyến tính để dự báo các giá trị trong tương lai của chuỗi thời gian.

6.2.1. Chỉ báo kỹ thuật



Hình 26. Các chỉ báo kỹ thuật chi tiết nâng cao

- Chỉ Báo RSI (Relative Strength Index)

RSI là một chỉ báo kỹ thuật dùng để đánh giá mức độ quá mua hoặc quá bán của một cổ phiếu, giúp xác định các tín hiệu mua bán tiềm năng. RSI có giá trị dao động từ 0 đến 100.

- Chỉ Báo MACD (Moving Average Convergence Divergence)

MACD là một chỉ báo xu hướng mạnh mẽ được sử dụng để phát hiện các điểm giao cắt của xu hướng, giúp nhận diện các tín hiệu mua và bán.

MACD giúp xác định được sự thay đổi trong xu hướng giá và độ mạnh yếu của xu hướng.

- Biến động lịch sử

Biến động lịch sử của giá cổ phiếu cho biết sự thay đổi giá theo thời gian. Các nhà phân tích sử dụng các chỉ báo như chu kỳ giá (price cycle) và độ lệch chuẩn (standard deviation) để đo lường mức độ biến động của thị trường.

- **Sức mạnh xu hướng**

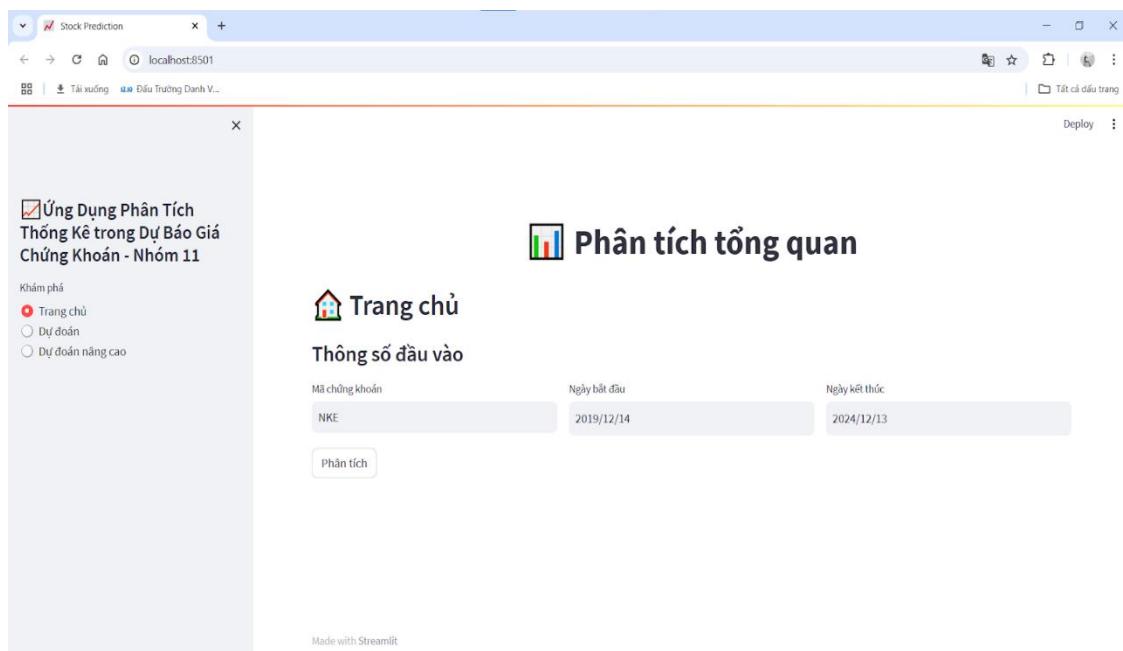
Trend Strength đo lường mức độ mạnh của một xu hướng, có thể sử dụng chỉ báo ADX (Average Directional Index). Chỉ báo ADX dao động từ 0 đến 100, trong đó:

- **ADX > 25** cho thấy xu hướng mạnh.
- **ADX < 20** cho thấy xu hướng yếu hoặc không có xu hướng rõ ràng.

6.3. Giao diện kết quả

6.3.1. Trang chủ - Phân tích tổng quan

Tại giao diện trang chủ người dùng có thể nhập bất kỳ mã chứng khoán nào , nhập ngày bắt đầu và ngày kết thúc phạm vi tải dữ liệu



Hình 27. Giao diện trang chủ - Nhập thông số đầu vào

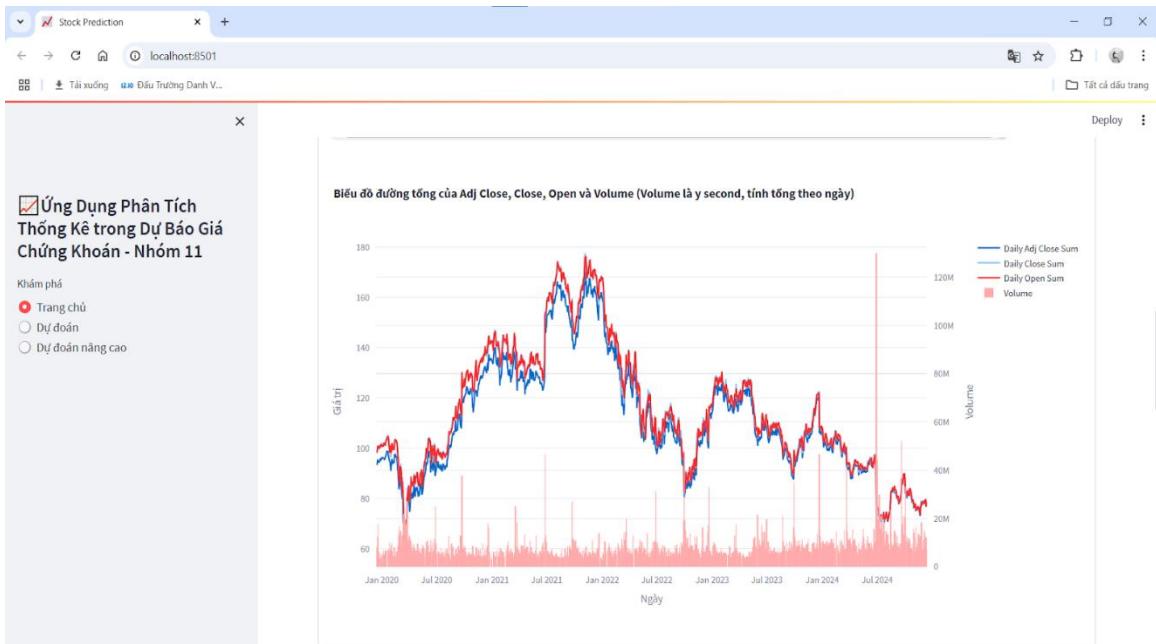
Sau khi nhấn nút phân tích trang web sẽ hiển thị toàn bộ dữ liệu nguồn, các tham số cơ bản, chỉ số tương quan các biến và biểu đồ tương ứng

The screenshot shows a web browser window titled "Stock Prediction" at "localhost:8501". The main content area is titled "Dữ liệu nguồn" (Data Source). On the left, there is a sidebar with the title "Ứng Dụng Phân Tích Thống Kê trong Dự Báo Giá Chứng Khoán - Nhóm 11" and a "Khám phá" section containing three radio buttons: "Trang chủ" (selected), "Dự đoán", and "Dự đoán nâng cao". Below the sidebar is a table showing historical stock price data from December 12, 2024, to December 11, 2024. The table has columns for Date, Adj Close, Close, High, Low, Open, and Volume. At the bottom of the main content area are two input fields: "Mô tả dữ liệu" and "Tương quan giữa các biến".

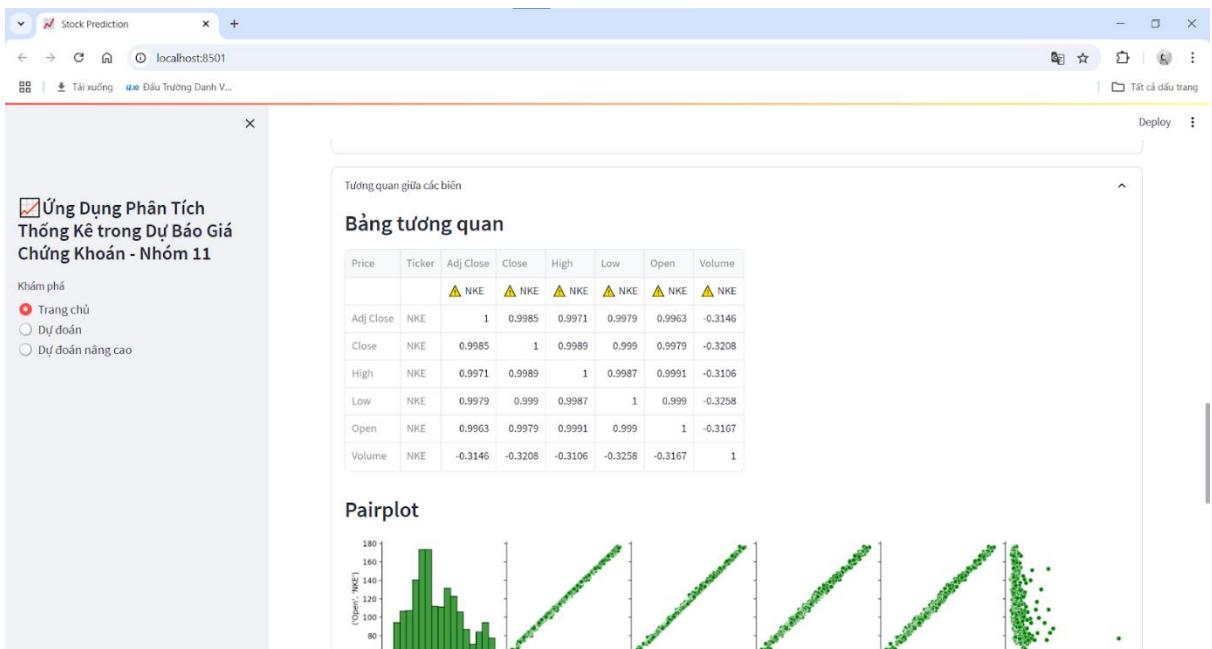
Hình 28. Giao diện trang chủ - dữ liệu nguồn

The screenshot shows the same web browser window as before. The main content area now displays a section titled "Phân tích các tham số thống kê" (Statistical Analysis of Parameters). This section contains a table with various statistical metrics for the stock prices, including Range, Sum, Count, and Confidence Interval. Below the table is a note: "Biểu đồ đường tổng của Adj Close, Close, Open và Volume (Volume là y second, tính tổng theo ngày)".

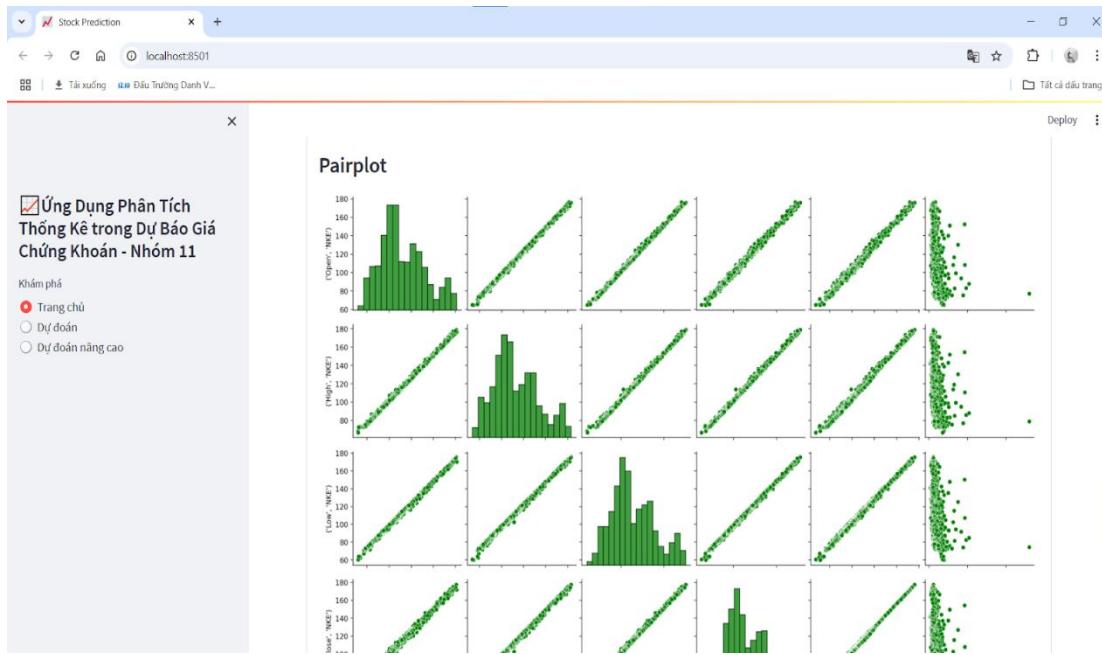
Hình 29. Giao diện trang chủ - các tham số thống kê



Hình 30. Giao diện trang chủ - biểu đồ biến động giá và số lượng giao dịch



Hình 31. Giao diện trang chủ - bảng chỉ số tương quan các biến



Hình 32. Giao diện trang chủ - biểu đồ phân tán và tần suất các biến

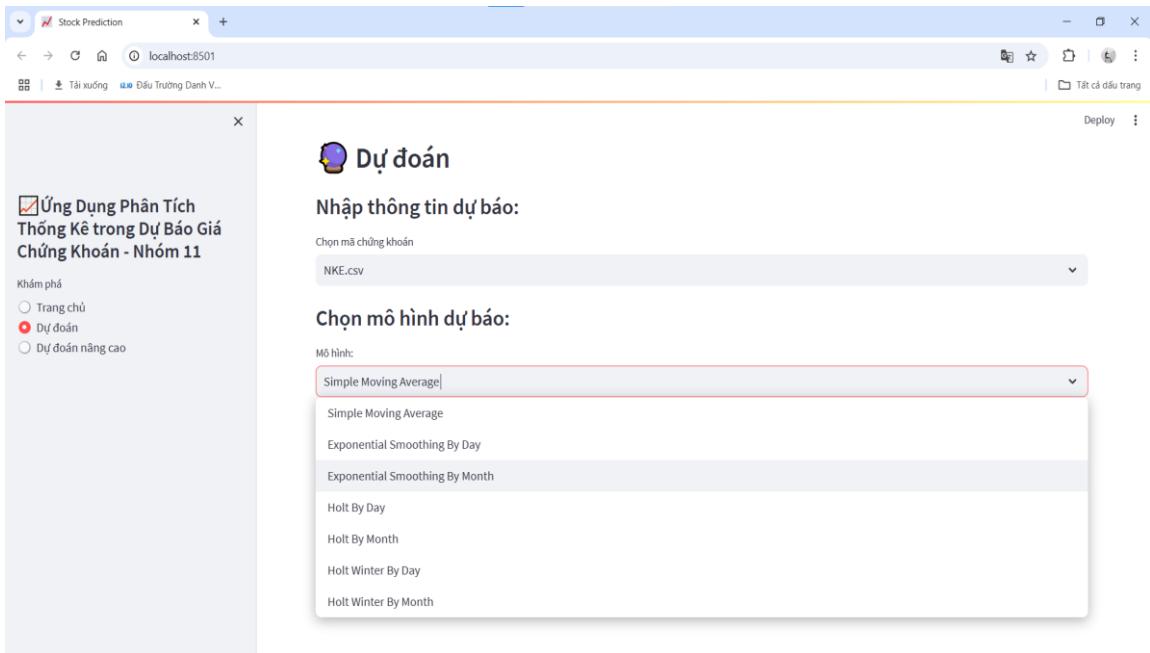
6.3.3. Trang dự đoán - Phân tích dự đoán

Tại trang dự đoán, người dùng có thể chọn mã chứng khoán cần phân tích, chọn mô hình dự báo, thời gian dự đoán và các tham số đi kèm với mô hình.

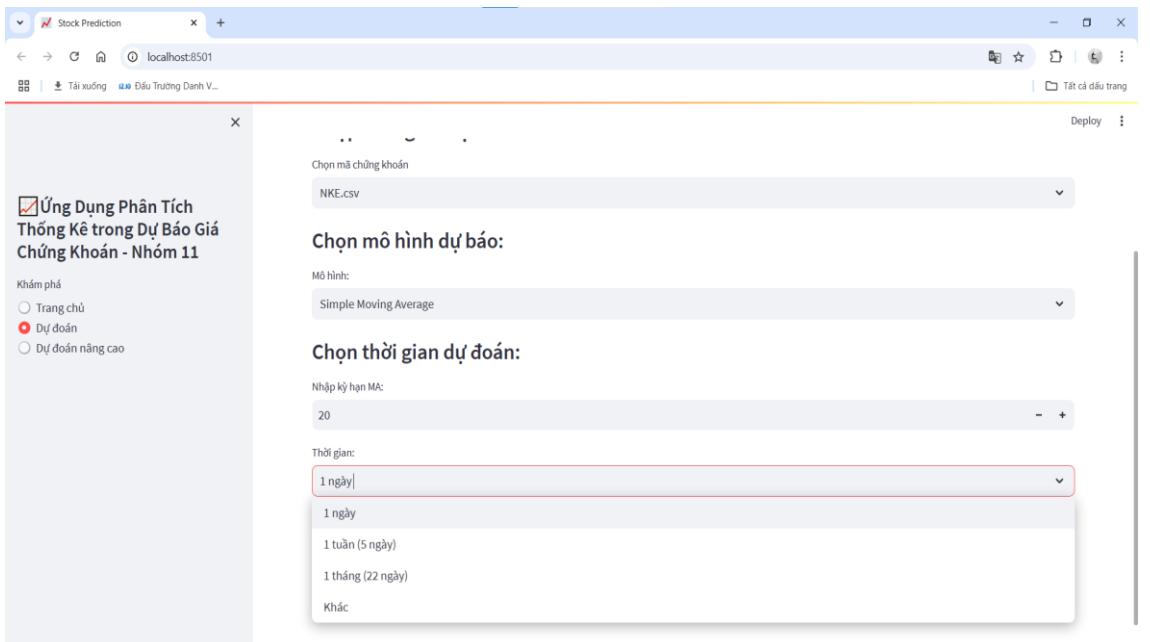
The screenshot shows the "Phân tích dự đoán" (Prediction Analysis) page. The sidebar remains the same as in Figure 32. The main content area has a title "Phân tích dự đoán" with a bar chart icon. Below it, there is a section titled "Dự đoán" with a brain icon. The form fields include:

- Nhập thông tin dự báo:** A dropdown menu labeled "Chọn mã chứng khoán" with "NKE.csv" selected.
- Chọn mô hình dự báo:** A dropdown menu labeled "Mô hình:" with "Simple Moving Average" selected.
- Chọn thời gian dự đoán:** A dropdown menu labeled "Nhập kỳ hạn MA:" with "20" selected.

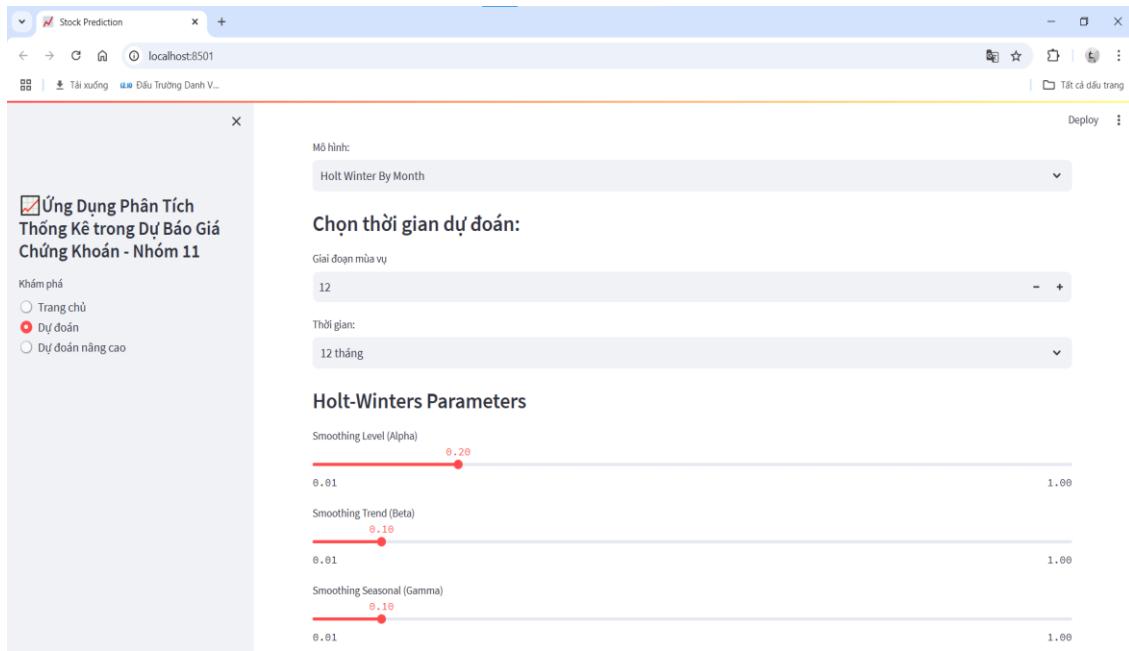
Hình 33. Giao diện trang dự đoán - chọn mã chứng khoán



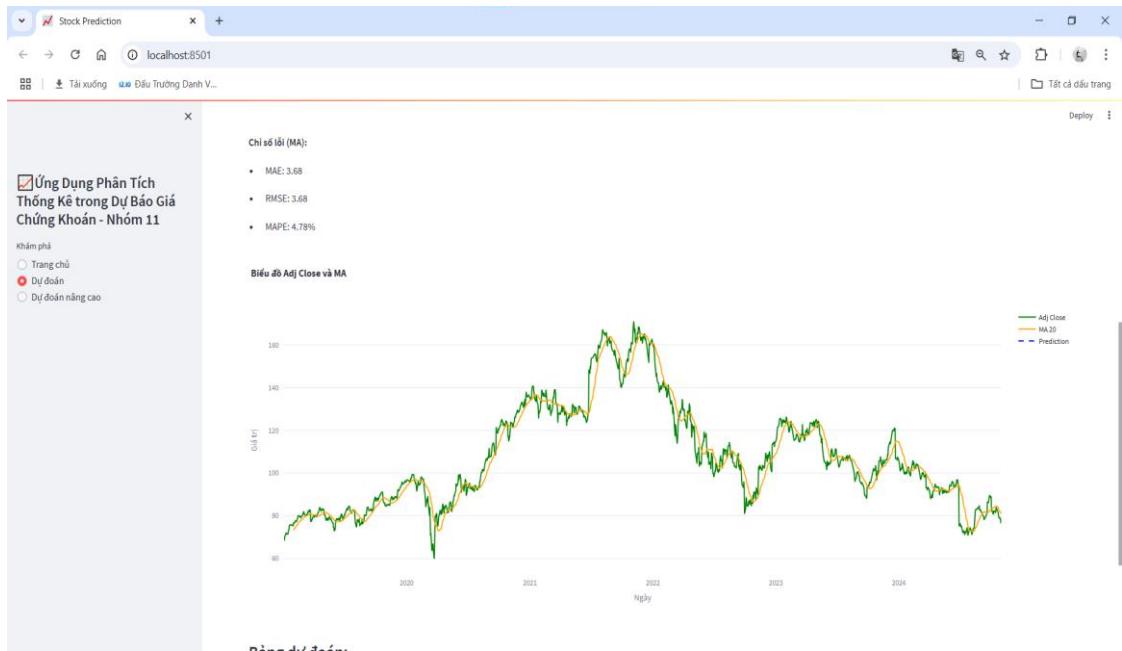
Hình 34. Giao diện trang dự đoán - chọn mô hình dự đoán



Hình 35. Giao diện trang dự đoán - chọn thời gian dự đoán



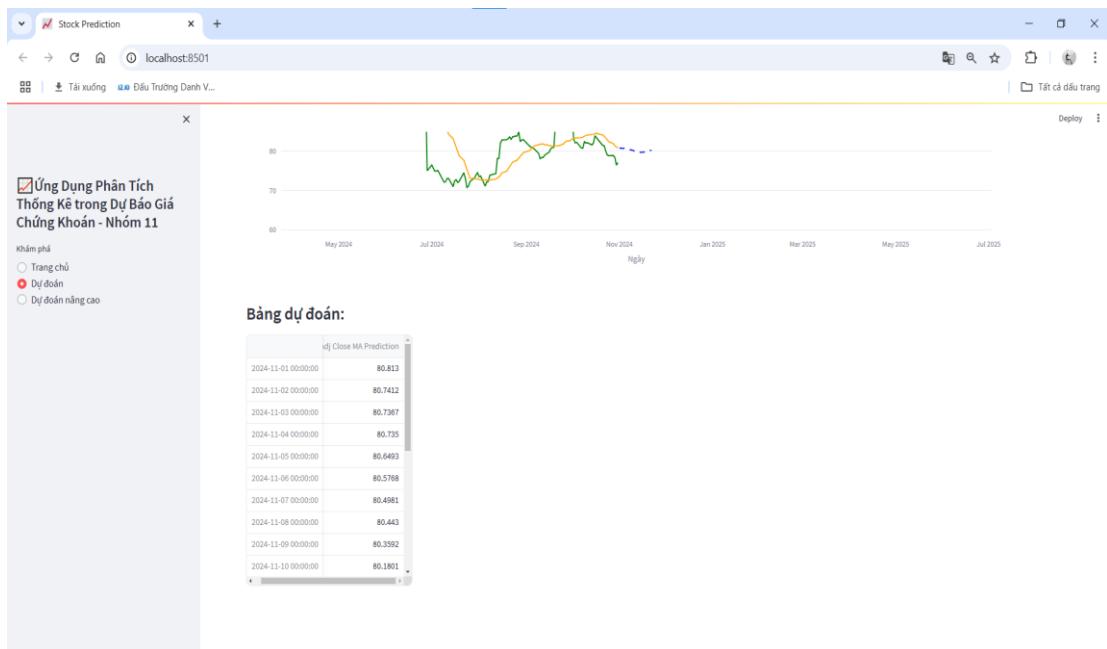
Hình 36. Giao diện trang dự đoán - tùy chỉnh tham số dự đoán



Hình 37. Giao diện trang dự đoán - biểu đồ dự đoán và hệ số lỗi



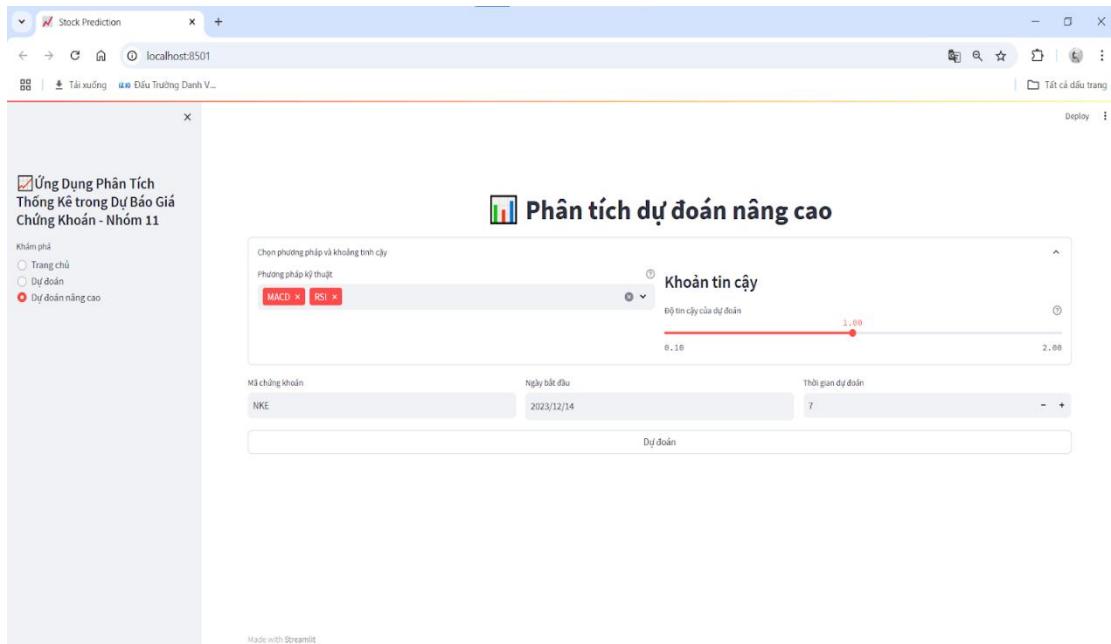
Hình 38. Giao diện trang dự đoán - đường dự đoán tương lai



Hình 39. Giao diện trang dự đoán - bảng dự đoán tương lai

6.3.3. Trang dự đoán nâng cao - Phân tích dự đoán nâng cao

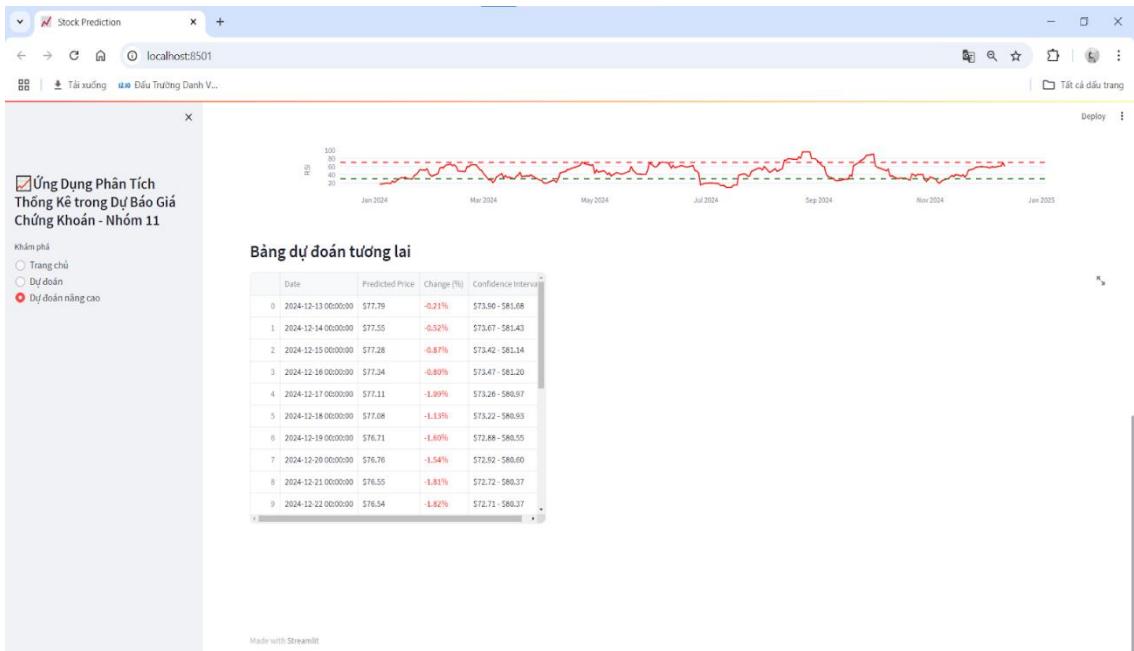
Một trong những điểm nổi bật của dự đoán nâng cao là khả năng trích xuất dữ liệu thời gian thực trực tiếp từ thư viện Yahoo Finance. Tại đây, người dùng có thể tùy chỉnh phân tích bằng cách lựa chọn các chỉ báo kỹ thuật, thiết lập khoảng tin cậy và nhập bất kỳ mã chứng khoán nào để tiến hành đánh giá.



Hình 40. Giao diện trang dự đoán nâng cao - chọn chỉ số kỹ thuật, độ lệch chuẩn, mã chứng khoán và thời gian dự đoán



Hình 41. Giao diện trang dự đoán nâng cao - số liệu chi tiết và biểu đồ



Hình 42. Giao diện trang dự đoán nâng cao - bảng dự đoán tương lai

VII. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

7.1. Tổng kết

Trong đồ án này, chúng ta đã thực hiện dự báo giá trị cổ phiếu cho 5 công ty lớn như TESLA, VFC, NIKE, ADDYY và NOKIA thông qua các mô hình thống kê và học máy. Dữ liệu được thu thập từ yFinance và được xử lý qua 5 phương pháp với nhiều định dạng (Daily, Monthly, Quarterly) kết hợp các cách thức khác nhau để tối ưu hóa dự báo.

Thống kê mô tả đã cung cấp cái nhìn tổng quát về xu hướng biến động qua các giai đoạn thời gian, cho thấy sự ảnh hưởng mạnh mẽ của các yếu tố thị trường và hoạt động của từng công ty. Các mô hình đã phân tích ở trên đã giúp ta có cái nhìn sâu hơn về sự biến động hay khả năng dự báo chính xác cho từng mô hình. Chưa thể khẳng định mô hình nào là hợp nhất cho dữ liệu vì tùy theo mỗi nhu cầu, mục tiêu nhắm tới mà lựa chọn được mô hình thích hợp nhất để dự báo.

7.2. Hạn chế của đồ án

Khả năng tạo câu hỏi: Trong một số bài toán vì khả năng ra câu hỏi để trả lời còn hạn chế nên nhiều câu không có ý nghĩa nhưng các bài toán ấy vẫn mang giá trị biểu đạt khả năng hiểu và cách thức giải của nhóm.

Dữ liệu chưa đủ lớn: Việc sử dụng dữ liệu trong một khoảng thời gian hạn chế và chỉ tập trung vào một số công ty khiến cho mô hình không có khả năng tổng quát cao. Một bộ dữ liệu lớn hơn với nhiều yếu tố bổ sung có thể cải thiện độ chính xác của các dự báo.

Thiếu các yếu tố tác động bên ngoài: Các mô hình hiện tại chỉ xem xét giá cổ phiếu dựa trên lịch sử giá trị và không tính đến các yếu tố bên ngoài như tin tức, thay đổi chính trị và các sự kiện

toàn cầu. Những yếu tố này có thể có tác động mạnh đến giá cổ phiếu, nhưng chưa được tích hợp trong mô hình dự báo.

Công cụ chưa tối ưu: Dù công cụ Microsoft Excel là một công cụ hữu ích nhưng xét trong thời điểm hiện tại vẫn còn thiếu các tính năng tối quan trọng để bắt kịp những công cụ khác, cụ thể là các công cụ sử dụng trí tuệ nhân tạo (AI), sử dụng các tính toán học máy giúp cho việc tính toán dễ dàng, nhanh chóng hơn và cuối cùng là hạn chế sai số.

Hạn chế về số lượng mô hình: Vì chỉ xoay quanh các phương pháp trên nên vẫn chưa khai thác tối đa các dữ liệu.

7.3. Hướng phát triển

Thu thập thêm dữ liệu: Để cải thiện chất lượng dự báo, cần thu thập dữ liệu từ nhiều nguồn khác nhau, bao gồm các chỉ số kinh tế vĩ mô, tin tức thị trường, báo cáo tài chính và các sự kiện lớn có ảnh hưởng đến giá cổ phiếu.

Áp dụng các mô hình học máy và học sâu: Việc sử dụng các mô hình học máy hiện đại như LSTM, Transformer,... có thể giúp cải thiện độ chính xác dự báo, đặc biệt là trong các bài toán chuỗi thời gian có độ biến động mạnh. Các mô hình này có khả năng học hỏi từ dữ liệu theo cách thức hiệu quả hơn, có thể tích hợp cả dữ liệu lịch sử và các yếu tố tác động bên ngoài để đưa ra dự báo chính xác hơn.

Tích hợp nhiều yếu tố tác động bên ngoài: Các mô hình có thể được cải tiến bằng cách tích hợp thêm các yếu tố như chỉ số tâm lý thị trường, tác động của các sự kiện toàn cầu, hay những thay đổi về chính sách và kinh tế. Điều này sẽ giúp mô hình dự báo trở nên chính xác và bền vững hơn trong môi trường kinh tế thay đổi.

--- ↗ HẾT ↘ ---