

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP. HỒ CHÍ MINH
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



HCMUTE

BÁO CÁO TIỂU LUẬN

CHUYÊN NGÀNH

DỰ BÁO XU HƯỚNG CỦA CHÚNG
KHOÁN BẰNG MÔ HÌNH LAI GHÉP GIỮA
PHƯƠNG PHÁP MÁY VECTOR HỖ TRỢ
VÀ MẠNG NEURON NHÂN TẠO.

SINH VIÊN THỰC HIỆN:

18133037 Nguyễn Hữu Nhật

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN: ThS. Nguyễn Thành Sơn

TP. HỒ CHÍ MINH – 6-2022

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP. HỒ CHÍ MINH
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



BÁO CÁO TIỂU LUẬN

CHUYÊN NGÀNH

DỰ BÁO XU HƯỚNG CỦA CHÚNG
KHOÁN BẰNG MÔ HÌNH LAI GHÉP GIỮA
PHƯƠNG PHÁP MÁY VECTOR HỖ TRỢ
VÀ MẠNG NEURON NHÂN TẠO.

SINH VIÊN THỰC HIỆN:

18133037 Nguyễn Hữu Nhật

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN: ThS. Nguyễn Thành Sơn

TP. HỒ CHÍ MINH – 6-2022

ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT

TP.HCM

KHOA CNTT

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA

VIỆT NAM

Độc Lập - Tự Do - Hạnh Phúc

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

Họ và tên sinh viên 1: Nguyễn Hữu Nhật..... MSSV 1: 18133037.....

Họ và tên sinh viên 2:..... MSSV 2:

Ngành: Kỹ thuật dữ liệu.

Tên đề tài:

Họ và tên Giáo Viên hướng dẫn:

NHẬN XÉT

1.Về nội dung đề tài và khối lượng thực hiện:

.....
.....
.....

2.Uưu điểm:

.....
.....
.....

3.Khuyết điểm:.....

.....
.....

4.Đánh giá loại:

5.Điểm:

Tp.Hồ Chí Minh, ngày tháng 12 năm 2021

Giáo viên hướng dẫn

(Ký & ghi rõ họ tên)

ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT

TP.HCM

KHOA CNTT

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA

VIỆT NAM

Độc Lập - Tự Do - Hạnh Phúc

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN PHẢN BIỆN

Họ và tên sinh viên 1: Nguyễn Hữu Nhật..... MSSV 1: 18133037.....

Họ và tên sinh viên 2:..... MSSV 2:

Ngành: Kỹ thuật dữ liệu.

Tên đề tài:

Họ và tên Giáo Viên hướng dẫn:

NHẬN XÉT

1.Về nội dung đề tài và khối lượng thực hiện:

.....
.....
.....

2.Uưu điểm:

.....
.....
.....

3.Khuyết điểm:.....

.....
.....

4.Đánh giá loại:

5.Điểm:

Tp.Hồ Chí Minh, ngày tháng 12 năm 2021

Giáo viên hướng dẫn

(Ký & ghi rõ họ tên)

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan rằng, tiểu luận “Dự báo xu hướng của chứng khoán bằng mô hình lai ghép giữa phương pháp máy vector hỗ trợ và mạng neuron nhân tạo” là công trình nghiên cứu của tôi dưới sự hướng dẫn của ThS.Nguyễn Thành Sơn, xuất phát từ nhu cầu thực tiễn và nguyện vọng tìm hiểu của bản thân.

Ngoại trừ kết quả tham khảo từ các công trình khác đã ghi rõ trong tiểu luận, các nội dung trình bày trong luận văn này là kết quả nghiên cứu do chính tôi thực hiện và kết quả của tiểu luận chưa từng công bố trước đây dưới bất kỳ hình thức nào.

Thủ Đức, tháng 5 năm 2022.

Ký tên

Nguyễn Hữu Nhật

LỜI CẢM ƠN

Sau quá trình học tập trong suốt học kì em đã được hướng dẫn cũng như học được rất nhiều kiến thức từ thầy ThS.Nguyễn Thành Sơn. Để hoàn thành bài báo cáo này em nhờ những kiến thức mình đã học được từ thầy cho nên em chân thành cảm ơn thầy, thầy đã nỗ lực ân cần dạy cho em những kiến thức cần thiết.

Và em cũng xin cảm ơn tất cả thầy cô trong khoa công nghệ thông tin, cùng thầy cô trường Đại Học Sư Phạm kỹ Thuật Thành Phố Hồ Chí Minh đã tạo điều kiện cho thầy và trò chúng em học tập được những kiến thức cần thiết để chúng em phát triển cho mai sau.

Vì năng lực của chúng em có hạn nên trong quá trình làm báo cáo khó tránh sai sót, em mong nhận được những nhận xét quý giá của thầy để em hoàn thiện hơn.

Lời cuối em xin chúc thầy và quý thầy cô trong khoa cũng như tất cả thầy cô trường Đại Học SPKT TP.HCM luôn dồi dào sức khỏe và thành công trên sự nghiệp cao quý là con đường giảng dạy để truyền tải những kiến thức bổ ích đến tất cả sinh viên.

TP.Hồ Chí Minh, tháng 6 năm 2022

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	5
LỜI CẢM ƠN	6
MỤC LỤC	7
DANH MỤC BẢNG BIỂU	12
DANH MỤC HÌNH MINH HOẠ	12
DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT.....	15
MỞ ĐẦU	16
1. Tính cấp thiết của đề tài.	16
2. Mục tiêu của đề tài.	16
3. Nhiệm vụ đề tài.....	17
4. Đối tượng và mục tiêu nghiên cứu	17
4.1.Đối tượng nghiên cứu	17
4.2.Phạm vi nghiên cứu	17
5. Phương pháp nghiên cứu.....	18
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ THỊ TRƯỜNG CHỨNG KHOÁN [2]	19
1.1 Sự hình thành của thị trường chứng khoán.....	19
1.2 Khái niệm thị trường chứng khoán	23
1.3 Đặc điểm chủ yếu của thị trường chứng khoán.....	24
1.4 Chức năng của thị trường chứng khoán [3].....	25
1.4.1 Chức năng huy động vốn cho đầu tư cho nền kinh tế	25

1.4.2	Cung cấp môi trường đầu tư cho công chúng.....	26
1.4.3	Tạo tính thanh khoản cho các chứng khoán	26
1.4.4	Đánh giá hoạt động của doanh nghiệp.....	26
1.4.5	Tạo môi trường giúp chính phủ thực hiện các chính sách kinh tế vĩ mô	26
1.5	Vai trò của thị trường chứng khoán	27
1.5.1	Tạo vốn cho nền kinh tế	27
1.5.2	Tạo điều kiện cho các doanh nghiệp sử dụng vốn linh hoạt hiệu quả hơn	27
1.5.3	Là thước đo, đánh giá doanh nghiệp và dự đoán xu hướng trong tương lai	28
1.6	Các chủ thể tham gia thị trường chứng khoán	28
1.6.1	Nhà phát hành.....	28
1.6.2	Nhà đầu tư	28
1.6.3	Các tổ chức kinh doanh trên thị trường chứng khoán.....	29
1.6.4	Các tổ chức có liên quan đến thị trường chứng khoán.	30
1.7	Sơ lược về thị trường chứng khoán Việt Nam	32
CHƯƠNG 2. CHỨNG KHOÁN		39
2.1	Khái niệm chứng khoán	39
2.2	Đặc trưng của chứng khoán	39
2.3	Phân loại chứng khoán.....	39
2.3.1	Cổ Phiếu.....	40
2.3.2	Trái phiếu	41

2.3.3	Chứng quỹ đầu tư	42
2.3.4	Chứng khoán phát sinh.	42
2.4	Chỉ số chứng khoán(index stock market).....	43
2.4.1	Khái niệm.....	43
2.4.2	Vai trò của chỉ số thị trường chứng khoán.....	43
2.4.3	Phương pháp tính chỉ số thị trường chứng khoán.....	44
2.4.4	Chỉ số VN-INDEX.....	45
2.4.5	Ý nghĩa các thông tin hiển thị trên bảng giá sàn chứng khoán Việt Nam	47
2.5	Yếu tố tác động đến giá cổ phiếu.....	49
CHƯƠNG 3. DỰ BÁO.....		51
3.1	Khái niệm.	51
3.2	Vai trò của dự báo.	52
3.3	Đặc điểm chung của dự báo.....	52
3.4	Phân loại	53
3.5	Độ chính xác của dự báo	55
3.5.1	Các thống kê đo độ chính xác của dự báo [13].....	55
3.5.2	Phương pháp đánh giá độ chính xác của dự báo ngoài mẫu	58
3.6	Các bước trong quá trình dự báo.....	60
3.7	Xu hướng của chứng khoán.....	61
3.7.1	Xu hướng là gì	61
3.8	Chuỗi thời gian.....	61
3.8.1	Chuỗi thời gian là gì ?.....	61

3.8.2	Các thành phần của chuỗi thời gian	62
3.9	Dự báo chuỗi thời gian	66
3.9.1	Mở đầu	66
3.9.2	Chọn mô hình dự báo	67
3.9.3	Dự báo chuỗi thời gian dùng mô hình SARIMA	67
CHƯƠNG 4. SUPPORT VECTOR MACHINE.....		70
4.1	Khái niệm support vector machine.....	70
4.2	Ưu và nhược điểm của SVM.....	73
4.3	Ứng dụng của SVM	74
4.4	Lựa chọn các đặc tính trên SVM	75
CHƯƠNG 5. ARTIFICIAL NEURAL NETWORK		77
5.1	Khái niệm về thần kinh [20]	77
5.2	Mạng thần kinh nhân tạo với mạng thần kinh sinh học.....	78
5.3	Mô hình ANN [22]	79
5.4	Ứng dụng của ANN	84
5.5	ANN hoạt động như thế nào	86
CHƯƠNG 6. An Hybrid SVM and ANN.....		88
6.1	Khái niệm về Hybrid model.....	88
6.2	Phương thức kết hợp	88
CHƯƠNG 7. CÀI ĐẶT DEMO VÀ THỰC NGHIỆM ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ		91
7.1	Dữ liệu.....	91
7.1.1	Dataset.....	91

7.1.2 Thu thập dữ liệu và làm sạch.....	92
7.2 Cài đặt.....	94
7.2.1 Thư viện	94
7.2.2 Tập tin	95
7.2.3 Run	95
7.3 Chức năng của web.....	96
7.4 Time Series	100
7.5 ANN model	102
7.6 SVM	106
7.7 Hybrid.....	110
KẾT LUẬN	117
TÀI LIỆU THAM KHẢO	119

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Table 1: Bảng danh mục từ viết tắt	15
--	----

DANH MỤC HÌNH MINH HOẠ

picture 1: Thị trườngg tài chính	24
picture 2: Giá trị giao dịch tại sàn HOSE.....	33
picture 3: Biểu đồ số lượng tài khoản của nhà đầu tư qua các năm.....	34
picture 4: Số lượng tài khoản nhà đầu tư nước ngoài	35
picture 5: Giá trị mua ròng của NĐTNN tại HOSE	37
picture 6: Các bước trong quá trình dự báo	60
picture 7: Chuỗi thời gian.....	61
picture 8: Các thành phần của chuỗi thời gian.....	62
picture 9 Multiplicative Model.....	63
picture 10: Additive Model	64
picture 11: Dự báo chuỗi thời gian.....	69
picture 12: Dự báo giá cổ phiếu tương lai.....	69
picture 13: SVM.....	71
picture 14: ANN.....	77
picture 15: Mạng thần kinh nhân tạo với sinh học.....	78
picture 16: noron truyền thẳng	81
picture 17: noron có phản hồi.....	82

picture 18: noron truyền thẳng nhiều lớp	83
picture 19: Mạng nhiều lớp tổng quát	83
picture 20: ANN hoạt động	86
picture 21: Hybrid SVM and ANN	88
picture 22: Dataset	91
picture 23: Train set and test set	94
picture 24: Giao diện chính	97
picture 25: Chọn tập dữ liệu	98
picture 26: Tải dữ liệu lên	98
picture 27: Chọn biến dự đoán và tỉ lệ dự đoán	99
picture 28: Bảng giá theo time series	100
picture 29: Biểu đồ lịch sử giá đóng cửa và mở cửa	101
picture 30: Bảng giá dự đoán theo mô hình ANN(y_test và Predict_ann)	102
picture 31: Biểu đồ giá thực và giá dự đoán ANN	103
picture 32: Biểu đồ tập train, test và dự đoán của mô hình ANN	104
picture 33: Bảng dự đoán giá cổ phiếu 15 ngày tiếp theo trong tương lai(kể từ ngày 28/01/2022)	105
picture 34: Bảng dự đoán theo mô hình SVM((y_test và Predict_svm)	106
picture 35: Biểu đồ giá dự đoán và giá thực tế của mô hình SVM	107
picture 36: Biểu đồ train, test và dự đoán của mô hình ANN	108
picture 37: Giá dự đoán 15 ngày trong tương lai của mô hình SVM	109

picture 38: Bảng giá thực và giá dự đoán của mô hình ANN và SVM	111
picture 39: Giá dự đoán hybrid giữa ANN và SVM khi alpha thuộc khoảng[0:1].	112
picture 40: r2_score của các giá trị alpha thuộc khoảng[0:1]	113
picture 41: Giá dự đoán của các mô hình và giá trị thực	114
picture 42: Tỷ lệ chính xác của dự đoán	114
picture 43: Biểu đồ giá dự đoán và giá thực của các mô hình	115
picture 44: Giá dự đoán 15 ngày trong tương lai của Hybrid	116

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

STT	Ký hiệu chữ viết tắt	Chữ viết đầy đủ	Ý nghĩa
1	Hose	Hochiminh Stock Exchange	Sở giao dịch Chứng Khoán Tp.Hồ Chí Minh
2	HNX	Hanoi Stock Exchange	Sở giao dịch chứng khoán Hà Nội
3	OTC	Over the counter	cổ phiếu được phát hành ở các trung tâm giao dịch chứng khoán
4	CTCK	Công ty chứng khoán	
5	TTCK	Thị trường chứng khoán	
6	UBCKNN	Ủy ban chứng khoán nhà nước	
7	SGDCK	Sở giao dịch chứng khoán	
8	ANN	Artificial Neural Network	mạng thần kinh nhân tạo
9	SMV	Support Vector Machine	Hỗ trợ máy Vector

Table 1: Bảng danh mục từ viết tắt

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài.

-Trong những năm gần đây tình hình thị trường chứng khoán nóng hơn bao giờ hết bởi vì rất nhiều yếu tố như các chủ trương chính sách của nhà nước, kinh tế số phát triển mạnh và một phần không nhỏ ảnh hưởng bởi đại dịch covid-19.

Theo báo cáo "Nền kinh tế số Đông Nam Á năm 2021" của Google Temasek và Bain & Company, so với năm 2020, kinh tế Internet của Việt Nam năm qua đã tăng trưởng 31% lên 21 tỷ USD nhờ sự tăng trưởng 53% của riêng thương mại điện tử. [1]

Qua đây ta có thể thấy nền kinh tế số Việt Nam đang tăng trưởng mạnh đồng nghĩa với ngày càng nhiều người tiếp cận thị trường số cho nên các nhu cầu về tìm hiểu cũng như chơi chứng khoán của lớp trẻ ngày càng bùng nổ. Và hiện tại, những tháng đầu năm 2022 có nhiều vụ việc lớn gây chao đảo thị trường chứng khoán gây thiệt hại nghiêm trọng cho nhà đầu tư.

Do vậy, từ những điều kiện thị trường và những nhu cầu tìm hiểu về xu hướng của thị trường chứng khoán hiện nay của Việt Nam đang rất cao, việc dự báo xu hướng của chứng khoán tăng hay giảm dựa trên các mô hình máy tính sẽ giúp các nhà đầu tư có thể tham khảo và đưa ra quyết định kịp thời trong phiên giao dịch.

2. Mục tiêu của đề tài.

- Mục tiêu nghiên cứu tiểu luận là hệ thống hóa cơ sở lý luận về dự báo xu hướng của chứng khoán bằng mô hình lai giữa phương pháp máy vector hỗ trợ và mạng neuron nhân tạo.

-Đánh giá chung về xu hướng của chứng khoán giúp các nhà đầu tư có cái nhìn tổng quát, cụ thể hơn dựa trên các đánh giá có logic và cơ sở thực tiễn hơn.

Dự báo xu hướng của chứng khoán bằng mô hình lai ghép giữa phương pháp máy vector hỗ trợ và mạng neuron nhân tạo.

3. Nhiệm vụ đề tài

- Tìm hiểu về chuỗi thời gian và bài toán dự báo trên chuỗi thời gian.
- Tìm hiểu về mô hình ann và áp dụng vào dự báo trên dữ liệu chuỗi thời gian.
- Tìm hiểu về mô hình svm và áp dụng vào dự báo trên dữ liệu chuỗi thời gian.
- Tìm hiểu về phương pháp kết hợp 2 mô hình ann vs svm cho bài toán dự báo trên chuỗi thời gian.
- Cài đặt demo với các chức năng cơ bản.

4. Đối tượng và mục tiêu nghiên cứu

4.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là chứng khoán, mô hình Support vector machine và Artificial neural network.

Cụ thể là xu hướng của thị trường chứng khoán dựa trên mô hình support vector machine và artificial neural network.

4.2. Phạm vi nghiên cứu

Về nội dung nghiên cứu: đề tài nghiên cứu xu hướng của thị trường chứng khoán dưới góc độ người chơi chứng khoán. Vì vậy, luận án tập trung nghiên cứu hiệu quả kinh tế của xu hướng chứng khoán.

- Về không gian nghiên cứu: Đề tài tập trung nghiên cứu về thị trường chứng khoán của Việt Nam trên các sàn như: Hose, HNX, OTC,...

- Về thời gian nghiên cứu: đề tài lấy dữ liệu từ thị trường chứng khoán Việt Nam với dữ liệu nghiên cứu trong giai đoạn 06/02/2012 – 2021. Đây là giai đoạn khi VN30-index được bắt đầu thành lập, Chỉ số này gồm 30 cổ phiếu được niêm yết trên sàn HoSE có giá trị vốn hóa thị trường cũng như thanh khoản cao nhất, cụ thể là nhóm 30 cổ phiếu này chiếm 80% tổng giá trị vốn hóa thị trường và 60% tổng giá trị giao dịch toàn thị trường.

Đề tài tập trung vào giai đoạn này khi tại Việt Nam có nhiều thay đổi so với giai đoạn trước tái cấu trúc.

5. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp nghiên cứu cụ thể được sử dụng để thực hiện tiểu luận là: phương pháp lịch sử và Phương pháp toán học, thống kê, tổng hợp và phân tích đánh giá, so sánh đối chiếu, khái quát hóa.

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ THỊ TRƯỜNG CHỨNG KHOÁN [2]

1.1 Sự hình thành của thị trường chứng khoán

Cùng với sự phát triển của con người nhu cầu về tích lũy tài sản trong xã hội không ngừng tăng lên và ngày càng có nhiều cách thức, hình thức và nhiều người có ý tưởng, tư duy để phát triển để đầu tư nhưng lại thiếu vốn đi cùng với đó có một số người có vốn nhàn rỗi, chưa dùng đến nên tạm thời cho vay để kiếm lãi. Lúc đầu thì những người này gặp nhau trực tiếp để vay dựa trên mối quan hệ quen biết cá nhân để giải quyết nhu cầu về vốn cho bản thân. Nhưng sau đó thì nhu cầu về cung và cầu vốn không ngừng tăng lên thì hình thức vay và cho vay trực tiếp không còn đáp ứng được thị trường nữa, thực tế khách quan đòi hỏi phải có một thị trường cho cung và cầu vốn gặp nhau, đáp ứng các nhu cầu tài chính của nhau, thị trường đó được gọi là thị trường tài chính.

Thị trường tài chính là một thị trường nơi diễn ra các hoạt động mọi người có thể mua bán, trao đổi quyền sử dụng các nguồn tài chính thông qua những phương thức giao dịch và các công cụ tài chính nhất định với chi phí giao dịch thấp và tổng hoà các quan hệ cung và cầu về vốn.

Căn cứ vào thời gian luân chuyển vốn, thị trường tài chính được chia thành thị trường tiền tệ và thị trường vốn:

- *Thị trường tiền tệ:*

Thị trường tiền tệ là thị trường mua bán, trao đổi các công cụ tài chính ngắn hạn (thường có thời hạn dưới 1 năm). Thị trường tiền tệ là nơi diễn ra các hoạt động của cung và cầu về vốn ngắn hạn và là nơi để ngân hàng trung ương thực thi nghiệp

vụ thị trường mở nhằm kiểm soát lượng tiền dự trữ của các ngân hàng thương mại và điều tiết lượng tiền cung ứng. Thị trường tiền tệ có một số đặc điểm chủ yếu sau:

- + Giai đoạn luân chuyển vốn ngắn hạn. Các khoản vay hay các chứng khoán có kỳ hạn thanh toán dưới 1 năm đều được xem là công cụ của thị trường tiền tệ.

- + Thị trường tiền tệ đặc trưng bởi hình thức tài chính gián tiếp, đóng vai trò trung gian tài chính giữa người vay và người cho vay là các ngân hàng thương mại.

- + Các công cụ của thị trường tiền tệ có độ an toàn tương đối cao.

- *Thị trường vốn:*

Thị trường vốn là thị trường mua bán, trao đổi các công cụ tài chính trung gian và dài hạn. Thị trường vốn là nơi diễn ra các hoạt động của cung và cầu về vốn trung và dài hạn. Thị trường này cung cấp tài chính cho các khoản đầu tư dài hạn của chính phủ, của các doanh nghiệp và của các hộ gia đình. Thị trường vốn có một số đặc điểm sau:

- + Giai đoạn luân chuyển vốn dài hạn.

- + Các công cụ chủ yếu của thị trường vốn gồm các công cụ vay nợ và các chứng khoán có kỳ hạn thanh toán trên một năm. Nhìn chung, so với các công cụ của thị trường tiền tệ, các công cụ của thị trường vốn có độ rủi ro cao hơn nhưng mang lại mức lợi tức cao hơn cho các nhà đầu tư.

Trong lịch sử hình thành và phát triển thị trường tài chính, thị trường tiền tệ được hình thành trước do ban đầu nhu cầu vốn cũng như tiết kiệm trong dân cư chưa cao và ban đầu nhu cầu về vốn chủ yếu là vốn ngắn hạn. Sau đó, cùng với sự phát triển kinh tế, nhu cầu về vốn dài hạn cho đầu tư phát triển ngày càng cao và thị trường vốn đã ra đời để đáp ứng nhu cầu vốn này. Để huy động được các nguồn vốn dài hạn, bên cạnh việc đi vay ngân hàng thông qua hình thức tài chính gián tiếp, chính phủ và

một số công ty còn thực hiện huy động thông qua phát hành các chứng khoán. Khi một bộ phận các chứng khoán có giá trị nhất định được phát hành thì tất yếu sẽ nảy sinh nhu cầu về mua bán, trao đổi các chứng khoán đó. Vì vậy, thị trường chứng khoán đã ra đời với tư cách là một bộ phận của thị trường vốn nhằm đáp ứng nhu cầu mua bán, trao đổi chứng khoán các loại.

Thị trường chứng khoán ban đầu phát triển một cách tự phát và rất sơ khai, xuất phát từ một sự cần thiết đơn lẻ của buổi ban đầu. Vào giữa thế kỷ 15 ở tại những thành phố trung tâm buôn bán ở phương Tây, các thương gia thường tụ tập tại các quán cà phê để trao đổi việc mua bán trao đổi các vật phẩm hàng hoá. Lúc đầu chỉ một nhóm nhỏ, dần dần sau đó tăng dần và dần hình thành lên một khu chợ riêng. Đến cuối thế kỷ 15, để thuận tiện hơn cho việc làm ăn, khu chợ trở thành "thị trường" với việc họ thống nhất các quy ước và dần dần các quy ước được sửa đổi hoàn chỉnh thành những quy tắc có giá trị bắt buộc chung cho mọi thành viên tham gia "thị trường".

Phiên chợ riêng đầu tiên được diễn ra vào năm 1453 tại một lữ điểm của gia đình Vanber ở Bruges Bỉ, tại đó có một bảng hiệu hình ba túi da với một tiếng Pháp là "Bourse" tức là "mậu dịch thị trường" hay còn gọi là "Sở giao dịch".

Vào năm 1547, thành phố ở Bruges Bỉ mất đi sự phồn thịnh do eo biển Even bị cát lấp nên mậu dịch thị trường ở đây bị sụp đổ và được chuyển qua thị trấn Auvers Bỉ, ở đây thị trường phát triển rất nhanh và giữa thế kỷ 16 một quan chức đại thần của Anh quốc đã đến quan sát và về thiết lập một mậu dịch thị trường tại London Anh, nơi mà sau này được gọi là Sở giao dịch chứng khoán London. Các mậu dịch thị trường khác cũng lần lượt được thành lập tại Pháp, Đức và Bắc Âu.

Sự phát triển của thị trường ngày càng phát triển cả về lượng và chất với số thành viên tham gia đông đảo và nhiều nội dung khác nhau. Vì vậy theo tính chất tự

nhien nó lại được phân ra thành nhiều thị trường khác nhau như: Thị trường giao dịch hàng hoá, thị trường hối đoái, thị trường giao dịch các hợp đồng tương lai và thị trường chứng khoán... với đặc tính riêng của từng thị trường thuận lợi cho giao dịch của người tham gia trong đó.

Quá trình các giao dịch chứng khoán diễn ra và hình thành như vậy một cách tự phát cũng tương tự ở Pháp, Hà Lan, các nước Bắc Âu, các nước Tây Âu và Bắc Mỹ.

Các phương thức giao dịch ban đầu được diễn ra sơ khai ngay cả khi ở ngoài trời với những ký hiệu giao dịch bằng tay và có thư ký nhận lệnh của khách hàng. Ở Mỹ cho đến năm 1921, khu chợ này được chuyển từ ngoài trời vào trong nhà, Sở giao dịch chứng khoán chính thức được thành lập.

Ngày nay, theo sự phát triển của công nghệ khoa học kỹ thuật, các phương thức giao dịch ở các Sở giao dịch chứng khoán cũng được cải tiến dần theo tốc độ và khối lượng yêu cầu nhằm đem lại hiệu quả và chất lượng cho giao dịch, các Sở giao dịch đã dần dần sử dụng máy vi tính để truyền các lệnh đặt hàng và chuyển dần từ giao dịch thủ công kết hợp với máy vi tính sang sử dụng hoàn toàn hệ thống giao dịch điện tử thay cho thủ công trước kia.

Quá trình hình thành và phát triển của thị trường chứng khoán thế giới cho thấy giai đoạn đầu thị trường phát triển một cách tự phát với sự tham gia của các nhà đầu cơ. Dần dần về sau mới có sự tham gia của công chúng đầu tư. Khi phát triển đến mức độ nhất định, thị trường bắt đầu phát sinh những trục trặc dẫn đến phải thành lập cơ quan quản lý nhà nước và hình thành hệ thống pháp lý để điều chỉnh hoạt động của thị trường.

1.2 Khái niệm thị trường chứng khoán

Thị trường chứng khoán là một bộ phận quan trọng của Thị trường vốn, hoạt động của nó nhằm huy động những nguồn vốn tiết kiệm nhỏ trong xã hội tập trung thành nguồn vốn lớn tài trợ cho doanh nghiệp, các tổ chức kinh tế và Chính phủ để phát triển sản xuất, tăng trưởng kinh tế hay cho các dự án đầu tư.

Thị trường chứng khoán là nơi diễn ra các hoạt động giao dịch mua bán các loại chứng khoán. Việc mua bán được tiến hành ở hai thị trường sơ cấp khi người mua mua được chứng khoán lần đầu từ những người phát hành và thị trường thứ cấp khi có sự mua đi bán lại các chứng khoán đã được phát hành ở thị trường sơ cấp. Do vậy thị trường chứng khoán là nơi chứng khoán được phát hành và trao đổi.

Hàng hoá giao dịch trên thị trường chứng khoán là các cổ phiếu, trái phiếu và một số công cụ tài chính khác có thời hạn trên 1 năm. Các trái phiếu có thời hạn dưới 1 năm là hàng hoá của thị trường tiền tệ.

Vị trí của thị trường chứng khoán trong hệ thống thị trường tài chính có thể được biểu thị khái quát qua sơ đồ sau:



picture 1: Thị trườngg tài chính

1.3 Đặc điểm chủ yếu của thị trường chứng khoán

- Là hình thức tài chính trực tiếp, người cần vốn và người cung cấp vốn đều trực tiếp tham gia thị trường, giữa họ không có trung gian tài chính.

- Là thị trường gần với thị trường cạnh tranh hoàn hảo. Mọi người đều tự do tham gia vào thị trường. Không có sự áp đặt giá cả trên thị trường chứng khoán, mà giá cả ở đây được hình thành dựa trên quan hệ cung – cầu.

- Về cơ bản là một thị trường liên tục, sau khi các chứng khoán được phát hành trên thị trường sơ cấp, nó có thể được mua đi bán lại nhiều lần trên thị trường thứ cấp. Thị trường chứng khoán đảm bảo cho các nhà đầu tư có thể chuyển chứng khoán của họ thành tiền mặt bất cứ lúc nào họ muốn.

1.4 Chức năng của thị trường chứng khoán [3]

1.4.1 Chức năng huy động vốn cho đầu tư cho nền kinh tế

Muốn mở rộng đầu tư phát triển nhanh thì cần phải huy động vốn. Vốn huy động chủ yếu qua kênh tín dụng của các tổ chức và việc phát hành chứng khoán. Chứng khoán có đặc điểm là có tính đại chúng, người dân dễ tiếp cận hơn và ít bị áp lực lãi suất hơn. Do đặc điểm chu kỳ kinh doanh của một số ngành nên đôi khi vốn tạm thời nhàn rỗi trong các DN là rất lớn, bên cạnh, còn có một lượng vốn lớn nằm rải rác trong dân chưa được huy động.

Tất cả những tiềm năng này sẽ được phát huy hiệu quả nếu có thị trường chứng khoán. Vì thị trường chứng khoán với cơ sở pháp lý hoàn chỉnh và bộ máy quản lý hữu hiệu, với sự phổ biến và hướng dẫn rộng rãi, người dân sẽ dễ dàng sử dụng nguồn tiết kiệm của họ hơn. Đây là tác nhân kích thích ý thức tiết kiệm và tạo thói quen đầu tư trong công chúng.

Ngoài ra, trong xã hội còn có các khoản tiền tạm thời nhàn rỗi như: quỹ bảo hiểm, quỹ phúc lợi tập thể... một phần vốn của quỹ này được gửi vào ngân hàng để thực hiện việc thanh toán, phần còn lại, những người quản lý quỹ luôn tự hỏi làm thế nào cho vốn của họ có khả năng sinh lãi nhiều nhất và vừa an toàn vừa có tính tạm thời... và thị trường chứng khoán có khả năng đáp ứng yêu cầu này.

Tóm lại, thị trường chứng khoán có chức năng thu hút mọi nguồn vốn nhàn rỗi trong xã hội để đầu tư mở rộng sản xuất kinh doanh, mở rộng quy mô doanh nghiệp góp phần giải quyết việc làm, giảm thất nghiệp.

1.4.2 Cung cấp môi trường đầu tư cho công chúng

Thị trường chứng khoán cung cấp cho công chúng một môi trường đầu tư lành mạnh với các cơ hội lựa chọn phong phú. Các loại chứng khoán trên thị trường rất khác nhau về tính chất, thời hạn và độ rủi ro, cho phép các nhà đầu tư có thể lựa chọn cho loại hàng hoá phù hợp với khả năng, mục tiêu và sở thích của mình. Chính vì vậy, thị trường chứng khoán góp phần đáng kể làm tăng mức tiết kiệm quốc gia.

1.4.3 Tạo tính thanh khoản cho các chứng khoán

Nhờ có thị trường chứng khoán các nhà đầu tư có thể chuyển đổi các chứng khoán họ sở hữu thành tiền mặt hoặc các loại chứng khoán khác khi họ muốn. Khả năng thanh khoản (khả năng chuyển đổi thành tiền mặt) là một trong những đặc tính hấp dẫn của chứng khoán đối với người đầu tư. Đây là yếu tố cho thấy tính linh hoạt, an toàn của vốn đầu tư. Thị trường chứng khoán hoạt động càng năng động và có hiệu quả thì càng có khả năng nâng cao tính thanh khoản của các chứng khoán giao dịch trên thị trường.

1.4.4 Đánh giá hoạt động của doanh nghiệp

Thông qua giá chứng khoán, hoạt động của các doanh nghiệp được phản ánh một cách tổng hợp và chính xác, giúp cho việc đánh giá và so sánh hoạt động của các doanh nghiệp được nhanh chóng và thuận tiện, từ đó cũng tạo ra một môi trường cạnh tranh lành mạnh nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng vốn, kích thích áp dụng công nghệ mới, cải tiến sản phẩm.

1.4.5 Tạo môi trường giúp chính phủ thực hiện các chính sách kinh tế vĩ mô

Các chỉ báo của thị trường chứng khoán phản ánh động thái của nền kinh tế một cách nhạy bén và chính xác. Giá các chứng khoán tăng lên cho thấy đầu tư đang mở rộng, nền kinh tế tăng trưởng; và ngược lại giá chứng khoán giảm sẽ cho thấy các

dấu hiệu tiêu cực của nền kinh tế. Vì thế, thị trường chứng khoán được gọi là phong vũ biểu của nền kinh tế và là một công cụ quan trọng giúp chính phủ thực hiện các chính sách kinh tế vĩ mô. Thông qua thị trường chứng khoán, chính phủ có thể mua và bán trái phiếu chính phủ để tạo ra nguồn thu bù đắp thâm hụt ngân sách và quản lý lạm phát. Ngoài ra, chính phủ cũng có thể sử dụng một số chính sách, biện pháp tác động vào thị trường chứng khoán nhằm định hướng đầu tư đảm bảo cho sự phát triển cân đối của nền kinh tế.

1.5 Vai trò của thị trường chứng khoán

1.5.1 Tạo vốn cho nền kinh tế

Do có thị trường chứng khoán nên việc đầu tư các nguồn vốn tạm thời nhàn rỗi dễ dàng hơn. Từ việc nguồn vốn bị ứ đọng từ nhiều nơi, không có khả năng sinh lời, cho đến khi có thị trường chứng khoán việc đầu tư, tích lũy vốn sôi động và dồi dào hẳn lên. Thông qua đó nền kinh tế tăng trưởng mạnh mẽ, công ăn việc làm được giải quyết, thất nghiệp giảm. Bên cạnh, thị trường chứng khoán như một trung tâm thu gom mọi nguồn vốn từ dân chúng, như một nam châm cực mạnh hút các nguồn vốn từ nước ngoài. Ngoài ra còn giúp Nhà nước giải quyết vấn đề thiếu hụt ngân sách, có thêm vốn xây dựng hạ tầng cơ sở.

1.5.2 Tạo điều kiện cho các doanh nghiệp sử dụng vốn linh hoạt hiệu quả hơn

khi doanh nghiệp cần vốn để mở rộng qui mô sản xuất họ có thể phát hành chứng khoán vào thị trường để huy động vốn. Đây là phương thức tài trợ vốn qua phát hành và lúc đó nguồn vốn của doanh nghiệp tăng lên. Lúc này rủi ro đối với doanh nghiệp là rất nhỏ vì những cổ đông của họ đã gánh đỡ thay. Một điều thuận lợi nữa, khi doanh nghiệp chưa có cơ hội sản xuất kinh doanh, các doanh nghiệp có thể dự trữ chứng khoán như là một tài sản kinh doanh và các chứng khoán đó sẽ được chuyển nhượng thành tiền khi cần thiết thông qua thị trường chứng khoán. Ngoài ra,

khi doanh nghiệp niêm yết trên thị trường chứng khoán, có nghĩa là đã có chữ tín đối với công chúng đầu tư. Như vậy các công ty chứng khoán sẽ là tác nhân kích thích giúp doanh nghiệp tạo vốn nhanh chóng hơn.

1.5.3 Là thước đo, đánh giá doanh nghiệp và dự đoán xu hướng trong tương lai

Thị trường công bằng, mức giá cổ phiếu phản ánh sức khỏe của công ty và những gì công ty đã làm được. Không những thế ta có thể quan sát được dòng vốn dịch chuyển về đâu thể hiện sự quan tâm của nhà đầu tư và xu hướng phát triển của nền kinh tế.

1.6 Các chủ thể tham gia thị trường chứng khoán

Bất kỳ thị trường nào cũng phải có người mua và người bán. Thị trường chứng khoán cũng như vậy và các chủ thể tham gia thị trường chứng khoán được chia thành 3 nhóm chính là: nhà phát hành, nhà đầu tư và các tổ chức có liên quan đến thị trường chứng khoán.

1.6.1 Nhà phát hành

Nhà phát hành là các tổ chức cần vốn và thực hiện huy động vốn thông qua thị trường chứng khoán. Nhà phát hành là người cung cấp các chứng khoán – hàng hoá của thị trường chứng khoán. Thông thường nhà phát hành bao gồm:

- Chính phủ và chính quyền địa phương là nhà phát hành các trái phiếu chính phủ và trái phiếu địa phương.
- Doanh nghiệp là các nhà phát hành các cổ phiếu và trái phiếu doanh nghiệp.
- Các tổ chức tài chính: là nhà phát hành các công cụ tài chính như các trái phiếu, chứng chỉ thụ hưởng... phục vụ cho hoạt động của họ.

1.6.2 Nhà đầu tư

Nhà đầu tư là những người thực sự mua bán chứng khoán trên thị trường chứng khoán nhằm mục đích thu lời. Nhà đầu tư có thể được chia thành hai loại: nhà đầu tư cá nhân và nhà đầu tư có tổ chức.

➤ Nhà đầu tư cá nhân

Nhà đầu tư cá nhân là những người có vốn nhàn rỗi tạm thời, tham gia mua bán chứng khoán trên thị trường chứng khoán với mục đích tìm kiếm lợi nhuận. Các nhà đầu tư cá nhân khi đầu tư vào thị trường chứng khoán đều có mục đích tìm kiếm lợi nhuận. Tuy nhiên, trong đầu tư luôn luôn gắn bó với rủi ro, lợi nhuận càng cao thì rủi ro càng lớn và ngược lại. Chính vì vậy các nhà đầu tư cá nhân luôn phải lựa chọn hình thức đầu tư phù hợp với khả năng của mình.

➤ Nhà đầu tư có tổ chức

Nhà đầu tư có tổ chức hay còn gọi là nhà đầu tư chuyên nghiệp là các tổ chức đầu tư thường xuyên mua bán chứng khoán với số lượng lớn trên thị trường. Các tổ chức này thường có các bộ phận chức năng bao gồm nhiều chuyên gia có kinh nghiệm để nghiên cứu thị trường và đưa ra các quyết định đầu tư.

Một bộ phận quan trọng của các tổ chức đầu tư là các công ty tài chính. Bên cạnh đó, các công ty chứng khoán, các ngân hàng thương mại cũng có thể trở thành những nhà đầu tư chuyên nghiệp khi họ mua chứng khoán cho mình.

1.6.3 Các tổ chức kinh doanh trên thị trường chứng khoán.

➤ Công ty chứng khoán

CTCK là những công ty hoạt động trong lĩnh vực chứng khoán, có thể đảm nhận một hoặc nhiều trong số các nghiệp vụ chính là bảo lãnh phát hành, môi giới, tự doanh, tư vấn tài chính doanh nghiệp và tư vấn đầu tư chứng khoán. Để có thể thực

hiện được mỗi nghiệp vụ, các CTCK phải đảm bảo được một số vốn nhất định và phải được phép của cơ quan có thẩm quyền.

➤ Các ngân hàng thương mại

Tại một số nước, các ngân hàng thương mại có thể sử dụng vốn tự có để tăng và đa dạng hoá lợi nhuận thông qua đầu tư vào chứng khoán. Tuy nhiên, các ngân hàng chỉ được đầu tư và chứng khoán trong những giới hạn nhất định để bảo vệ ngân hàng trước những biến động của giá chứng khoán

1.6.4 Các tổ chức có liên quan đến thị trường chứng khoán.

➤ Cơ quan quản lý nhà nước

Ban đầu TTCK hình thành một cách tự phát khi có sự xuất hiện của cổ phiếu và trái phiếu và hầu như chưa có sự quản lý. Nhưng nhận thấy cần có sự bảo vệ lợi ích cho nhà đầu tư và đảm bảo sự hoạt động bình thường, ổn định của TTCK, bản thân các nhà kinh doanh chứng khoán và các quốc gia có TTCK hoạt động cho rằng cần phải có cơ quan quản lý và giám sát hoạt động phát hành và kinh doanh chứng khoán. Chính vì vậy, cơ quan quản lý, giám sát TTCK đã ra đời.

Cơ quan quản lý giám sát TTCK được hình thành dưới nhiều mô hình hoạt động khác nhau, có nước do các tổ chức tự quản thành lập, có nước cơ quan này trực thuộc Chính phủ, nhưng có nước lại do sự kết hợp giữa tự quản và nhà nước. Nhưng nhìn chung cơ quan này do chính phủ của các nước thành lập nhằm mục đích bảo vệ lợi ích của người đầu tư và bảo đảm cho TTCK hoạt động lành mạnh suôn sẻ và phát triển vững chắc. Cơ quan này có

thể có những tên gọi khác nhau, tùy thuộc từng nước và nó được thành lập để thực hiện chức năng quản lý nhà nước đối với TTCK .

Ở Việt Nam, ngày 28/11/1996 UBCKNN được thành lập với vai trò là một cơ quan thuộc Chính phủ thực hiện việc quản lý nhà nước đối với TTCK. Từ tháng 9/2004, UBCKNN được chuyển vào Bộ tài chính, chịu trách nhiệm trước Bộ trưởng Bộ Tài chính, thực hiện chức năng quản lý nhà nước về chứng khoán và TTCK, trực tiếp quản lý, giám sát hoạt động chứng khoán và Mô hình và hoạt động của các CTCK trên TTCK Việt Nam hiện nay TTCK, quản lý các hoạt động dịch vụ công cộng thuộc lĩnh vực chứng khoán và TTCK theo quy định của pháp luật.

➤ Sở giao dịch chứng khoán (Trung tâm giao dịch chứng khoán)

SGDCK thực hiện vận hành thị trường thông qua bộ máy tổ chức bao gồm nhiều bộ phận khác nhau phục vụ các hoạt động trên Sở giao dịch. Ngoài ra, SGDCK cũng ban hành những quy định điều chỉnh các hoạt động giao dịch chứng khoán tại sở, phù hợp với các quy định của luật pháp và Ủy ban chứng khoán.

➤ Hiệp hội các nhà kinh doanh chứng khoán.

Hiệp hội các nhà kinh doanh chứng khoán là tổ chức của các CTCK và một số thành viên khác hoạt động trong ngành chứng khoán, được thành lập với mục đích bảo vệ lợi ích cho các công ty thành viên nói riêng và cho toàn ngành chứng khoán nói chung.

➤ Tổ chức lưu ký và thanh toán bù trừ chứng khoán.

Là tổ chức nhận lưu giữ các chứng khoán và tiến hành các nghiệp vụ thanh toán bù trừ cho các giao dịch chứng khoán.

➤ Công ty định mức tín nhiệm.

Công ty định mức tín nhiệm là công ty chuyên cung cấp dịch vụ đánh giá năng lực thanh toán các khoản vốn gốc, lãi đúng thời hạn và theo những điều khoản đã cam kết của công ty phát hành đối với một đợt phát hành cụ thể. Các mức hệ số tín nhiệm vì thế thường được gán cho một đợt phát hành chứ không phải cho công ty. Do vậy một công ty phát hành có thể mang nhiều mức hệ số tín nhiệm cho các phát hành nợ của nó.

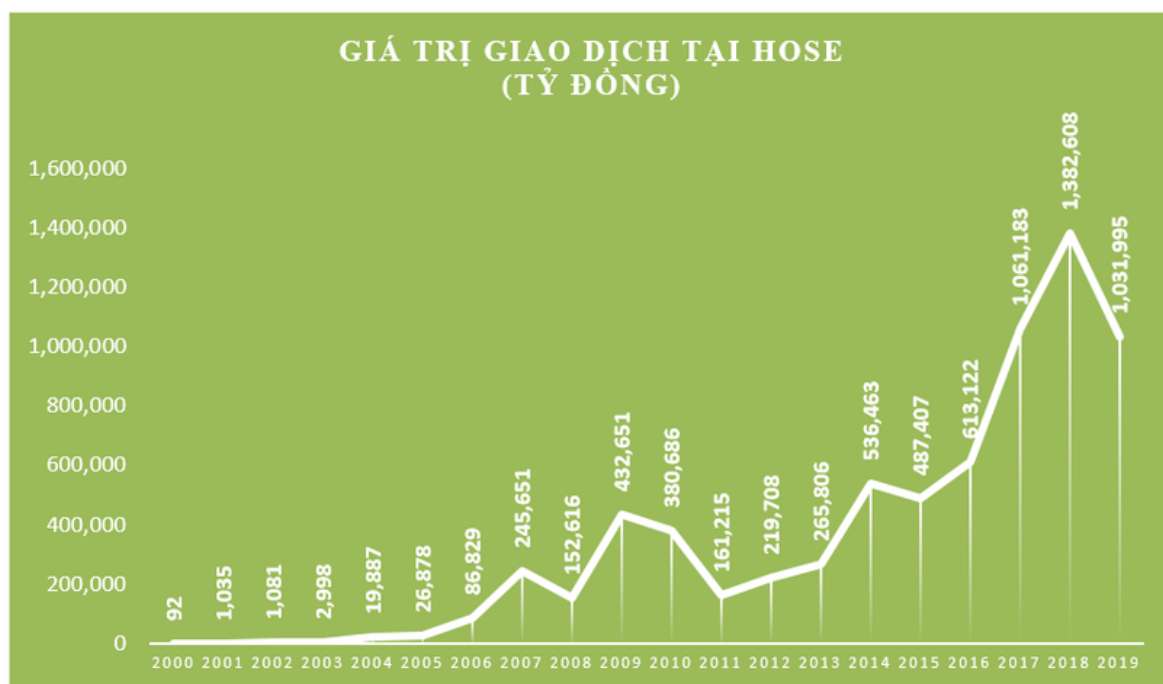
1.7 Sơ lược về thị trường chứng khoán Việt Nam

TTCK Việt Nam đã chứng tỏ được sức hút mạnh mẽ đối với các nhà đầu tư trong và ngoài nước thể hiện qua số lượng nhà đầu tư tham gia vào giao dịch trên thị trường ngày càng tăng, chất lượng nhà đầu tư ngày càng được nâng cao.

Sau khi khai trương hoạt động vào ngày 28/7/2000, đến cuối năm số lượng tài khoản giao dịch chứng khoán của nhà đầu tư chưa đầy 3.000 tài khoản với tổng giá trị giao dịch chứng khoán vền vện 90 tỷ đồng trong 5 tháng.

Ngày 2/4/2001 (phiên giao dịch thứ 102), TTCK Việt Nam ghi nhận sự tham gia của nhà đầu tư nước ngoài lần đầu tiên khi một nhà đầu tư cá nhân mang quốc tịch Anh đã khớp lệnh mua 100 cổ phiếu TMS.

Đến tháng 7/2003, Công ty quản lý quỹ đầu tiên tại Việt Nam VFM ra đời, đánh dấu sự tham gia của nhà đầu tư tổ chức chuyên nghiệp trong nước đầu tiên, cũng mở đầu cho một dạng đầu tư tập thể mới trên thị trường.

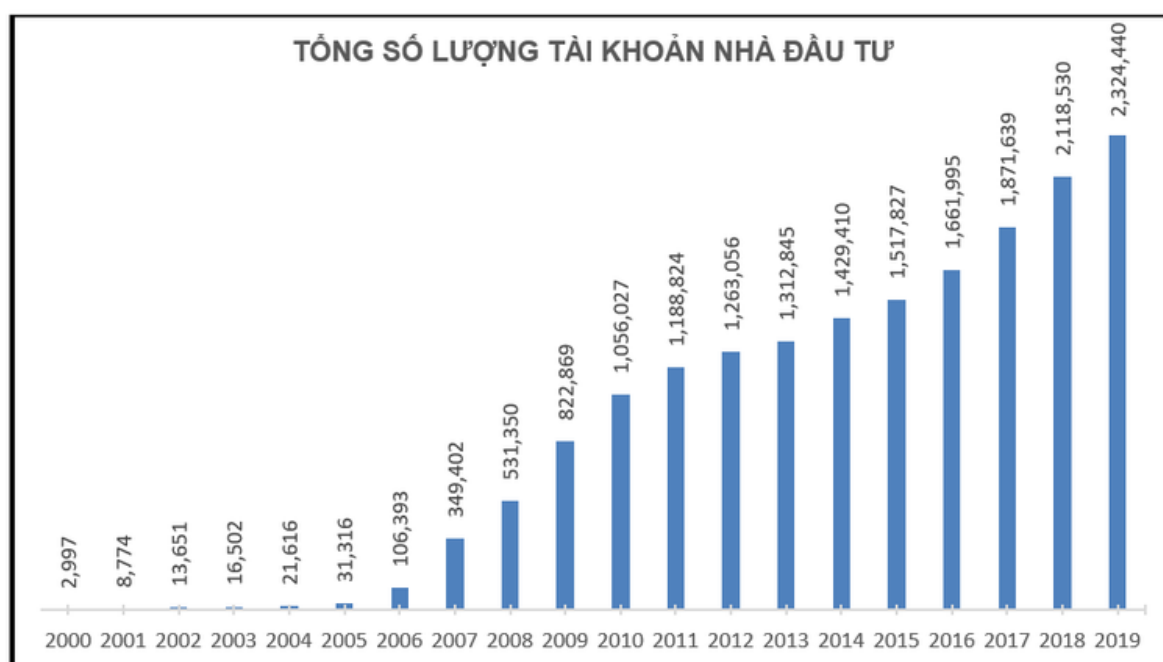


picture 2: Giá trị giao dịch tại sàn HOSE

Sau 5 năm xây dựng nền móng, đến cuối năm 2004, các hàng hóa cơ bản của thị trường đã có mặt đầy đủ trên Trung tâm GDCK TP.HCM (từ cổ phiếu, trái phiếu đến chứng chỉ quỹ đầu tư).

Ở giai đoạn này, tổng số tài khoản giao dịch của nhà đầu tư đã tăng lên gấp 10 lần so với thời điểm thị trường mới bắt đầu, nhưng con số đó vẫn còn khiêm tốn và chỉ chiếm khoảng 0,3% so với dân số Việt Nam.

Chỉ đến khi làn sóng tham gia niềm yêt ồ ạt của các doanh nghiệp trên Trung tâm GDCK TP.HCM và đặc biệt là chuyến viếng thăm của cựu Tổng thống Mỹ George W.Bush vào cuối năm 2006, TTCK Việt Nam mới trở nên quen thuộc hơn trong mắt công chúng đầu tư.



Biểu đồ: Số lượng tài khoản của nhà đầu tư qua các năm

picture 3: Biểu đồ số lượng tài khoản của nhà đầu tư qua các năm

Chỉ trong vòng 2 năm (2006-2007), số lượng tài khoản giao dịch chứng khoán của nhà đầu tư đã tăng vọt từ 31.316 tài khoản lên 349.402 tài khoản, lập kỷ lục về tốc độ tăng trưởng (bình quân mỗi năm tăng 230%). Đồng thời, các tổ chức trung gian tài chính là công ty chứng khoán cũng tăng vọt từ 13 công ty vào năm 2005 lên 62 công ty vào năm 2007 và tiếp tục tăng lên 91 công ty vào năm 2008.

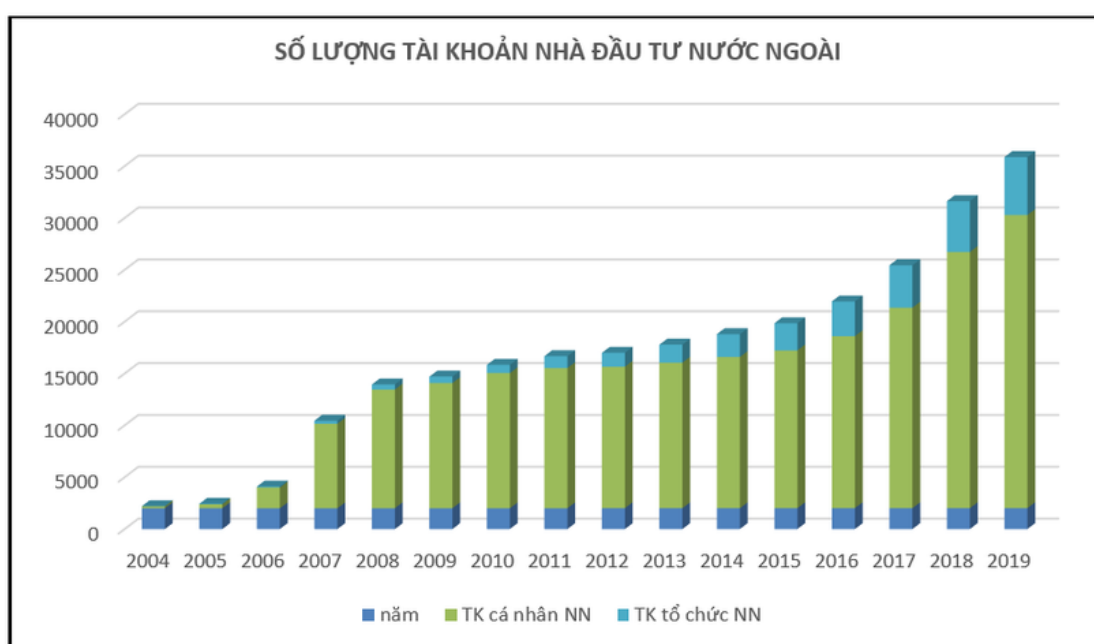
Cùng với sự tăng trưởng của số lượng tài khoản thì khối lượng giao dịch và giá trị giao dịch chứng khoán năm 2006 cũng tăng lên đột biến (lần lượt tăng 217% về số lượng và 223% về giá trị) so với năm trước đó.

Sự quan tâm của nhà đầu nước ngoài đối với TTCK Việt Nam cũng có sự thay đổi rõ rệt.

Cụ thể, số lượng tài giao dịch chứng khoán của nhà đầu tư nước ngoài từ 436 tài khoản vào năm 2005 đã tăng lên 2.100 tài khoản vào năm 2006, tương đương tăng 382% và năm 2007 tiếp tục tăng lên 8.441 tài khoản, tương đương tăng 302%.

Tỷ trọng giá trị giao dịch của khối ngoại so với toàn thị trường bình quân chiếm khoảng 11% mỗi chiều mua/bán vào năm 2005 đã tăng lên hơn 15% vào năm 2006 và tiếp tục tăng mạnh trong 2 năm 2007, 2008 lần lượt là 22,37% và 24,7%.

Tuy nhiên, do ảnh hưởng của cuộc khủng hoảng kinh tế toàn cầu, sự tham gia của các nhà đầu tư vào thị trường chứng khoán có sự giảm tốc từ năm 2008. Trong giai đoạn 2011-2015, tốc độ tăng trưởng của tài khoản nhà đầu tư đạt mức trung bình 7,5%/năm và có hơn 1,5 triệu tài khoản vào cuối năm 2015.



picture 4: Số lượng tài khoản nhà đầu tư nước ngoài

Để thu hút dòng vốn đầu tư nước ngoài vào thị trường, Chính phủ đã ban hành Nghị định 60/2015/NĐ-CP sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định 58/2012/NĐ-CP và tiếp đến là Thông tư 123/2015/TT-BTC ngày 19/8/2015 của Bộ Tài chính hướng dẫn hoạt động đầu tư nước ngoài trên TTCK Việt Nam.

Theo đó, “tỷ lệ sở hữu nhà đầu tư nước ngoài trên TTCK Việt Nam” tiếp tục được nới rộng theo cam kết hội nhập và thông lệ quốc tế. Chính sách nới “room” mới cho nhà đầu tư nước ngoài đã có những tác động tích cực đến TTCK, đáp ứng kỳ vọng của thị trường, doanh nghiệp và nhà đầu tư.

Bên cạnh đó, vào giai đoạn này, việc xây dựng lòng tin đối với nhà đầu tư qua minh bạch thông tin được các cơ quan quản lý và các tổ chức vận hành thị trường đặc biệt chú trọng. Trên cơ sở đó, sự phát triển của nhà đầu tư đã có sự chuyển biến rõ nét cả về lượng và chất:

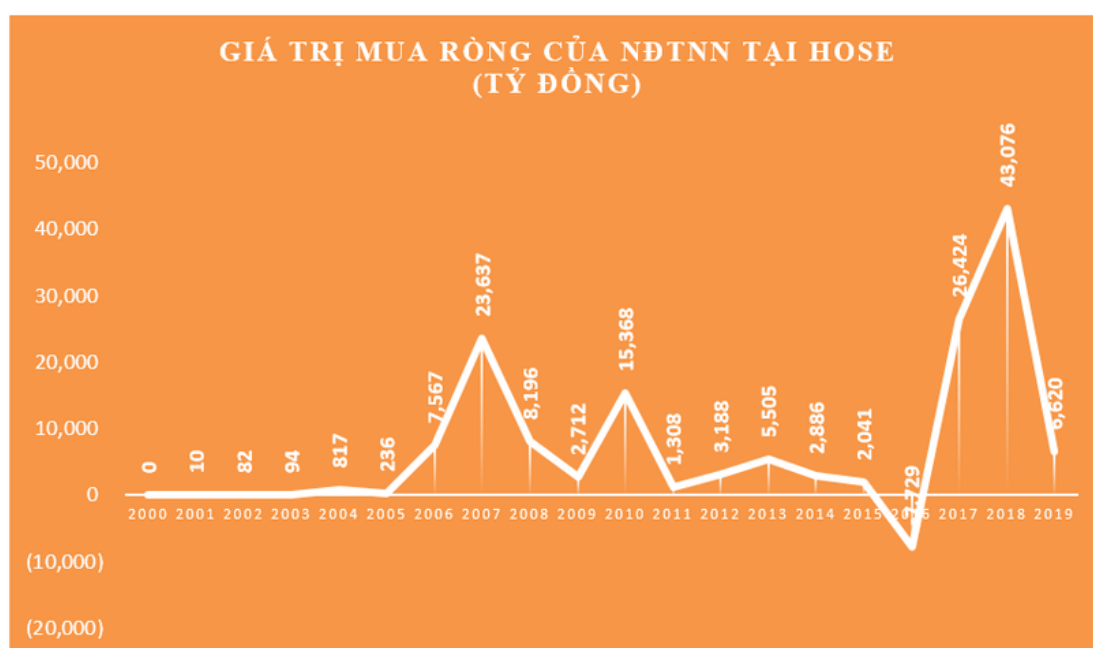
Tổng tài khoản nhà đầu tư tăng trưởng trong giai đoạn 2015-2019 đạt mức trung bình 10%/năm, trong đó, số lượng tài khoản của nhà đầu tư nước ngoài, nhà đầu tư tổ chức luôn tăng trưởng ổn định và đạt mức 15%, lớn hơn so với mức tăng trưởng chung của tổng tài khoản.

Tính đến cuối năm 2019, số lượng tài khoản nhà đầu tư nước ngoài đạt 33.850 tài khoản, nhà đầu tư tổ chức 15.400 tài khoản, trong đó tài khoản nhà đầu tư tổ chức nước ngoài là 5.590 tài khoản, chiếm hơn 16,5% trên tổng số tài khoản nhà đầu tư nước ngoài (con số này vào năm 2012 là 8,9%). Trong giai đoạn này, hàng loạt công ty quản lý quỹ nước ngoài cũng đã gia nhập TTCK Việt Nam.

Sự gia tăng số lượng của các nhà đầu tư trong và ngoài nước đóng góp không nhỏ cho sự tăng trưởng của giá trị giao dịch trong giai đoạn này. Năm 2014, giá trị giao dịch tăng 102% và năm 2017 tăng 73% so với năm trước đó.

Và cho dù trong bối cảnh tài chính, chứng khoán toàn cầu có nhiều biến động mạnh, bị ảnh hưởng tiêu cực nhưng TTCK Việt Nam vẫn là điểm đến hấp dẫn đối với các nhà đầu tư nước ngoài, vốn gián tiếp (FII) liên tục mua ròng ở mức khá cao.

Trên HOSE, nhà đầu tư nước ngoài lập kỷ lục mua ròng vào năm 2018 với trị giá 43.076 tỷ đồng, tương đương khoảng 1,9 tỷ USD và giá trị giao dịch của nhà đầu tư nước ngoài duy trì ổn định quanh mức 17,63% trên tổng giá trị giao dịch toàn thị trường; nhà đầu tư nước ngoài đang nắm giữ cổ phiếu tại các công ty niêm yết tương đương 20,63% giá trị vốn hóa toàn thị trường và có 18 công ty gần như đã hết room cho nhà đầu tư nước ngoài.



picture 5: Giá trị mua ròng của NĐTNN tại HOSE

Sự phát triển về chất của nhà đầu tư trên TTCK Việt Nam ở giai đoạn này không chỉ thể hiện qua sự tăng trưởng ấn tượng về thanh khoản giao dịch trên các Sở GDCK

mà còn được thể hiện qua sự thành công của các đợt huy động vốn doanh nghiệp trên thị trường.

Nếu như vào giai đoạn đầu, số vốn huy động được thông qua hoạt động đấu giá tại Sở GDCK TP.HCM hàng năm cao nhất đạt khoảng vài chục tỷ đồng, thì ở giai đoạn này số vốn huy động được đã lên tới hàng trăm tỷ đồng.

Diễn hình có các thương vụ sang nhượng vốn rất thành công cho các nhà đầu tư nước ngoài tại Sabeco, Vinamilk, Techcombank, Vinhomes... Giá trị IPO của Việt Nam trong năm 2018, được đánh giá là dẫn đầu khu vực Đông Nam Á.

Việc tham gia tích cực của khối ngoại và các nhà đầu tư có tổ chức vào TTCK Việt Nam đã góp phần nâng cao chất lượng quản trị công ty, phát triển bền vững tại các doanh nghiệp. Điều này được thể hiện rõ nét qua kết quả chấm Giải “Bình chọn Doanh nghiệp Niêm yết” thường niên: Chất lượng quản trị công ty của các doanh nghiệp cải thiện qua từng năm, nhiều doanh nghiệp nằm trong nhóm có chất lượng cao, báo cáo phát triển bền vững đã được nhiều doanh nghiệp quan tâm và đầu tư.

Sau 20 năm vận hành, Sở GDCK TP.HCM đã đạt được những thành tựu quan trọng về quy mô và thanh khoản, nâng cao tính công khai, minh bạch của thị trường. Tính đến cuối năm 2019, giá trị vốn hóa thị trường cổ phiếu tại Sở GDCK TP.HCM đạt hơn 3,28 triệu tỷ đồng, tương đương 54,3% GDP.

Hơn 2,3 triệu tài khoản nhà đầu tư đã đóng vai trò quan trọng vào thành công của thị trường chứng khoán, giúp thị trường chứng khoán thực hiện tốt vai trò kênh huy động và phân bổ vốn hiệu quả cho nền kinh tế. SGDCK TP.HCM luôn nỗ lực để duy trì niềm tin của nhà đầu tư, cùng với các nhà đầu tư và thành viên thị trường, cơ quan quản lý chung tay kiến tạo nên một TTCK Việt Nam ngày càng phát triển vững mạnh về mọi mặt, xứng tầm với các nước trong khu vực và thế giới trong tương lai gần.

CHƯƠNG 2. CHỨNG KHOÁN

2.1 Khái niệm chứng khoán

Chứng khoán bằng chứng xác nhận quyền và lợi ích hợp pháp của người chủ sở hữu đối với tài sản hoặc phần vốn của tổ chức phát hành. Chứng khoán được thể hiện dưới hình thức chứng chỉ, bút toán ghi sổ hoặc dữ liệu điện tử. [2]

Chứng khoán cũng được coi là một phương tiện hàng hóa trừu tượng có thể thỏa thuận và có thể thay thế được, đại diện cho một giá trị tài chính. Chứng khoán là tài sản, bao gồm các loại như cổ phiếu, trái phiếu, chứng chỉ quỹ; chứng quyền, chứng quyền có bảo đảm, quyền mua cổ phần, chứng chỉ lưu ký; chứng khoán phát sinh và các loại chứng khoán khác. [4]

2.2 Đặc trưng của chứng khoán

- Tính sinh lời: Khi mua chứng khoán người đầu tư đã bỏ ra một khoản vốn của mình vào đầu tư. Vì vậy, họ chỉ đầu tư khi có thể thu được những khoản lợi tức nhất định.
- Tính rủi ro: Đầu tư luôn gắn với rủi ro và đầu tư vào chứng khoán cũng có những rủi ro nhất định. Rủi ro trong đầu tư chứng khoán là sự dao động của lợi nhuận. Sự dao động của lợi nhuận càng cao thì mức độ rủi ro càng lớn và ngược lại.
- Tính thanh khoản: Sau khi phát hành, chứng khoán có thể được mua đi bán lại nhiều lần trên thị trường chứng khoán. Các nhà đầu tư nắm giữ chứng khoán có thể chuyển các chứng khoán của họ thành tiền bất cứ lúc nào họ muốn.

2.3 Phân loại chứng khoán

Nhìn chung chứng khoán được chia thành bốn nhóm chính là: cổ phiếu, trái phiếu, chứng chỉ quỹ đầu tư và chứng khoán phát sinh.

2.3.1 Cổ Phiếu

Là loại chứng khoán xác nhận quyền sở hữu và lợi ích hợp pháp đối với thu nhập và tài sản của công ty cổ phần. Số vốn đóng góp để thành lập công ty được chia ra thành nhiều phần nhỏ bằng nhau gọi là cổ phần. Người mua cổ phần gọi là cổ đông. Cổ phiếu có thể được phát hành dưới dạng chứng chỉ vật chất hoặc bút toán ghi sổ, chỉ có công ty cổ phần mới có cổ phiếu. Giá trị ban đầu ghi trên cổ phiếu là mệnh giá của cổ phiếu. Mệnh giá là giá trị danh nghĩa. Số tiền nhận được từ khoản góp vốn gọi là cổ tức. Giá cổ phiếu giao động qua các phiên giao dịch trên thị trường chứng khoán và tách rời so với mệnh giá.

Cổ phiếu được chia thành 2 loại:

- Cổ phiếu thường: Là loại cổ phiếu không có kỳ hạn, tồn tại cùng với sự tồn tại của công ty phát hành ra nó, nó không có lãi suất cố định, số lãi được chia vào cuối mỗi niên độ quyết toán. Cổ đông nắm giữ cổ phiếu này có quyền bỏ phiếu, mua cổ phiếu mới, tham gia vào đại hội cổ đông.
- Cổ phiếu ưu đãi: Gồm 2 loại
 - * Cổ phiếu ưu đãi biểu quyết: Là cổ phiếu dành cho các cổ đông sáng lập. Cổ đông nắm giữ loại cổ phiếu này phải nắm giữ trong một khoảng thời gian nhất định, không được chuyển nhượng, trao đổi.
 - * Cổ phiếu ưu đãi tài chính: Tương tự như cổ phiếu thường nhưng có một số hạn chế: cổ đông nắm giữ cổ phiếu này không được tham gia bầu cử, ứng cử vào hội đồng quản trị, ban kiểm soát của công ty. Nhưng

họ được hưởng ưu đãi về tài chính theo một mức cổ tức riêng biệt, có tính cố định hàng năm, được ưu tiên chia cổ tức và phân chia tài sản còn lại của công ty sau khi thanh lý, giải thể trước cổ phiếu thường. [5]

2.3.2 Trái phiếu

Trái phiếu Là loại chứng khoán quy định nghĩa vụ của người phát hành phải trả cho người nắm giữ chứng khoán đó một khoản tiền xác định vào những thời hạn cụ thể và theo những điều kiện nhất định. Đây là những chứng khoán nợ, được phát hành dưới dạng chứng chỉ vật chất hoặc bút toán ghi sổ.

Trái phiếu bao gồm các loại sau:

- Trái phiếu vô danh: Loại này không ghi tên trái chủ trên cả chứng chỉ và sổ sách của các tổ chức phát hành. Việc chuyển nhượng loại trái phiếu này rất dễ dàng nên nó thường được giao dịch trên thị trường chứng khoán.
- Trái phiếu ghi danh: Ghi tên, địa chỉ của trái chủ trên chứng chỉ và sổ sách của tổ chức phát hành. Loại này ít được đem trao đổi trên thị trường.
- Trái phiếu chính phủ: Là loại trái phiếu do chính phủ phát hành nhằm bù đắp cho thâm hụt ngân sách. Đây là loại chứng khoán mà các nhà đầu tư không ưa mạo hiểm rất ưa thích vì nó hầu như không có rủi ro thanh toán.

- Trái phiếu công trình: Là loại trái phiếu được phát hành để huy động vốn xây dựng các công trình cơ sở hạ tầng hay công trình phúc lợi công cộng.
- Trái phiếu công ty: Do công ty phát hành để vay vốn trung và dài hạn. Khi công ty bán trái phiếu thì công ty là người đi vay của người mua, người mua là chủ nợ. Công ty phải cam kết trả cả lãi và gốc cho trái chủ như đã nêu trong hợp đồng. Nó bao gồm các loại: Trái phiếu có đảm bảo, trái phiếu không có bảo đảm, trái phiếu có thể mua lại... [5]

2.3.3 Chứng quỹ đầu tư

Quỹ đầu tư chứng khoán là quỹ hình thành từ vốn góp của người đầu tư để đầu tư vào các chứng khoán. Công ty quản lý quỹ đầu tư chứng khoán huy động vốn bằng cách lấy tổng lượng vốn dự kiến huy động chia thành các phần tử nhỏ bằng nhau, mỗi phần tương ứng với một chứng chỉ quỹ và công ty sẽ bán các chứng chỉ ra công chúng như là những đơn vị đầu tư. Công ty quản lý quỹ sẽ đảm nhận cả khâu huy động vốn và đầu tư vốn vào các chứng khoán.

Chứng chỉ của quỹ đầu tư đóng được mua bán trên thị trường chứng khoán tập trung, giống như bất kỳ một loại chứng khoán niêm yết nào khác. Còn chứng chỉ của quỹ đầu tư mở, được quỹ sẵn sàng mua lại khi người đầu tư có nhu cầu bán. Chứng chỉ của quỹ mở không giao dịch trên thị trường thứ cấp mà giao dịch thẳng với quỹ hoặc các đại lý được uỷ quyền của quỹ. [2]

2.3.4 Chứng khoán phát sinh.

Trên các thị trường chứng khoán phát triển, ngoài hoạt động giao dịch các chứng khoán thông thường như các loại cổ phiếu, trái phiếu, chứng chỉ quỹ đầu tư,

còn xuất hiện một số loại chứng khoán phát sinh như quyền mua cổ phần(Rights), chứng quyền(Warrants), hợp đồng tương lai, hợp đồng lựa chọn,..

Chứng khoán phát sinh hình thành trên cơ sở các loại chứng khoán giao dịch trên thị trường chứng khoán. Nó không có vai trò tạo vốn cho nền kinh tế, nhưng nó làm cho thị trường chứng khoán giao dịch sôi động làm tăng thêm tính hấp dẫn cho các loại chứng khoán phát sinh ra nó.

2.4 Chỉ số chứng khoán(index stock market).

2.4.1 Khái niệm.

Chỉ số thị trường chứng khoán hay chỉ số chứng khoán là các chỉ số về chứng khoán, nhằm cung cấp các thông tin cần thiết cho người dùng về chứng khoán. Chỉ số thị trường chứng khoán là một giá trị được thống kê lại nhằm phản ánh tình hình của thị trường cổ phiếu, tổng mức vốn hóa thị trường tại một thời điểm bất kỳ. Các chỉ số chứng khoán được sở giao dịch chứng khoán định ra. Nó bao gồm các cổ phiếu có những điểm chung như có cùng giá niêm yết, cùng ngành, mức vốn hóa thị trường. [6]

2.4.2 Vai trò của chỉ số thị trường chứng khoán.

Các chỉ số chứng khoán có tầm quan trọng lớn đối với thị trường tài chính toàn cầu. Trước hết, chúng giúp nhà đầu tư đánh giá kết quả của thị trường chứng khoán hàng ngày, hàng tuần, hàng tháng. Bằng cách này, các nhà đầu tư có thể xác định tâm lý thị trường và so sánh các thị trường chứng khoán khác nhau. Các chỉ số cũng đóng vai trò là điểm chuẩn vốn chủ sở hữu vì các quỹ được quản lý tích cực sử dụng chúng để so sánh hiệu quả hoạt động của các quỹ. Các chỉ số chứng khoán thường được gắn với các thuật ngữ “giao dịch theo chỉ số” hoặc “đầu tư theo chỉ số”. [7]

2.4.3 Phương pháp tính chỉ số thị trường chứng khoán.

Có nhiều phương pháp khác nhau để xác định chỉ số giá chứng khoán, mỗi phương pháp có ưu điểm hạn chế khác nhau. Trên cơ sở thực tế hoạt động của thị trường, Sở giao dịch chứng khoán lựa chọn phương pháp thích hợp. Tuy nhiên cần thấy rằng, một chỉ số thị trường được xây dựng tốt sẽ cung cấp một sự chỉ dẫn khách quan về giá cả của tổng thể nghiên cứu. Ngược lại, một chỉ số xây dựng kém sẽ đưa ra những gì mà mẫu không có tính đại diện của một tổng thể đang làm.

Có ba công thức tính chỉ số giá chứng khoán thường được sử dụng là : phương pháp Passcher, phương pháp Laspeyres, Phương pháp Fisher. Hiện tại chỉ số giá chứng khoán tại Việt Nam được tính theo phương pháp Passcher :

$$I_p = \frac{\sum p_t q_t}{\sum p_0 q_t}$$

Trong đó:

I_p : Là chỉ số giá Passcher

p_t : Là giá thời kỳ t .

p_0 : Là giá thời kỳ gốc.

q_t : Là khối lượng (quyền số) thời điểm tính toán (t) hoặc cơ cấu của khối lượng thời điểm tính toán.

Chỉ số giá bình quân Passcher là chỉ số giá bình quân gia quyền giá trị lấy quyền số là quyền số thời kỳ tính toán, vì vậy kết quả tính sẽ phụ thuộc vào cơ cấu quyền số (cơ cấu chứng khoán niêm yết) thời tính toán.

Các chỉ số KOSPI (Hàn quốc); S&P500(Mỹ); FT-SE 100 (Anh) ; TOPIX (Nhật); CAC (Pháp); TSE (Đài loan); Hangseng (Hong công); các chỉ số của Thụy Sĩ,.. và VnIndex của Việt Nam áp dụng phương pháp này. [8]

2.4.4 Chỉ số VN-INDEX.

VN-INDEX là chỉ số thể hiện xu hướng biến động của tất cả các cổ phiếu được niêm yết trên sàn giao dịch chứng khoán thành phố Hồ Chí Minh. Là chỉ số so sánh giá trị vốn hoá thị trường hiện tại hiện nay với giá trị vốn hoá của thị trường cơ sở vào ngày gốc là ngày mà thị trường chứng khoán đầu tiên đi vào hoạt động ở nước ta. Các con số trên chỉ số VN-INDEX thể hiện xu hướng của giá cổ phiếu theo từng thời điểm khác nhau, và của tất cả các cổ phiếu khác nhau của các doanh nghiệp khác nhau trên sàn giao dịch được niêm yết giá cho cổ phiếu của doanh nghiệp trên thị trường. [6]

VN-Index có giá trị cơ sở ban đầu là 100 điểm, vào ngày cơ sở là ngày đầu tiên thị trường đi vào hoạt động 28/7/2000.

VN-Index được tính theo công thức:

$$\text{VN-Index} = (\text{Tổng giá trị thị trường của các cổ phiếu niêm yết hiện tại} / \text{Tổng giá trị của các cổ phiếu niêm yết cơ sở}) \times 100$$

Chỉ số được tính toán và thay đổi trong thời gian diễn ra giao dịch. Trong quá trình đó, sự biến động về giá cổ phiếu sẽ làm thay đổi giá trị chỉ số, đồng thời được so sánh tăng giảm đối với phiên giao dịch trước bằng %.

Ngoài ra, một số nhân tố khác làm thay đổi cơ cấu số cổ phiếu niêm yết là khi thêm, bớt cổ phiếu giao dịch vào cơ cấu tính toán. Điều này sẽ làm phát sinh tính không liên tục của chỉ số, các trọng số và cơ sở để xác định bình quân thị trường số

chia đã thay đổi. Do đó, số chia mẫu số trong công thức tính chỉ số trên phải được điều chỉnh nhằm duy trì tính liên tục cần có của chỉ số.

Theo Bộ quy tắc xây dựng và quản lý Bộ chỉ số HOSE-Index phiên bản 3.0 của HoSE cập nhật tháng 11/2020, các chỉ số (bao gồm VN-Index, VN30-Index, VN Midcap, VN100...) sẽ được tính toán dựa trên phương pháp giá trị vốn hóa điều chỉnh free-float.

Chỉ số = Giá trị vốn hóa thị trường hiện tại / Hệ số chia.

Trong đó:

CMV - Giá trị vốn hóa thị trường hiện tại được tính theo công thức:

$$CMV = \sum_{i=1}^n (p_i \times S_i \times F_i \times C_i)$$

- $i=1, 2, 3, \dots, n$
- n : Số cổ phiếu trong rổ chỉ số
- p_i : Giá cổ phiếu i tại thời điểm tính toán
- s_i : Khối lượng cổ phiếu đang lưu hành của cổ phiếu i tại thời điểm tính toán
- f_i : Tỷ lệ free-float làm tròn của cổ phiếu i trong rổ chỉ số tại thời điểm tính toán
- c_i : Tỷ lệ giới hạn tỷ trọng vốn hóa (chỉ tiêu này để tránh tình trạng một cổ phiếu đơn lẻ hay một nhóm cổ phiếu có liên quan chiếm tỷ trọng vốn hóa quá lớn)

Với mỗi bộ chỉ số, các cấu phần trong công thức sẽ có sự thay đổi hoặc áp dụng những quy tắc tính toán riêng.

Với hệ số chia, trong trường hợp có sự tăng hoặc giảm giá trị vốn hóa thị trường mà nguyên nhân không phải do sự biến động giá thị trường mà do các sự kiện doanh nghiệp hoặc các thay đổi về số lượng cổ phiếu thành phần, số chia cần phải điều chỉnh. Nguyên tắc là làm cho chỉ số trước và sau khi có biến động là bằng nhau.

Chỉ số sau điều chỉnh = Chỉ số trước điều chỉnh

$$\frac{CMV_{sau}}{Hệ\ số\ chia_{sau}} = \frac{CMV_{trước}}{Hệ\ số\ chia_{trước}}$$

$$Hệ\ số\ chia_{sau} = \frac{CMV_{sau}}{CMV_{trước}} \times hệ\ số\ chia_{trước}$$

Trong đó:

- Hệ số chia(trước) và CMV(trước) là hệ số chia và giá trị vốn hoá trước khi điều chỉnh.
- Hệ số chia(sau) và CMV(sau) là hệ số chia và giá trị vốn hoá sau khi điều chỉnh. [9]

2.4.5 Ý nghĩa các thông tin hiển thị trên bảng giá sàn chứng khoán Việt Nam

Chỉ số chứng khoán trên sàn, thể hiện sự biến động tổng hợp của tất cả các CK được niêm yết trên sàn chứng khoán. Màu xanh phản ánh tăng điểm – màu đỏ phản ánh giảm điểm – màu vàng phản ánh không thay đổi so với ngày hôm trước bao gồm con số tuyệt đối và con số tương đối.

Các thông tin chi tiết trong bảng:

- ❖ **Mã CK:** Mã chứng khoán, bao gồm 3 ký tự cho cả cổ phiếu và chứng chỉ quỹ.
Mã chứng khoán là mã giao dịch của các công ty cổ phần niêm yết hoặc chứng

chỉ quỹ niêm yết. Các chứng chỉ quỹ niêm yết được xếp vào cuối bảng để dễ theo dõi.

- ❖ **TC:** Giá tham chiếu, là giá được dùng để tính giới hạn giá giao dịch trong ngày trên cơ sở biên độ dao động do UBCK quy định.

Giá tham chiếu là giá đóng cửa của phiên giao dịch ngày hôm trước của sàn Hose và giá bình quân gia quyền ngày hôm trước đối với sàn Hnx. Giá tham chiếu có thể được điều chỉnh với các trường hợp chia cổ tức, cổ phiếu thưởng,...

Đối với các CP,CCQ mới lên sàn, giá TC là giá do tổ chức tư vấn niêm yết tính toán đưa ra một cách hợp lý và được sự chấp thuận của UBCK.

- ❖ **Trần:** Giá trần, là mức giá cao nhất mà nhà đầu tư có thể đặt lệnh mua hay bán.

$$\text{Giá trần} = \text{Giá TC} \times (1 + \text{biên độ dao động giá})$$

- ❖ **Sàn:** Giá sàn, là mức giá thấp nhất mà nhà đầu tư có thể đặt lệnh mua hay bán.

$$\text{Giá sàn} = \text{giá TC} \times (1 - \text{biên độ giao động giá})$$

Giá ATO: Là giá mở cửa. Lệnh mua hay bán giá ATO được áp dụng trong đợt giao dịch xác định giá mở cửa (Đợt 1). Lệnh ATO là lệnh được ưu tiên nhất khi ghép lệnh để thực hiện khớp lệnh xác định giá mở cửa. Lệnh ATO sẽ tự động bị hủy bỏ nếu không khớp hoặc hủy bỏ phần còn lại nếu chỉ khớp một phần.

- ❖ **Tổng KLGD:** Là tổng số lượng cổ phiếu và chứng chỉ quỹ được giao dịch tính tới thời điểm hiện tại.
- ❖ **Tổng GTGD:** Là tổng giá trị giao dịch tính tới thời điểm hiện tại.
- ❖ **Đợt 1, Đợt 2, Đợt 3, GDTT:** Phản ánh chỉ số Vnindex trên sàn HOSE tại từng đợt giao dịch. Trong đó KL, GT phản ánh khối lượng và giá trị của cổ phiếu và chứng chỉ quỹ tại thời điểm hiện tại trong từng đợt giao dịch.

2.5 Yếu tố tác động đến giá cổ phiếu

Cổ phiếu, tương tự bất kỳ loại hàng hóa nào, đều bị chi phối bởi quy luật cung cầu.

Trên thị trường chứng khoán, phần lớn nhà đầu tư tham gia để tìm kiếm lợi nhuận, tức là số tiền thu về sau khi đầu tư cao hơn giá vốn bỏ ra. Mục tiêu thường thấy nhất là chênh lệch giá, hay nói cách khác là tìm cách mua cổ phiếu ở mức giá thấp và bán lại ở mức cao hơn. Giá cổ phiếu, vì thế, được nhiều nhà đầu tư đánh giá là tiêu chí quan trọng để ra quyết định mua bán một cổ phiếu.

-Theo Công ty chứng khoán SSI, 5 yếu tố quan trọng nhất tác động đến giá cổ phiếu.

➤ Sự phát triển của nền kinh tế:

Giá cổ phiếu bị chi phối lớn bởi nền kinh tế thế giới và đặc biệt của nền kinh tế quốc gia. Giá cổ phiếu có xu hướng tỉ lệ thuận với sự phát triển của nền kinh tế, tức là giá cổ phiếu tăng khi nền kinh tế phát triển và giá giảm khi kinh tế đi xuống.

➤ Tình hình chính trị:

Tình hình chính trị cũng có tính quyết định đến giá của cổ phiếu bởi khi xuất hiện sự bất ổn về chính trị, nhà đầu tư không đủ tự tin để tiếp tục nên giá cổ phiếu thường có xu hướng giảm.

➤ Quy luật cung cầu của thị trường:

Bất kỳ thị trường hàng hóa nào cũng bị chi phối bởi quy luật cung cầu. Thị trường chứng khoán cũng vậy. Thông thường khi một cổ phiếu được nhiều người mua, giá cổ phiếu đó sẽ có xu hướng tăng lên và ngược lại.

➤ Báo cáo tài chính của công ty:

Nếu kết quả hoạt động kinh doanh thể hiện rằng công ty đang phát triển tốt với doanh thu và tốc độ tăng trưởng cao, có khả năng tiếp tục tăng trong tương lai, giá cổ phiếu của công ty sẽ tăng lên nhanh chóng. Ngược lại, một công ty có tình hình kinh doanh đi xuống, giá cổ phiếu sẽ có xu hướng giảm.

➤ Tâm lý nhà đầu tư:

Thị trường chứng khoán là thị trường nhạy cảm, chỉ một thông tin gây nhiễu xuất hiện cũng có thể làm thị trường dao động dữ dội. Khi này, nhà đầu tư cần có tâm lý vững vàng để lọc được những thông tin chính xác và đưa ra quyết định đầu tư khi đã có những tính toán kỹ lưỡng.

-Trong khi đó, theo HSC, có ba yếu tố tới giá cổ phiếu, gồm mức cổ tức bằng tiền, giá trị hiện tại của doanh nghiệp và tăng trưởng lợi nhuận/dòng tiền của doanh nghiệp.

Trong đó, cổ tức bằng tiền nếu được duy trì với một tỷ lệ ổn định sẽ tác động tích cực đến giá cổ phiếu. Tuy nhiên, HSC cho rằng nếu tỷ lệ cổ tức quá cao sẽ là yếu tố phải quan tâm, bởi điều này cho thấy doanh nghiệp đang thiếu ý tưởng kinh doanh để mang lại tăng trưởng.

Giá trị hiện tại của doanh nghiệp được xác định bằng các phương thức định giá P/E, P/B, giúp đánh giá doanh nghiệp mục tiêu với các doanh nghiệp khác cùng ngành. Còn tốc độ tăng trưởng lợi nhuận là yếu tố giúp cổ phiếu được định giá cao hơn.

Nhận biết về những yếu tố ảnh hưởng đến giá cổ phiếu đóng vai trò quan trọng trong việc ra quyết định mua - bán, góp phần đánh giá chính xác giá trị thực của cổ phiếu. Ngoài ra, nhận biết và nghiên cứu đầy đủ về các yếu tố tác động đến cổ phiếu sẽ giúp nhà đầu tư tránh được cái nhìn phiến diện, cảm tính về các cổ phiếu.

Đồng thời, hiểu về các yếu tố ảnh hưởng cũng giúp nhà đầu tư khó bị ảnh hưởng tâm lý khi đối diện với các thông tin gây nhiễu trên thị trường. [10]

CHƯƠNG 3. DỰ BÁO

3.1 Khái niệm.

Dự báo là khoa học và nghệ thuật tiên đoán các sự việc xảy ra trong tương lai trên cơ sở phân về tình hình hiện tại và quá khứ. Dự báo có thể chỉ là những suy luận logic từ những chiêm nghiệm trong thực tế để tiên đoán trước sự việc hoặc hiện tượng gì sẽ xảy ra.

Dự báo có thể được thực hiện nhờ vào việc sử dụng các mô hình toán học thể hiện mối quan hệ giữa nhu cầu và các nhân tố ảnh hưởng đến nhu cầu và các số liệu thống kê quá khứ thu được để tính toán đưa ra kết quả dự báo. Hoặc có thể là sự phối hợp của những cách trên là dùng mô hình toán học rồi dùng phán xét kinh nghiệm của nhà quản trị để điều chỉnh lại.

Khi nghiên cứu các kỹ thuật dự báo khác nhau, chúng ta sẽ thấy là ít có phương pháp dự báo nào vượt trội hơn cả. Phương pháp dự báo này có thể là tốt đối với công ty này dưới những điều kiện nhất định, nhưng có thể là sai lầm đối với một tổ chức khác, hoặc cũng có thể là ở những giai đoạn khác nhau trong quá trình phát triển của công ty. Ngoài ra, ta cần nhận thức rằng là các dự báo đều có hạn chế của nó, ít khi nó được hoàn hảo và để chuẩn bị và giám sát việc dự báo, ta cũng phải mất chi phí về thời gian và nguồn lực nhất định. Tuy nhiên, để xây dựng các kế hoạch dài hạn hay ngắn hạn của doanh nghiệp một cách có hiệu quả thì kết quả của công tác dự báo nhu cầu sản xuất sản phẩm luôn đóng một vai trò then chốt để làm căn cứ thực hiện. [11]

⇒ Chúng ta có thể hiểu đơn giản dự báo là tiên đoán những sự kiện, hiện tượng có thể xảy ra trong tương lai bằng những dữ kiện, dữ liệu,.. có từ hiện tại và

lịch sử, dùng những phương pháp nhất định phù hợp với từng trường hợp, ngữ cảnh.

3.2 Vai trò của dự báo.

Dự báo là một phần tự nhiên của hành vi và kinh nghiệm của con người cho dù chúng ta có nhận ra rõ ràng hay không. Đối với tất cả chúng ta đang liên tục thực hiện các kế hoạch khi chúng ta đi về cuộc sống hàng ngày của chúng ta và những kế hoạch này nhất thiết phải được thành lập dựa trên quan điểm về tương lai tức là dựa trên dự báo.

Những dự báo này, tất nhiên, có thể rất không chính xác và có thể lập luận rằng để tôn trọng một quá trình không chính xác và không có cấu trúc như 'dự báo' là lạm dụng thuật ngữ này. Sau đó, một lần nữa chúng ta có thể dựa vào các dự báo chính của chúng ta về quan điểm của các chuyên gia như nhà khí tượng học, sửa đổi chúng cho phù hợp với nhu cầu cụ thể của chúng ta.

Những gì đúng với cá nhân cũng đúng với công ty trong cách tiếp cận dự báo. Nó có thể rất không chính xác và không có cấu trúc và rất nhiều sự phụ thuộc có thể được đặt trên quan điểm của các chuyên gia như các nhà dự báo kinh tế. Tuy nhiên, mục đích của bài viết này là lập luận rằng dự báo có thể được tiến hành một cách có hệ thống, bất chấp tất cả những cạm bẫy được liệt kê và giải thích sự tăng trưởng của hoạt động dự báo trong ngành và vai trò của nó. [12]

3.3 Đặc điểm chung của dự báo.

Khoa học hiện đại có nhiều phương pháp dự báo khác nhau, nhưng chúng ta vẫn có thể rút ra được một số đặc điểm chung của dự báo như sau:

- **Thứ nhất**, khi tiến hành dự báo người ta chấp nhận giả thiết: hệ thống các yếu tố ảnh hưởng đến giá trị của đại lượng dự báo trong quá khứ, sẽ tiếp tục có ảnh hưởng trong tương lai.
- **Thứ hai**, không có một dự báo nào là hoàn hảo.
- **Thứ ba**, dự báo dựa trên việc khảo sát nhóm đối tượng càng rộng, càng đa dạng thì càng có nhiều khả năng cho kết quả chính xác.
- **Thứ tư**, độ chính xác của dự báo tỉ lệ nghịch với khoảng thời gian dự báo. Dự báo ngắn hạn thường có độ tin cậy cao hơn các dự báo trung và dài hạn. [11]

3.4 Phân loại

- Căn cứ vào bản chất của lĩnh vực cần dự báo thì có :
 - Dự báo kinh tế.
 - Dự báo khoa học công nghệ.
 - Dự báo nhu cầu.
- Căn cứ vào thời gian dự báo thì có :
 - Dự báo ngắn hạn.
 - Dự báo trung hạn.
 - Dự báo dài hạn.

❖ *Dự báo kinh tế.*

Những dự báo này mang tầm vĩ mô, và dựa vào việc nghiên cứu các quy luật vận động và phát triển kinh tế của quốc gia, khu vực và vùng kinh tế để lựa chọn phương pháp dự báo và đưa ra kết quả dự báo.

Dự báo kinh tế rất quan trọng trong việc cung cấp thông tin cho các doanh nghiệp trong việc xây dựng chiến lược, kế hoạch sản xuất. Ví dụ, những thông tin dự báo vĩ mô về tăng trưởng kinh tế, lạm phát, tỷ giá, lãi suất... giúp doanh nghiệp nhận

biết được môi trường kinh tế có thuận lợi cho việc đầu tư mở rộng phát triển sản xuất hay không và dự tính trước những giải pháp phát triển sản xuất.

❖ *Dự báo khoa học công nghệ.*

Dự báo này chú trọng việc tiên đoán xu hướng phát triển công nghệ và khả năng ứng dụng công nghệ vào thực tiễn sản xuất. Dự báo công nghệ được thực hiện bởi các chuyên gia hiểu biết sâu về công nghệ cụ thể.

Sự phát triển công nghệ sẽ tạo ra nhiều khả năng hơn cho sự phát triển sản xuất thông qua sự xuất hiện của những sản phẩm, nguyên vật liệu mới dựa trên những máy móc thiết bị, phương pháp sản xuất mới. Công nghệ mới cũng làm cho nhiều sản phẩm, phương pháp sản xuất trở nên lỗi thời, lạc hậu giảm khả năng cạnh tranh, thậm chí thị trường không còn nhu cầu về sản phẩm đó nữa.

❖ *Dự báo nhu cầu.*

Dự báo nhu cầu tập trung chủ yếu vào nghiên cứu, phân tích các yếu tố thuộc về thị trường và những quy luật vận động của hành vi người tiêu dùng để đưa ra những dự báo về nhu cầu sản phẩm dịch vụ từng giai đoạn.

Các doanh nghiệp thường rất quan tâm đến loại dự báo này vì kết quả dự báo trực tiếp là nguồn thông tin trực tiếp có tính hiệu quả cho việc định hướng phát triển cơ cấu sản xuất của doanh nghiệp.

❖ *Dự báo ngắn hạn.*

Khoảng thời gian dự báo thường dưới 1 năm. Dự báo ngắn hạn thường có tính cụ thể và đo lường tương đối dễ dàng hơn. Nó chủ yếu phục vụ cho việc ra quyết định điều hành sản xuất hàng ngày như kế hoạch mua hàng, điều độ công việc, phân chia công việc, điều chỉnh nhân lực.

❖ *Dự báo trung hạn.*

Khoảng thời gian dự báo trung hạn thường từ 1 năm đến 3 năm. Nó cần thiết cho việc lập kế hoạch sản xuất, kế hoạch bán hàng, dự thảo ngân sách, kế hoạch tiền mặt, huy động các nguồn lực và tổ chức hoạt động tác nghiệp.

❖ *Dự báo dài hạn.*

Khoảng thời gian thường là từ 3 năm trở lên. Dự báo này thường có tính định hướng và định tính nhiều hơn. Dự báo này thường đưa ra các quyết định mang tính chiến lược, dài hạn. Dự báo dài hạn có ý nghĩa lớn trong việc lập kế hoạch sản xuất sản phẩm mới, kế hoạch nghiên cứu và ứng dụng công nghệ mới, định vị doanh nghiệp hay mở rộng doanh nghiệp. [11]

3.5 Độ chính xác của dự báo

Khi thực hiện dự báo theo 1 chuỗi thời gian X cần thiết phải trả lời câu hỏi: liệu mô hình đó có phù hợp với dữ liệu không, tiêu chuẩn nào đủ đánh giá sự phù hợp đó, độ chính xác của dự báo được xác định như thế nào. Để trả lời câu hỏi đó, ta sử dụng các thống kê để đánh giá độ chính xác của dự báo thông qua sai số của giá trị dự báo và giá trị thực tế của chuỗi thời gian. Độ chính xác dự báo được xem là tiêu chuẩn để chọn lựa mô hình tối ưu nhất. [13]

3.5.1 Các thống kê đo độ chính xác của dự báo [13]

Giả sử X_t là quan sát thực tế tại thời điểm t , F_t là giá trị dự báo của X_t tại thời điểm t trên cơ sở tập thông tin $se_t = \{X_j | j = 1, t-1\}$. Khi đó sai số dự báo bước 1 là

$$e_t = X_t - F_t \quad (1.1)$$

Giả sử có n giá trị thực tế X_1, X_2, \dots, X_n , và n giá trị dự báo F_1, F_2, \dots, F_n , tương ứng thì chúng ta sẽ có n giá trị sai số dự báo bước 1: e_1, e_2, \dots, e_n .

Thông thường, để đánh giá độ chính xác của phương pháp dự báo, ta thường sử dụng các thống kê sau:

- Sai số trung bình(mean error):

$$ME = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n e_t \quad (1.2)$$

- Trung bình tuyệt đối sai số(mean absolute error):

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |e_t| \quad (1.3)$$

- Trung bình phương sai số(mean square error):

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n e_t^2 \quad (1.4)$$

Khi sử dụng các thống kê (1.2), (1.3) và (1.4) cần chú ý:

- Thống kê ME có thể nhỏ tùy ý. Mặc dầu các sai số có thể lớn về giá trị tuyệt đối (sai số dương và sai số âm triệt tiêu nhau). Do vậy thống kê ME chưa đặc trưng cho độ chính xác của dự báo. Thống kê MAE và MSE khắc phục được điều này bằng cách lấy trung bình trị tuyệt đối sai số và trung bình bình phương sai số.
- Thống kê MAE thuận lợi là dễ sử dụng và giải thích ý nghĩa độ chính xác của dự báo đối với những người không có nhiều chuyên môn về toán học.
- Thống kê MSE dễ dàng nghiên cứu về mặt toán học.

Tuy nhiên các thống kê trên đều phụ thuộc vào đơn vị đo dữ liệu, nên khó có thể

so sánh cùng 1 phương pháp dự báo nhưng áp dụng cho 2 loại đối tượng khác nhau thì phương pháp nào hay hơn. Khắc phục nhược điểm này, ta sử dụng sai số tương đối theo tỷ lệ phần trăm:

- Sai số tương đối (Relation error) tại thời điểm t :

$$PE_t = \frac{x_t - F_t}{X_t} \cdot 100\%$$

- Trung bình các sai số tương đối:

$$MPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n PE_t$$

- Trung bình trị tuyệt đối sai số tương đối:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |PE_t|$$

Tương tự như phân tích trên MAPE khắc phục được nhược điểm của MPE là giá trị có thể nhỏ tùy ý nhưng các sai số tương đối có thể lớn về trị tuyệt đối. Trong thực hành thường sử dụng 2 thống kê MSE và MAPE để đánh giá độ chính xác của phương pháp dự báo.

3.5.2 Phương pháp đánh giá độ chính xác của dự báo ngoài mẫu

Phương pháp này chia dữ liệu thành 2 phần:

- Tập dữ liệu dùng để xây dựng mô hình (tập dữ liệu gốc)
- Tập dữ liệu kiểm tra.

Việc nhận dạng mô hình và ước lượng các tham số của mô hình sử dụng tập dữ liệu dùng để xây dựng mô hình. Dự báo được tiến hành trên tập dữ liệu kiểm tra. Từ chỗ tập dữ liệu kiểm tra không tham gia vào việc xây dựng mô hình, nên những giá trị dự báo thu được là sát thực mà không hề sử dụng các quan sát tại thời điểm dự báo. Độ chính xác của dự báo được tính toán sử dụng các thống kê trên cho các sai số dự báo của tập kiểm tra.

4 tiêu chí đánh giá sai số thường được sử dụng trong thực tế dự báo như sau:

Sai số tuyệt đối trung bình MAE (Mean Absolute Error)

$$MAE = \frac{\sum_{t=1}^n |\varepsilon_t|}{n} = \frac{\sum_{t=1}^n |Y_t - \hat{Y}_t|}{n}$$

Sai số bình phương trung bình MSE (Mean Squared Error)

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n \varepsilon_t^2}{n} = \frac{\sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2}{n}$$

Sai số tương đối trung bình MAPE (Mean Absolute Percent Error)

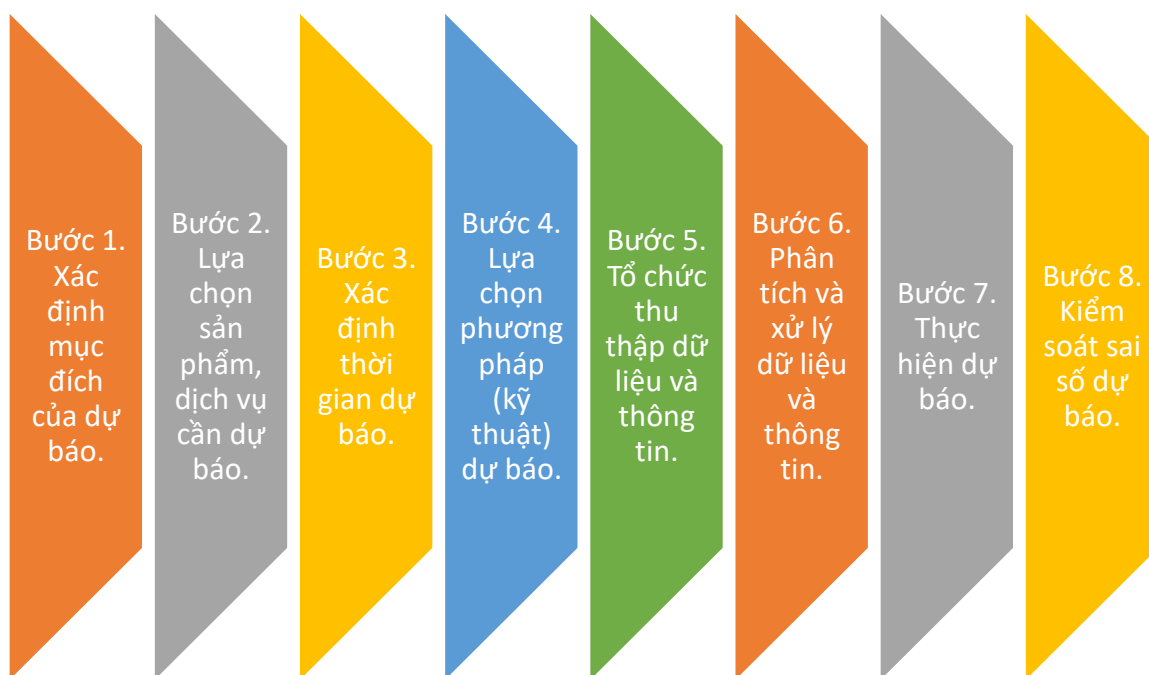
$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{|\varepsilon_t|}{Y_t}}{n} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{Y_t}}{n}$$

Căn của sai số bình phương trung bình RMSE (Root Mean Squared Error)

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n \varepsilon_t^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2}{n}}$$

3.6 Các bước trong quá trình dự báo.

Để dự báo cần thiết phải triển khai các bước theo trình tự nhất định. Sau đây là các bước cụ thể:



picture 6: Các bước trong quá trình dự báo

Các bước này trình bày một cách có hệ thống cách thức tiến hành từ lúc bắt đầu tìm hiểu, thiết kế và áp dụng hệ thống dự báo. Nếu hệ thống được sử dụng để dự báo đều đặn trong thời gian dài, thì các dữ liệu sẽ được thu thập theo một cách thường xuyên và việc tính toán dự báo được tiến hành một cách tự động trên hệ thống máy tính.

3.7 Xu hướng của chứng khoán

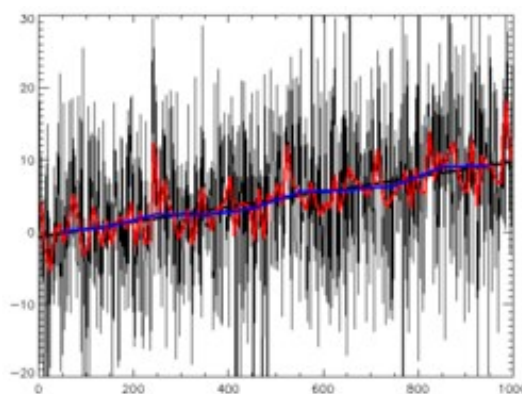
3.7.1 Xu hướng là gì

Xu hướng là hướng tổng thể của một thị trường trong một khoảng thời gian nhất định. Xu hướng có thể là cả lên và xuống, liên quan đến thị trường tăng và giảm, tương ứng. Mặc dù không có khoảng thời gian tối thiểu được chỉ định cần thiết cho một hướng được coi là xu hướng, nhưng hướng được duy trì càng lâu, xu hướng càng đáng chú ý. Xu hướng được xác định bởi các đường vẽ, được gọi là đường xu hướng, kết nối hành động giá tạo ra mức cao hơn và mức thấp cao hơn cho xu hướng tăng, hoặc mức thấp thấp hơn và mức cao thấp hơn cho xu hướng giảm.

3.8 Chuỗi thời gian.

3.8.1 Chuỗi thời gian là gì ?

Chuỗi thời gian là một chuỗi các điểm dữ liệu xảy ra theo thứ tự liên tiếp trong một khoảng thời gian cùng một đơn vị đo.



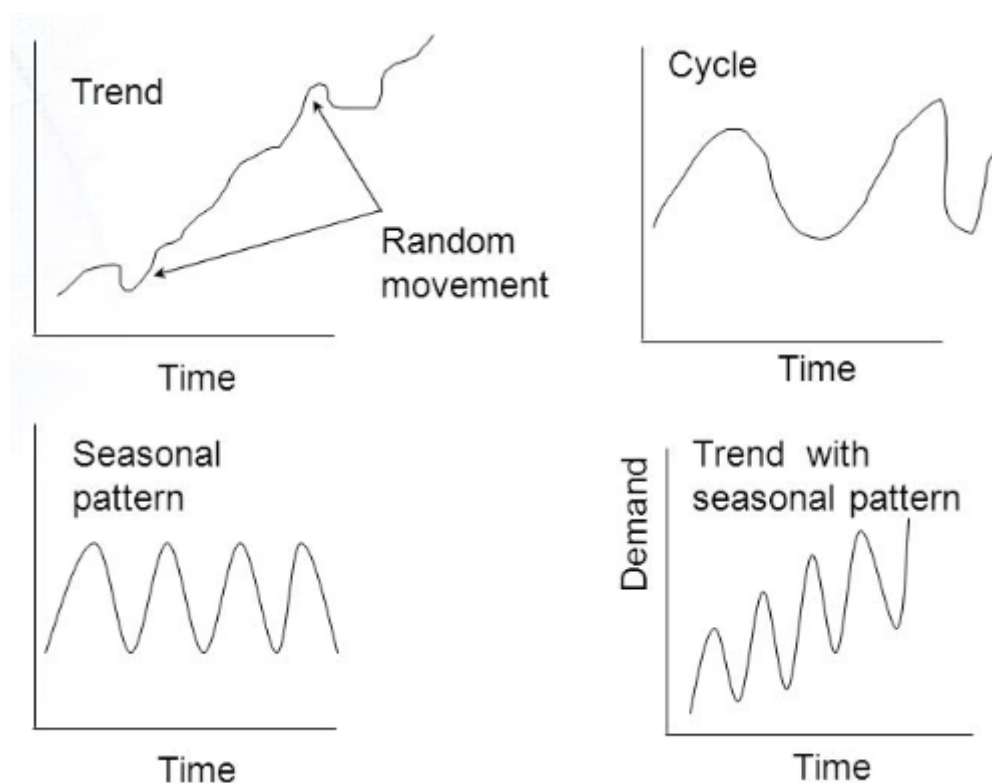
picture 7: Chuỗi thời gian

Trong đầu tư, một chuỗi thời gian theo dõi sự chuyển động của các điểm dữ liệu đã chọn, chẳng hạn như giá của chứng khoán, trong một khoảng thời gian nhất định với các điểm dữ liệu được ghi lại đều đặn. Không có khoảng thời gian tối thiểu

hoặc tối đa phải được bao gồm, cho phép dữ liệu được thu thập theo cách cung cấp thông tin đang được tìm kiếm bởi nhà đầu tư hoặc nhà phân tích kiểm tra hoạt động. [14]

3.8.2 Các thành phần của chuỗi thời gian

Một chuỗi thời gian nói chung bị ảnh hưởng bởi bốn thành phần chính đó là các thành phần theo xu hướng, theo chu kỳ, theo mùa và ngẫu nhiên (không thường xuyên).

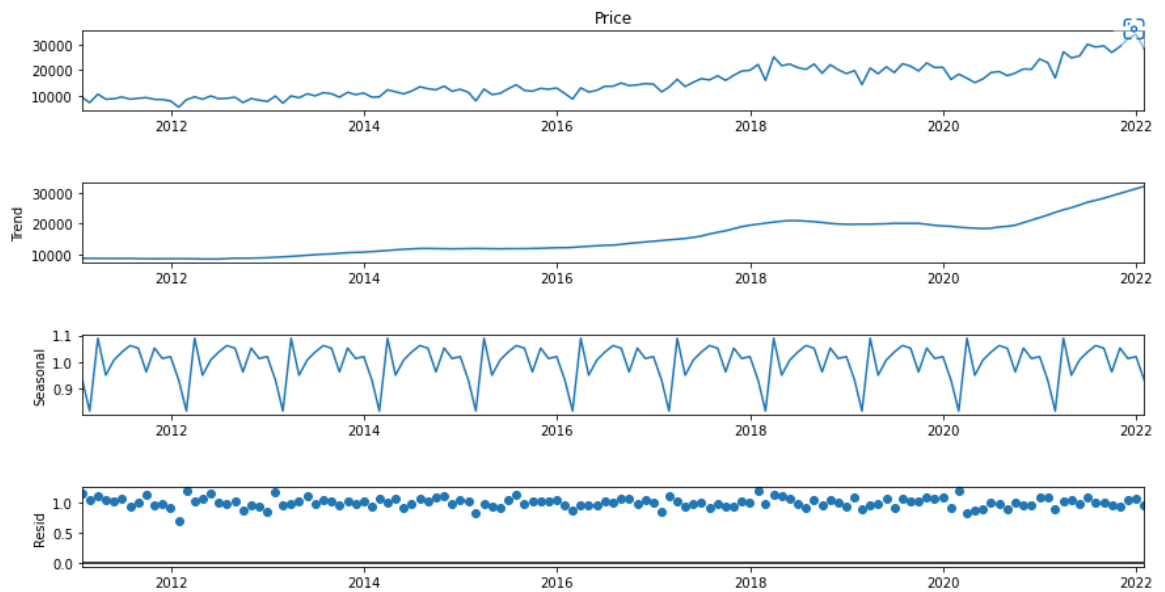


picture 8: Các thành phần của chuỗi thời gian

Các yếu tố bất thường hoặc ngẫu nhiên trong một chuỗi thời gian là do những ảnh hưởng không thể đoán trước được, không thường xuyên và cũng không lặp lại theo một mô hình cụ thể. Các biến thể này là do các sự cố như chiến tranh, đình công, động đất, lũ lụt, cách mạng,...Không có kỹ thuật thống kê xác định để đo các biến

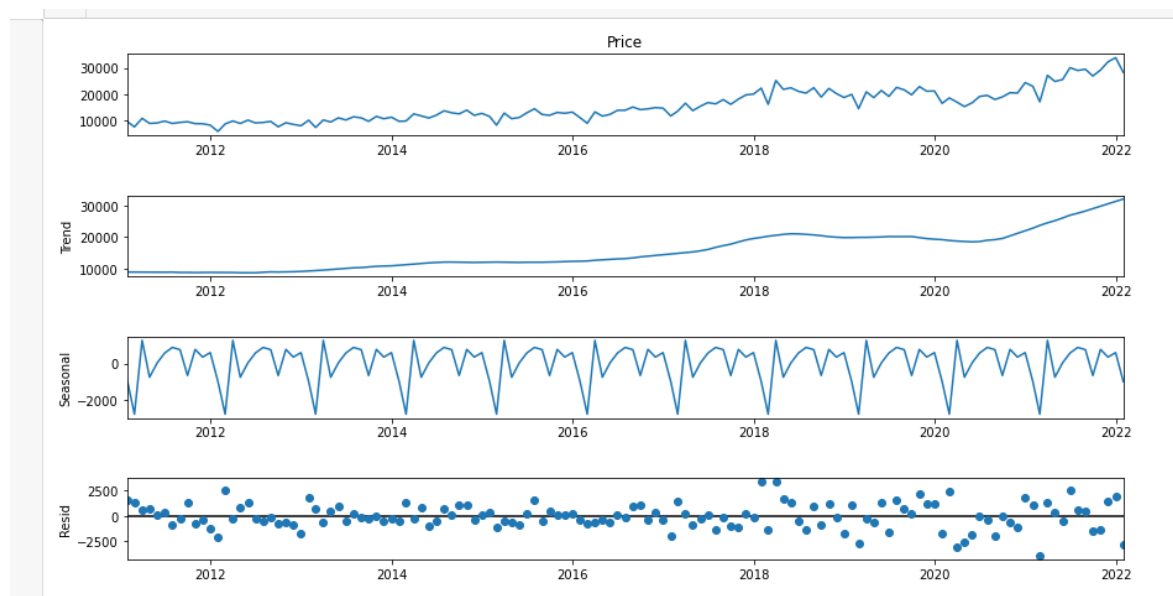
động ngẫu nhiên trong một chuỗi thời gian. Xem xét ảnh hưởng của bốn thành phần này, hai loại mô hình khác nhau thường được sử dụng cho một chuỗi thời gian. Mô hình nhân và mô hình cộng.

Multiplicative Model: $Y(t) = T(t) \times S(t) \times C(t) \times I$



picture 9 Multiplicative Model

Additive Model: $Y(t) = T(t) + S(t) + C(t) + I$



picture 10: Additive Model

$Y(t)$ là quan sát và $T(t)$, $S(t)$, $C(t)$ và $I(t)$ lần lượt là xu hướng, biến đổi theo mùa, theo chu kỳ và không đều tại thời điểm t .

Mô hình nhân dựa trên giả định rằng bốn thành phần của chuỗi thời gian không nhất thiết phải độc lập và chúng có thể ảnh hưởng đến nhau. Trong khi trong mô hình cộng tính, nó được giả định rằng bốn thành phần độc lập với nhau

3.8.2.1. Tính xu thế(xu hướng).

Xu hướng thể hiện sự tăng trưởng hoặc giảm sút của một biến số theo thời gian với khoảng thời gian đủ dài. Một số biến số kinh tế có xu hướng tăng giảm dài hạn như: tốc độ tăng dân số của Việt Nam có xu hướng giảm, tỷ trọng nông nghiệp trong GDP của Việt Nam có xu hướng giảm, mức giá có xu hướng tăng.

Đây là đặc trưng thường thấy của rất nhiều dữ liệu chuỗi thời gian. Đặc biệt là các chuỗi trong kinh tế lượng như: giá cả thị trường chi ảnh hưởng của lạm phát, dân số

thế giới tăng qua các năm, nhiệt độ trung bình trái đất tăng theo thời gian do hiệu ứng nhà kính,...

Tính xu hướng cũng ảnh hưởng không nhỏ tới việc đưa ra nhận định về mối quan hệ tương quan giữa các chuỗi số. Tức là về bản chất các chuỗi không tương quan nhưng do chúng cùng có chung xu hướng theo thời gian nên chúng ta nhận định chúng là tương quan. [13]

3.8.2.2. *Tính mùa (thời vụ).*

Biến động thời vụ của biến số kinh tế là sự thay đổi lặp đi lặp lại từ năm này sang năm khác theo mùa vụ. Biến động thời vụ xảy ra do khí hậu, ngày lễ, phong tục tập quán... Biến động thời vụ có tính ngắn hạn với chu kỳ lặp lại thường là 1 năm.

3.8.2.3. *Tính ngẫu nhiên.*

Những dao động không thuộc ba loại trên được xếp vào dao động ngẫu nhiên. Các nguyên nhân gây ra biến động ngẫu nhiên có thể là thời tiết bất thường, chiến tranh, khủng hoảng năng lượng, biến động chính trị...

3.8.2.4. *Tính chu kỳ*

Là qui luật có tính chất lặp lại của dữ liệu theo thời gian. Sự thay đổi thời tiết, sự phát triển của các loài động vật cho tới hành vi mua sắm, tiêu dùng của con người đều bị ảnh hưởng của chu kỳ và lặp lại theo thời gian.

Chính vì thế tìm ra được yếu tố chu kỳ sẽ giúp ích cho việc dự báo chính xác hơn. Một ví dụ về tầm quan trọng của chu kỳ đó là các doanh nghiệp sản xuất một mặt hàng cụ thể sẽ biết sản lượng tăng vào thời điểm nào trong năm? Cần phải tuyển thêm bao nhiêu lao động? Mua thêm bao nhiêu nguyên vật liệu để đáp ứng được nhu

cầu thị trường. Nếu không hiểu được tính chu kỳ của chuỗi thời gian, doanh nghiệp có thể dự báo sai nhu cầu thị trường và dẫn tới thua lỗ. [13]

3.9 Dự báo chuỗi thời gian

3.9.1 Mở đầu

Dự báo chuỗi thời gian sử dụng thông tin liên quan đến các giá trị lịch sử và các mô hình liên quan để dự đoán hoạt động trong tương lai. Thông thường, điều này liên quan đến phân tích xu hướng, phân tích biến động theo chu kỳ và các vấn đề về tính thời vụ. Như với tất cả các phương pháp dự báo, thành công không được đảm bảo.

Dự báo chuỗi thời gian chứng khoán, thường được coi là một nhiệm vụ đầy thách thức do đặc tính hỗn loạn và dễ bay hơi của nó. Dự đoán chính xác xu hướng chứng khoán và thay đổi giá vẫn còn là một bài toán chưa giải quyết được hiện nay. Trong suốt nhiều thập kỷ qua, các phương pháp luận various-methodologies đã được nâng cao để hoàn thiện dự đoán. Năm 1952, nhà kinh tế học người Mỹ Markowitz [15], trong bài báo Lựa chọn danh mục đầu tư, lần đầu tiên nêu ra khái niệm lý thuyết danh mục đầu tư. Trong lý thuyết này, ông đã đưa ra hai chỉ số đầu tư định lượng, giá trị trung bình và phương sai của tài sản danh mục đầu tư. Markowitz chính thức hóa sở thích của nhà đầu tư bằng toán học, sử dụng các công thức để giải thích sự đa dạng hóa đầu tư, và thảo luận về việc lựa chọn và quản lý danh mục đầu tư một cách có hệ thống. Thành tựu này thể hiện sự khởi đầu của việc sử dụng các phương pháp toán học để hiểu và nắm vững xu hướng của thị trường kinh tế. Bên cạnh việc dự đoán xu hướng chung của thị trường chứng khoán, một số học giả còn đào sâu vào biến động giá của từng loại cổ phiếu bằng phương pháp thống kê.

3.9.2 Chọn mô hình dự báo

Trong dự báo thì có rất nhiều các mô hình khác nhau nhưng không phải tất cả các mô hình đều phù hợp với bộ dữ liệu mẫu. Cho nên chúng ta cần chọn ra mô hình phù hợp để dự báo.

Mô hình thích hợp cho từng bộ dữ liệu chuỗi thời gian sẽ phụ thuộc vào các đặc điểm cụ thể của dữ liệu. Nếu bộ dữ liệu mẫu có tính xu hướng hoặc tính thời vụ thì hãy chắc chắn chọn mô hình phù hợp nhất với dữ liệu.

Và để đánh giá hiệu suất của từng mô hình dự báo thì chúng ta cần so sánh sự khác biệt giữa các giá trị dự báo được và giá trị thực tế cho nên tôi đã sử dụng số liệu đo lường thường được sử dụng lỗi root-mean-square (RMSE) còn được gọi là độ lệch hình vuông gốc-trung bình (RMSD).

➤ Xem xét cách chọn mô hình dự báo:

- Simple Exponential Smoothing (SES): cho dữ liệu mà không có xu hướng hoặc tính thời vụ
- Holt's Linear Trend Method: cho dữ liệu có xu hướng nhưng không có tính thời vụ
- Holt-Winters' Seasonal Method: cho dữ liệu có xu hướng và / hoặc theo mùa
- SARIMA: cho dữ liệu có xu hướng và / hoặc theo mùa

3.9.3 Dự báo chuỗi thời gian dùng mô hình SARIMA

Trong khi các mô hình làm mịn theo cấp số nhân sử dụng trung bình có trọng số của các quan sát trong quá khứ để dự báo các giá trị mới, các mô hình Đường trung bình động tích hợp tự động thoái lui hoặc ARIMA xem xét các mối quan hệ tự động hoặc mối tương quan nối tiếp trong dữ liệu. Nói cách khác, các mô hình ARIMA xem xét sự khác biệt giữa các giá trị trong chuỗi thời gian.

Các yếu tố xu hướng:

p: Thứ tự điều chỉnh xu hướng.

d: Thứ tự chênh lệch xu hướng.

q: Xu hướng trật tự trung bình động.

Các yếu tố theo mùa:

P: Trật tự điều chỉnh theo mùa.

D: Thứ tự chênh lệch theo mùa.

Q: Thứ tự trung bình động theo mùa.

m: Số bước thời gian cho một khoảng thời gian theo mùa duy nhất.

Để có được dự đoán tốt nhất, điều quan trọng là tìm các giá trị của SARIMA (p,d,q) (P, D, Q)m tối ưu hóa số liệu quan tâm. Đối với mục đích của bài đăng blog ngắn này, chúng tôi sẽ chỉ sử dụng một "tìm kiếm lưới" để lặp đi lặp lại khám phá các kết hợp khác nhau của các tham số.

Chỉ số đánh giá mà em sẽ sử dụng để tìm kiếm lưới là giá trị AIC (Tiêu chí thông tin Akaike). AIC đo lường mức độ phù hợp của một mô hình với dữ liệu trong khi tính đến độ phức tạp tổng thể của mô hình. Nói chung, em muốn chọn sự kết hợp với giá trị AIC thấp nhất. [16]



picture 11: Dự báo chuỗi thời gian

	Date	Predicted_Mean	Lower Bound	Upper Bound
0	2022-02-28	27962.216266	24358.071831	31566.360700
1	2022-03-31	31947.215508	28096.535850	35797.895166
2	2022-04-30	30045.439795	25658.849411	34432.030179
3	2022-05-31	31234.242076	26471.941007	35996.543145
4	2022-06-30	32588.201842	27447.461609	37728.942075
5	2022-07-31	33040.186033	27556.524196	38523.847870
6	2022-08-31	32913.740760	27104.410865	38723.070655
7	2022-09-30	31609.771859	25493.020259	37726.523459
8	2022-10-31	33723.588724	27313.848215	40133.329233
9	2022-11-30	33910.936605	27221.120288	40600.752922
10	2022-12-31	35154.304848	28195.644643	42112.965053
11	2023-01-31	32829.133874	25611.633910	40046.633839

picture 12: Dự báo giá cổ phiếu tương lai

CHƯƠNG 4. SUPPORT VECTOR MACHINE

4.1 Khái niệm support vector machine.

Trong học máy, các máy vector hỗ trợ là các mô hình học tập được giám sát với các thuật toán học tập liên quan phân tích dữ liệu để phân loại và phân tích hồi quy.

Thuật toán SVM ban đầu được phát minh bởi Vladimir N. Vapnik và Alexey Ya. Chervonenkis năm 1963. Năm 1992, Bernhard Boser, Isabelle Guyon và Vladimir Vapnik đề xuất một cách tạo bộ phân loại phi tuyến bằng cách áp dụng thủ thuật hạt nhân cho các siêu mặt phẳng có tối ưu tối đa (maximum-margin hyperplanes.).

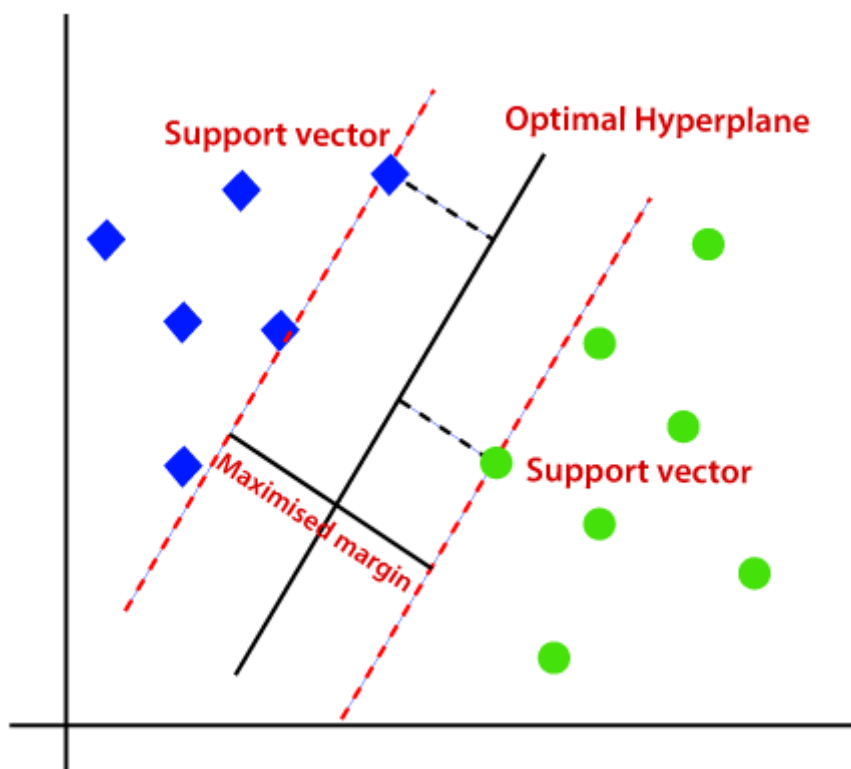
Hiện thân của "soft margin", cũng như các gói phần mềm thường được sử dụng, được đề xuất bởi Corinna Cortes và Vapnik vào năm 1993 và được xuất bản vào năm 1995. [17]

Các bộ phân loại truyền thống như ANN là các bộ phân loại khá tốt, nhưng chúng yêu cầu số lượng lớn các tập huấn luyện để huấn luyện cho hành vi phù hợp. Điều này có thể không khả thi trong hầu hết các ứng dụng thực tế.

SVM cũng là một mô hình học tập có giám sát, nhưng chúng hoạt động khá hiệu quả trong những trường hợp chỉ có sẵn các nhóm đào tạo nhỏ. SVM có thể được sử dụng để phân loại hiệu quả bằng cách sử dụng các tập dữ liệu nhỏ. SVM không bị giới hạn về chiều vì nó có thể quản lý dữ liệu thưa thớt trong các tập dữ liệu có kích thước lớn.

Do đó, SVM có khả năng tổng quát hóa tốt hơn ANN và giải pháp do SVM cung cấp gần với giải pháp toàn cầu hơn và nó tốt hơn đáng kể so với ANN. SVM không có nguy cơ bị mắc kẹt trong minima cục bộ (Bianchini, Frasconi và Gori 1995).

Trong vài năm gần đây, SVM đã được ứng dụng trong nhiều ứng dụng trong thế giới thực, chẳng hạn như (Shih, Chuang và Wang 2008) đã sử dụng Máy vector hỗ trợ để ghi lại biểu cảm trên khuôn mặt và Widodo và Yang (2008) đã kết hợp DWT với SVM cho chẩn đoán lỗi của động cơ cảm ứng. Ý tưởng cơ bản của SVM là nó tạo ra mặt phẳng phân tách tối ưu trong điều kiện phân tách tuyến tính. Nguyên tắc cơ bản được trình bày trong Hình 13 (Vapnik và Vapnik 1998), minh họa việc phân loại tập dữ liệu chứa hai lớp dữ liệu khác nhau, lớp I (hình tròn) và lớp II (hình vuông). SVM cố gắng đặt một siêu phẳng tối ưu (ranh giới tuyến tính) giữa hai lớp và định hướng nó theo cách sao cho lề (khoảng cách giữa đường biên và điểm gần nhất của mỗi lớp) được tối đa hóa. Các điểm dữ liệu gần nhất đến ranh giới phân tách được sử dụng để xác định lề và được gọi là vector hỗ trợ. [18]



picture 13: SVM

Giả sử rằng trong một tập mẫu huấn luyện đã cho, $G = \{x_i + y_i\}_1^N$ trong đó với mỗi vector đầu vào $x \in R^d$, có một giá trị mong muốn thuộc lớp được xác định bởi $\in \{+1, -1\}$. Ở đây, y_i là $+1$ hoặc -1 , cho biết lớp mà điểm x_i thuộc về. X_i là một vector có giá trị thực d -dimensiona.

SVM tạo chức năng phân loại của biểu mẫu:

$$f(x) = (\omega, \phi(x) + b, \phi: R^d \rightarrow F, \omega \in F \quad (7)$$

Trong đó $\phi(x)_{i=1}^N$ biểu diễn dữ liệu trong không gian đặc trưng $\{\omega\}_{i=1}^N$ và b là các hệ số. Chúng được ước tính bằng cách giảm thiểu hàm rủi ro sau:

$$R(c) = c \frac{1}{l} \sum_{i=1}^N L_e(y_i, f(x)) + \frac{1}{2} \|\omega\|^2 \quad (8)$$

Khi $L_e(y, f(x))$ là hàm tổn thất đo lường các sai số gần đúng giữa sản lượng kỳ vọng y_i và sản lượng tính toán $f(x_i)$, và C là hằng số chính quy. $\frac{1}{2} \|\omega\|^2$ xác định sự cân bằng giữa sai số đầu tàu và hiệu suất tổng quát hóa. Số hạng thứ hai trong phương trình (8) được sử dụng như một thước đo độ đồng phẳng của hàm số. Nếu chúng ta đưa vào hệ số thư giãn ξ , ξ^* thì nó sẽ biến phương trình (8) thành hàm bị ràng buộc sau:

$$\begin{aligned} \text{minimise } J &= \frac{t}{z} \|\omega\|^1 + c \sum_{i=1}^N (\xi_i^* + \xi_i) \\ \text{subject to } &\begin{cases} y_i - [\omega, \phi(x)] - b \leq \varepsilon + \xi_i^* \\ [\omega, \phi(x)] + b \leq \varepsilon + \xi_i^* \\ \xi_i^*, \xi_i \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

Cuối cùng, bằng cách đưa vào hệ số nhân Lagrange và sử dụng các ràng buộc tối ưu, Phương trình (7) được biểu thị ở dạng rõ ràng là:

$$f(x) = \sum_{i=1}^N (\alpha_i - \alpha_i^*) K(x_i, x) + b \quad (9)$$

Mặc dù hàm phi tuyến Φ thường không xác định, nhưng tất cả các phép tính liên quan đến Φ có thể được rút gọn về dạng $\Phi(x)^T \cdot \Phi(y)$, có thể được thay thế bằng một hàm được gọi là hàm nhân $K(x, y) = \Phi(x) \cdot \Phi(y)$. Ưu điểm của việc sử dụng hàm nhân là người ta có thể xử lý các không gian đặc trưng của bất kỳ thứ nguyên nào mà không cần phải tính toán bản đồ một cách rõ ràng. Bất kỳ hàm nào thỏa mãn điều kiện của Mercer đều có thể được sử dụng làm hàm nhân. Bốn loại hàm nhân phổ biến nhất của SVM là Linear, Sigmoid, Radial Basis Function (RBF), and Polynomial Kernel. Chúng được đưa ra như sau:

$$\text{Linear : } K(x_i, x_j) = x_i^T x_j$$

$$\text{Sigmoid : } \tanh(\gamma x_i^T x_j + r)$$

$$\text{Radial basis function (RBF) : } K(x_i, x_j) = e^{-(\sigma x_i - x_j)^2}, \quad \sigma \geq 0$$

$$\text{Polynomial : } K(x_i, x_j) = ((\gamma x_i^T x_j + r))^d, \quad \gamma > 0$$

4.2 Ưu và nhược điểm của SVM

➤ Ưu điểm:

- Nó hoạt động thực sự tốt với một biên độ rõ ràng của sự tách biệt
- Nó có hiệu quả trong không gian chiều cao.
- Nó có hiệu quả trong trường hợp số lượng kích thước lớn hơn số lượng mẫu.
- Nó sử dụng một tập hợp con các điểm đào tạo trong chức năng quyết định (được gọi là vector hỗ trợ), vì vậy nó cũng hiệu quả bộ nhớ.

➤ **Nhược điểm:**

- Nó không hoạt động tốt khi chúng ta có bộ dữ liệu lớn vì thời gian đào tạo cần thiết cao hơn
- Nó cũng không hoạt động tốt lắm, khi tập dữ liệu có nhiều tiếng ồn hơn, tức là các lớp mục tiêu đang chồng chéo lên nhau.
- SVM không trực tiếp cung cấp ước tính xác suất, chúng được tính bằng cách sử dụng xác nhận chéo đất tiền năm lần. Nó được bao gồm trong phương pháp SVC liên quan của thư viện Python scikit-learn.

4.3 Ứng dụng của SVM

SVM có thể được sử dụng để giải quyết các vấn đề trong thế giới thực khác nhau:

- SVM rất hữu ích trong việc phân loại văn bản và siêu văn bản, vì ứng dụng của chúng có thể làm giảm đáng kể nhu cầu về các trường hợp đào tạo được dán nhãn trong cả cài đặt quy nạp và chuyển tiếp tiêu chuẩn. Một số phương pháp phân tích ngữ nghĩa nông dựa trên các máy vector hỗ trợ.
- Kiểm soát dự đoán tổng quát (GPC) – Sử dụng GPC dựa trên SVM để kiểm soát động lực hỗn loạn với các thông số hữu ích.
- Phát hiện khuôn mặt – SVM phân loại các phần của hình ảnh dưới dạng khuôn mặt và không phải khuôn mặt và tạo ra một ranh giới vuông xung quanh khuôn mặt. [19]
- Phân loại hình ảnh cũng có thể được thực hiện bằng cách sử dụng SVM. Kết quả thử nghiệm cho thấy SVM đạt được độ chính xác tìm kiếm cao hơn đáng kể so với các chương trình tinh chỉnh truy vấn truyền thống chỉ sau ba đến bốn vòng phản hồi liên quan. Điều này cũng đúng đối với các hệ thống phân đoạn hình ảnh, bao gồm cả những hệ thống sử dụng phiên bản sửa đổi SVM sử dụng cách tiếp cận đặc quyền theo đề xuất của Vapnik.

- Phân loại dữ liệu vệ tinh như dữ liệu SAR bằng cách sử dụng SVM có giám sát.
- Các ký tự viết tay có thể được nhận dạng bằng SVM.
- Thuật toán SVM đã được áp dụng rộng rãi trong các ngành khoa học sinh học và các ngành khoa học khác. Chúng đã được sử dụng để phân loại protein với tới 90% các hợp chất được phân loại chính xác. Các bài kiểm tra hoán vị dựa trên trọng lượng SVM đã được đề xuất như một cơ chế để giải thích các mô hình SVM. Trọng lượng máy vector hỗ trợ cũng đã được sử dụng để giải thích các mô hình SVM trong quá khứ. Giải thích posthoc về các mô hình máy vector hỗ trợ để xác định các tính năng được mô hình sử dụng để đưa ra dự đoán là một lĩnh vực nghiên cứu tương đối mới có ý nghĩa đặc biệt trong khoa học sinh học. [17]

4.4 Lựa chọn các đặc tính trên SVM

Quy trình lựa chọn tính năng có thể được sử dụng để loại bỏ các thuật ngữ trong tập dữ liệu đào tạo không có liên quan về mặt thống kê với các nhãn lớp, do đó cải thiện cả hiệu quả và độ chính xác.

Nó không chỉ đơn giản giảm số lượng, có nghĩa là cắt giảm tùy ý số lượng thuộc tính khi xây dựng mô hình, mà còn là sự lựa chọn các thuộc tính, ngụ ý rằng mô hình chủ động chọn hoặc loại bỏ các thuộc tính dựa trên tính hữu ích của chúng để phân tích. Các tập hợp con được chọn mỗi lần được so sánh và phân tích theo chức năng đánh giá công thức. Nếu tập hợp con được chọn ở bước $m + 1$ tốt hơn tập hợp con được chọn ở bước m , thì tập hợp con được chọn ở bước $m + 1$ có thể được chọn làm tập hợp con tối ưu. Bài toán lựa chọn tính năng đã được mô hình hóa như một chương trình hỗn hợp số nguyên 0-1. SVM-RFE là một thuật toán lựa chọn tính năng dựa trên SVM được tạo ra bởi. Ngoài việc giảm thời gian tính toán phân loại bằng

cách giảm tập hợp tính năng, nó có thể cải thiện tỷ lệ chính xác phân loại . Trong những năm gần đây, nhiều học giả đã cải thiện hiệu quả phân loại trong chẩn đoán y khoa bằng cách tận dụng lợi thế của phương pháp này.

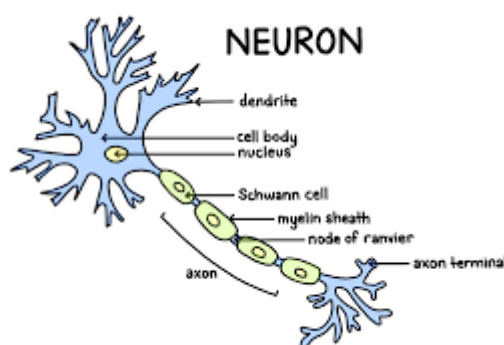
Tham số hạt nhân có thể được điều chỉnh để lấy "Linear","Poly","rbf"

Giá trị gamma có thể được điều chỉnh bằng cách thiết lập tham số "Gamma".

Giá trị C trong Python.

CHƯƠNG 5. ARTIFICIAL NEURAL NETWORK

5.1 Khái niệm về thần kinh [20]



picture 14:ANN

Theo các nhà nghiên cứu sinh học, hệ thống thần kinh của con người bao gồm khoảng 100 tỷ tế bào thần kinh, thường gọi là các nơron. Mỗi tế bào nơron gồm ba phần:

- + Thân nơron với nhân bên trong (gọi là soma), là nơi tiếp nhận hay phát ra các xung động thần kinh.

- + Một hệ thống dạng cây các dây thần kinh vào (gọi là dendrite) để đưa tín hiệu tới nhân nơron. Các dây thần kinh vào tạo thành một lưới dày đặc xung quanh thân nơron, chiếm diện tích khoảng 0,25 mm²

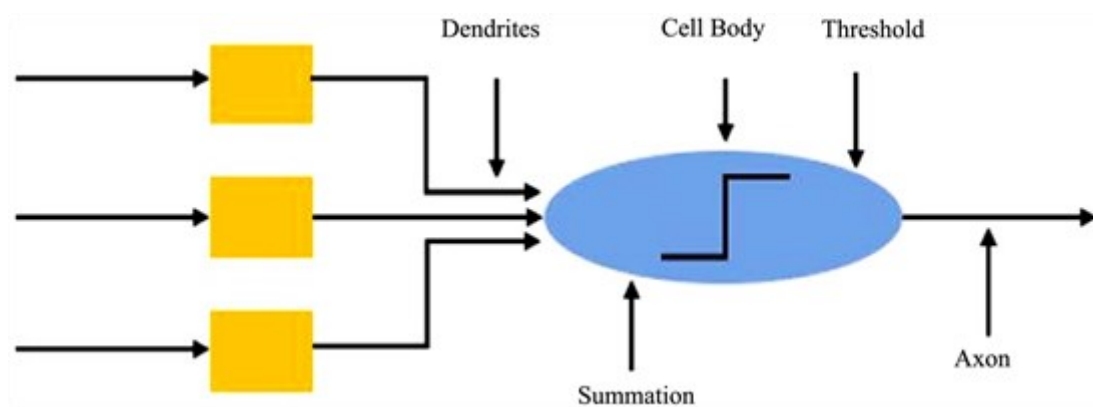
- + Đầu dây thần kinh ra (gọi là sợi trục axon) phân nhánh dạng hình cây, có thể dài từ một cm đến hàng mét. Chúng nối với các dây thần kinh vào hoặc trực tiếp với nhân tế bào của các nơron khác thông qua các khớp nối (gọi là synapse). Có hai loại khớp nối, khớp nối kích thích (excitatory) sẽ cho tín hiệu qua nó để tới nơron còn khớp nối ức chế (inhibitory) có tác dụng làm cản tín hiệu tới nơron. Người ta ước tính mỗi nơron trong bộ não của con người có khoảng 104 khớp nối.

Nói chung, NN là một mạng lưới kết nối cao của hàng tỷ tế bào thần kinh với hàng nghìn tỷ kết nối giữa chúng ảnh hưởng đến việc điều hành cơ thể con người.

5.2 Mạng thần kinh nhân tạo với mạng thần kinh sinh học.

Mạng nơron nhân tạo, Artificial Neural Network (ANN) gọi tắt là mạng nơron, neural network, là một mô hình xử lý thông tin phỏng theo cách thức xử lý thông tin của các hệ nơron sinh học. Nó được tạo nên từ một số lượng lớn các phần tử (gọi là phần tử xử lý hay nơron) kết nối với nhau thông qua các liên kết (gọi là trọng số liên kết) làm việc như một thể thống nhất để giải quyết một vấn đề cụ thể nào đó.

Các sợi nhánh(dendrite) của NN sinh học tương tự như các đầu vào trọng lượng dựa trên kết nối khớp thần kinh của chúng trong ANN. Cơ thể tế bào tương tự như đơn vị thần kinh nhân tạo trong ANN bao gồm tổng kết và đơn vị ngưỡng. Mặt khác, sợi trục mang đầu ra cũng tương tự như đơn vị đầu ra trong trường hợp ANN. Do đó, mô hình ANN được thực hiện dựa trên các chức năng làm việc cơ bản của các tế bào thần kinh sinh học. Một ANN sinh học được trình bày trong hình dưới:



picture 15: Mạng thần kinh nhân tạo với sinh học

ANN là một mạng lưới các tế bào thần kinh nhân tạo được kích thích về mặt sinh học, được thực hiện trên cơ sở máy tính để thực hiện một số nhiệm vụ nhất định như phân cụm, phân loại, phát hiện mẫu, v.v. Trên thực tế, kiến trúc của ANN được

thiết kế dựa trên cách tiếp cận và hành động của các tế bào thần kinh của não người. ANN chứa các đơn vị phi tuyến tính và phi tham số xử lý thông tin, kiến thức, trí thông minh, hướng dẫn, v.v. Đây là một phương pháp tính toán được dự định bởi nghiên cứu về não và hệ thần kinh. ANN tuân theo cấu trúc và hoạt động của mạng lưới ba chiều giữa các tế bào não. Mạng lưới học dần dần bằng cách làm mịn các kết nối giữa các tế bào thần kinh điện tử trong hệ thống của nó.

Quá trình học tập của mạng có thể được cân nhắc như khi một đứa trẻ học cách xác định các mẫu, hình dạng và âm thanh, và phân biệt giữa chúng. Ví dụ, đứa trẻ phải được chiếu sáng một số ví dụ về một loại động vật cụ thể để cô ấy có kỹ năng nhận ra loại động vật đó sau này. Ngoài ra, đứa trẻ phải được chiếu xạ với các loại động vật khác nhau để có khả năng phân biệt giữa các loài động vật. Có nhiều loại kiến trúc ANN khác nhau và một số thuật toán để đào tạo mạng. Việc lựa chọn mô hình ANN phụ thuộc vào kiến thức trước đây của hệ thống được mô hình hóa. [21]

Chức năng cơ bản của các tế bào nơron là liên kết với nhau để tạo nên hệ thống thần kinh điều khiển hoạt động của cơ thể sống. Các tế bào nơron truyền tín hiệu cho nhau thông qua các dây thần kinh vào và ra, các tín hiệu đó có dạng xung điện và được tạo ra từ các quá trình phản ứng hoá học phức tạp. Tại nhân tế bào, khi điện thế của tín hiệu vào đạt tới một ngưỡng nào đó thì nó sẽ tạo ra một xung điện dẫn tới trục dây thần kinh ra. Xung này truyền theo trục ra tới các nhánh rẽ và tiếp tục truyền tới các nơron khác.

5.3 Mô hình ANN [22]

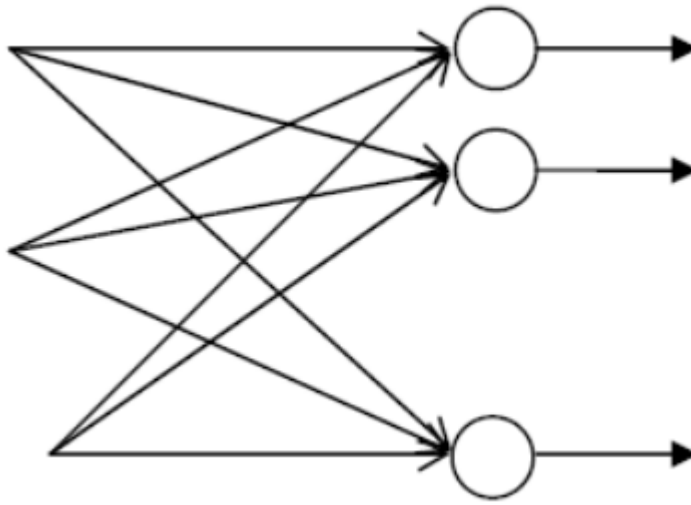
Mặc dù mỗi nơron đơn lẻ có thể thực hiện những chức năng xử lý thông tin nhất định, sức mạnh của tính toán nơron chủ yếu có được nhờ sự kết hợp các nơron trong một kiến trúc thống nhất. Một mạng nơron là một mô hình tính toán được xác định qua các tham số: kiểu nơron (như là các nút nếu ta coi cả mạng nơron là một đồ

thì), kiến trúc kết nối (sự tổ chức kết nối giữa các nơron) và thuật toán học (thuật toán dùng để học cho mạng).

Về bản chất một mạng nơron có chức năng như là một hàm ánh xạ $F: X \rightarrow Y$, trong đó X là không gian trạng thái đầu vào (input state space) và Y là không gian trạng thái đầu ra (output state space) của mạng. Các mạng chỉ đơn giản là làm nhiệm vụ ánh xạ các vectơ đầu vào $x \in X$ sang các vec-tơ đầu ra $y \in Y$ thông qua “bộ lọc” (filter) các trọng số. Tức là $y = F(x) = s(W, x)$, trong đó W là ma trận trọng số liên kết. Hoạt động của mạng thường là các tính toán số thực trên các ma trận.

Trong bộ não của con người, các tế bào nơron liên kết với nhau chằng chịt và tạo nên một mạng lưới vô cùng phức tạp, tuy nhiên mạng nơron nhân tạo được chia thành các loại chính sau:

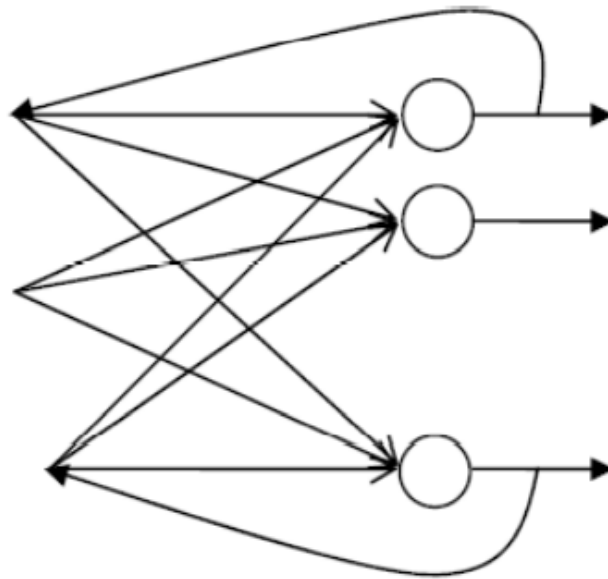
- Mạng nơron truyền thẳng một lớp (perceptron) là loại mạng chỉ có lớp nơron đầu vào và một lớp nơron đầu ra (thực chất lớp nơron đầu vào không có vai trò xử lý, do đó ta nói mạng chỉ có một lớp). Loại mạng này còn được gọi là mạng perceptron một lớp. Mỗi nơron đầu ra có thể nhận tín hiệu từ các đầu vào x_1, x_2, \dots, x_m để tạo ra tín hiệu đầu ra tương ứng.



picture 16: noron truyền thẳng

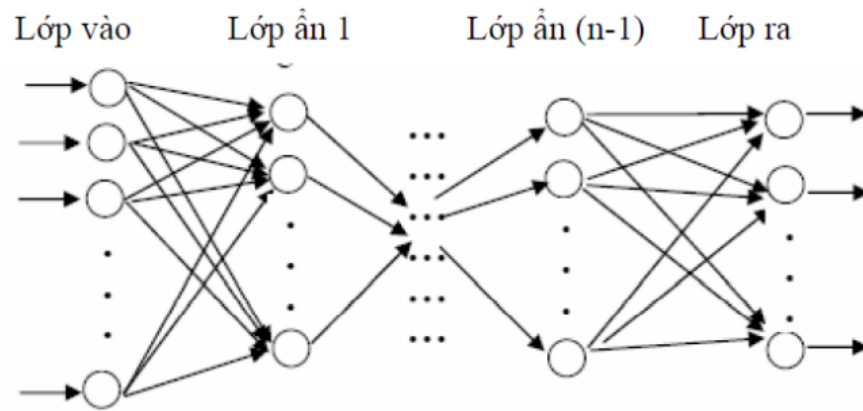
Hình 1.4 Mạng nơron truyền thẳng 1 lớp (Single-layer feedforward network)

Mạng có phản hồi (feedback network) là mạng mà đầu ra của một nơron có thể trở thành đầu vào của nơron trên cùng một lớp hoặc của lớp trước đó. Mạng feedback có chu trình khép kín gọi là mạng quy hồi (recurrent network).

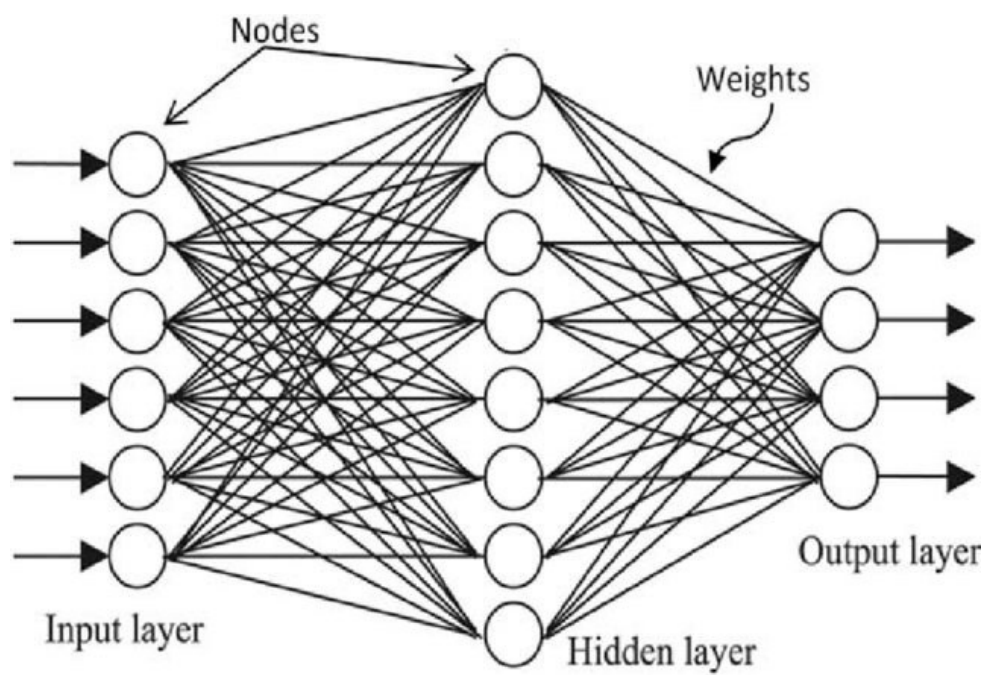


picture 17: noron có phản hồi

Mô hình mạng truyền thẳng nhiều lớp: Mô hình mạng nơron được sử dụng rộng rãi nhất là mô hình mạng nhiều tầng truyền thẳng (MLP: Multi Layer Perceptron). Một mạng MLP tổng quát là mạng có n ($n \geq 2$) lớp (thông thường lớp đầu vào không được tính đến): trong đó gồm một lớp đầu ra (lớp thứ n) và $(n-1)$ lớp ẩn.



picture 18: noron truyền thẳng nhiều lớp



picture 19: Mạng nhiều lớp tổng quát

5.4 Ứng dụng của ANN

Đặc trưng của mạng nơron nhân tạo là khả năng học. Nó có thể gần đúng mối quan hệ tương quan phức tạp giữa các yếu tố đầu vào và đầu ra của các quá trình cần nghiên cứu và khi đã học được thì việc kiểm tra độc lập thường cho kết quả tốt. Sau khi đã học xong, mạng nơron nhân tạo có thể tính toán kết quả đầu ra tương ứng với bộ số liệu đầu vào mới.

Về mặt cấu trúc, mạng nơron nhân tạo là một hệ thống gồm nhiều phần tử xử lý đơn giản cùng hoạt động song song. Tính năng này của ANN cho phép nó có thể được áp dụng để giải các bài toán lớn.

Về khía cạnh toán học, theo định lý Kolmogorov, một hàm liên tục bất kỳ $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ xác định trên khoảng I^n (với $I = [0, 1]$) có thể được biểu diễn dưới dạng [23]:

$$f(x) = \sum_{j=1}^{2n+1} X_j \left(\sum_{i=1}^n \psi_{ij}(x_i) \right)$$

trong đó: χ_j , Ψ_{ij} là các hàm liên tục một biến. Ψ_{ij} là hàm đơn điệu, không phụ thuộc vào hàm f . Mặt khác, mô hình mạng nơron nhân tạo cho phép liên kết có trọng số các phần tử phi tuyến (các nơron đơn lẻ) tạo nên dạng hàm tổng hợp từ các hàm thành phần. Do vậy, sau một quá trình điều chỉnh sự liên kết cho phù hợp (quá trình học), các phần tử phi tuyến đó sẽ tạo nên một hàm phi tuyến phức tạp có khả năng xấp xỉ hàm biểu diễn quá trình cần nghiên cứu. Kết quả là đầu ra của nó sẽ tương tự với kết quả đầu ra của tập dữ liệu dùng để luyện mạng. Khi đó ta nói mạng nơron nhân tạo đã học được mối quan hệ tương quan đầu vào - đầu ra của quá trình và lưu lại mối quan hệ tương quan này thông qua bộ trọng số liên kết giữa các nơron. Do đó,

mạng nơron nhân tạo có thể tính toán trên bộ số liệu đầu vào mới để đưa ra kết quả đầu ra tương ứng.

Với những đặc điểm đó, mạng nơron nhân tạo đã được sử dụng để giải quyết nhiều bài toán thuộc nhiều lĩnh vực của các ngành khác nhau. Các nhóm ứng dụng mà mạng nơron nhân tạo đã được áp dụng rất có hiệu quả là:

➤ Bài toán phân lớp:

Loại bài toán này đòi hỏi giải quyết vấn đề phân loại các đối tượng quan sát được thành các nhóm dựa trên các đặc điểm của các nhóm đối tượng đó. Đây là dạng bài toán cơ sở của rất nhiều bài toán trong thực tế: nhận dạng chữ viết, tiếng nói, phân loại gen, phân loại chất lượng sản phẩm, ...

➤ Bài toán dự báo:

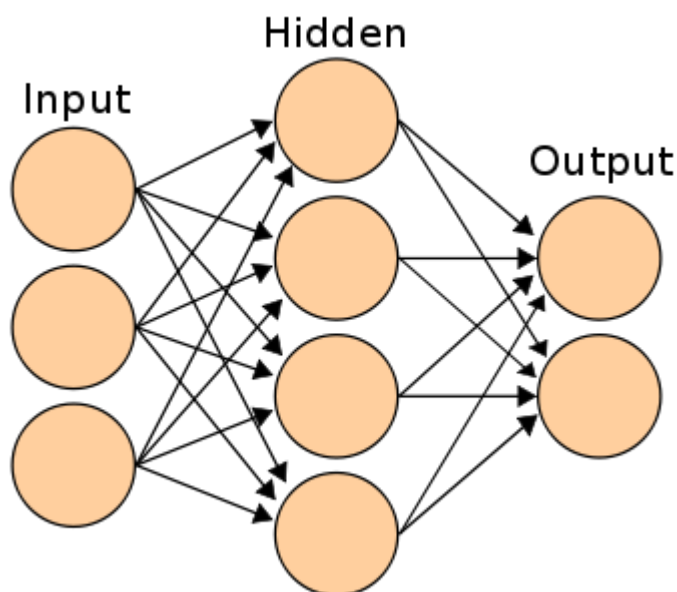
Mạng nơron nhân tạo đã được ứng dụng thành công trong việc xây dựng các mô hình dự báo sử dụng tập dữ liệu trong quá khứ để dự đoán số liệu trong tương lai. Đây là nhóm bài toán khó và rất quan trọng trong nhiều ngành khoa học.

➤ Bài toán điều khiển và tối ưu hoá:

Nhờ khả năng học và xấp xỉ hàm mà mạng nơron nhân tạo đã được sử dụng trong nhiều hệ thống điều khiển tự động cũng như góp phần giải quyết những bài toán tối ưu trong thực tế.

Tóm lại, mạng nơron nhân tạo được xem như là một cách tiếp cận đầy tiềm năng để giải quyết các bài toán có tính phi tuyến, phức tạp và đặc biệt là trong tình huống mối quan hệ bản chất vật lý của quá trình cần nghiên cứu không dễ thiết lập tường minh.

5.5 ANN hoạt động như thế nào



picture 20: ANN hoạt động

Mạng lưới thần kinh nhân tạo được mô hình hóa trên các mạng thần kinh sinh học trong não. Bộ não được tạo thành từ các tế bào được gọi là tế bào thần kinh, gửi tín hiệu cho nhau thông qua các kết nối được gọi là khớp thần kinh. Các tế bào thần kinh truyền tín hiệu điện đến các tế bào thần kinh khác dựa trên các tín hiệu mà chính chúng nhận được từ các tế bào thần kinh khác. Một tế bào thần kinh nhân tạo mô phỏng cách một tế bào thần kinh sinh học hoạt động bằng cách cộng các giá trị của các đầu vào mà nó nhận được. Nếu điều này vượt quá một số ngưỡng, nó sẽ gửi tín hiệu riêng của mình đến đầu ra của nó, sau đó được nhận bởi các tế bào thần kinh khác. Tuy nhiên, một tế bào thần kinh không phải điều trị từng đầu vào của nó với trọng lượng bằng nhau. Mỗi đầu vào của nó có thể được điều chỉnh bằng cách nhân nó với một số yếu tố trọng số. Giả sử, nếu đầu vào A quan trọng gấp đôi đầu vào B, thì đầu vào A sẽ có trọng lượng là 2. Trọng lượng cũng có thể là tiêu cực, nếu giá trị của đầu vào đó là không quan trọng.

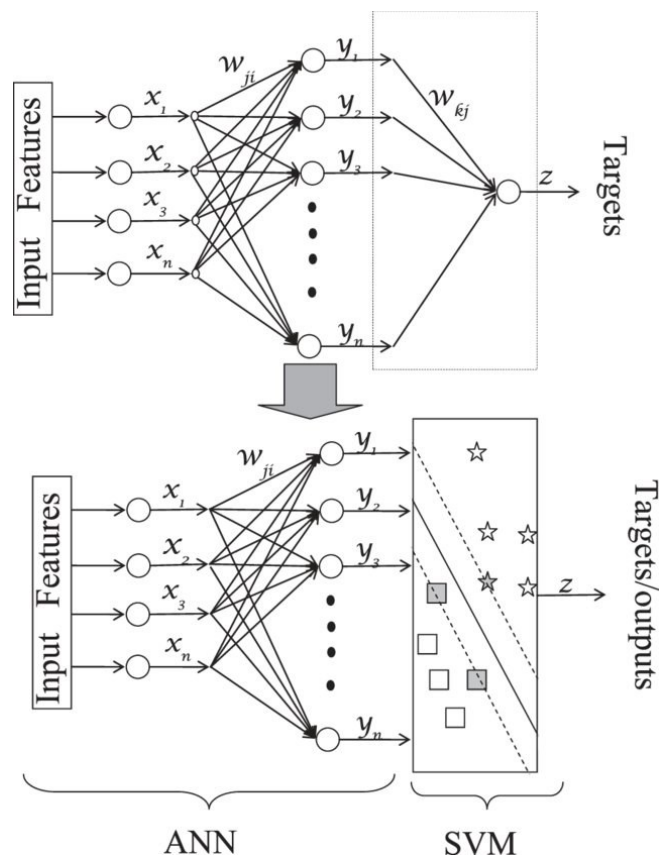
Do đó, mỗi tế bào thần kinh được kết nối với các tế bào thần kinh khác trong mạng thông qua các kết nối khớp thần kinh này, có giá trị được cân nhắc và các tín hiệu lan truyền qua mạng được tăng cường hoặc làm giảm bởi các giá trị trọng lượng này. Quá trình đào tạo liên quan đến việc điều chỉnh các giá trị trọng lượng này để đầu ra cuối cùng của mạng cung cấp cho bạn câu trả lời đúng.

CHƯƠNG 6. An Hybrid SVM and ANN

6.1 Khái niệm về Hybrid model

Mô hình lai tiếng anh là hybrid model là mô hình kết hợp của 2 hay nhiều mô hình có sẵn để tạo ra một mô hình kết hợp có hiệu suất tối ưu, linh hoạt hơn trong công việc, cuộc sống,...

6.2 Phương thức kết hợp



picture 21: Hybrid SVM and ANN

Từ tập dữ liệu mẫu sẽ chia ra thành hai tập train và tập test với 2 bộ dữ liệu riêng biệt này chúng ta sẽ huấn luyện mô hình trên tập train và sau đó sẽ dự đoán trên tập test để kiểm tra độ chính xác của mô hình.

Mô hình lai giữa ANN và SVM là sự kết hợp giữa các trị dự báo giữa mô hình ANN và SVM bằng cách chọn ra những giá trị dự báo lỗi của mô hình SVM chuyển sang mô hình ANN để đánh giá, dự báo giá trị mới. Từ đó chúng ta kết hợp giá trị dự báo đúng của mô hình SVM và kết quả của dự báo của mô hình ANN để đạt được kết quả dự báo mong muốn.

Trong các mô hình lai hiện nay, đa số thường phân tích chuỗi thời gian thành 2 thành phần, tuyến tính và phi tuyến tính, sau đó sử dụng mô hình SVM để dự báo trên chuỗi thời gian, kết quả của mô hình SVM sẽ gồm 2 phần, phần kết quả dự báo và phần lỗi (Thành phần phi tuyến), phần lỗi này tiếp tục được sử dụng để dự báo bằng mô hình ANN. Kết quả cuối cùng các tác giả sử dụng phép cộng hoặc nhân hai kết quả của hai mô hình.

Tuy nhiên, hiện tại các tác giả đang thực hiện tuần tự từng mô hình, sau đó gộp kết quả lại. Để kiểm nghiệm về thời gian cũng như kết quả dự báo, chúng ta sử dụng mô hình lai cải tiến bằng cách thực hiện song song hai mô hình, từ kết quả đạt được, chúng ta sẽ xem xét để đề xuất mô hình tốt hơn.

Gọi \hat{L}_t là giá trị dự báo của mô hình SVM, \hat{N}_t là giá trị dự báo của mô hình ANN, giá trị dự báo của y được tính như sau:

$$\hat{y} = \alpha \hat{L}_t + (1 - \alpha) \hat{N}_t \quad \alpha \in [0,1]$$

Để xác định tham số trọng số α , chúng ta sẽ tìm giá trị của α để hệ số dự báo lỗi MSE là nhỏ nhất.

$$MSE = \sum_{i=1}^n (Y_i - Y_{hybrid,i})^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - [\alpha Y_{NN,i} + (1 - \alpha) Y_{DTW,i}])^2$$

Trong đó Y_i là giá trị thực tế tại thời điểm i , $Y_{NN,i}$ là giá trị dự báo tại thời điểm i được tạo bởi ANN và $Y_{DTW,i}$ là giá trị dự báo tại thời điểm i được tạo bởi khớp mẫu trong DTW. Đây là một hàm bậc hai, do đó chúng ta có thể rút ra giá trị của α làm cho lỗi dự báo MSE nhỏ nhất như sau:

$$\alpha = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_{NN,i} - Y_{DTW,i})(Y_i - Y_{DTW,i})}{\sum_{i=1}^n (Y_{NN,i} - Y_{DTW,i})^2}$$

Vì α nằm trong phạm vi $[0, 1]$, nếu giá trị tính toán của α là âm, chúng ta có thể chọn giá trị của nó là 0 và nếu giá trị tính toán của lớn hơn 1, chúng ta có thể chọn giá trị của nó là 1.

Để thấy được hiệu quả của bài toán dự báo trên chuỗi thời gian, các khái niệm về chuỗi thời gian, các bài toán về dự báo trên chuỗi thời gian, cũng như các mô hình thường dùng trong dự báo chuỗi thời gian đã được giới thiệu trong chương này, chúng tôi sẽ thực nghiệm mô hình lai cải tiến SVM và ANN, nhằm mục đích cải thiện thời gian và độ chính xác của dự báo và đưa ra các đề xuất cho mô hình lai này.

CHƯƠNG 7. CÀI ĐẶT DEMO VÀ THỰC NGHIỆM ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ

7.1 Dữ liệu

7.1.1 Dataset

Date	Price	Open	High	Low	Vol.	Change %
28-Jan-22	1,478.96	1,470.76	1,484.48	1,465.22	702.68K	0.56%
27-Jan-22	1,470.76	1,481.58	1,486.39	1,464.06	564.60K	-0.73%
26-Jan-22	1,481.58	1,479.58	1,490.45	1,478.41	813.18K	0.14%
25-Jan-22	1,479.58	1,439.71	1,479.58	1,424.36	751.39K	2.77%
24-Jan-22	1,439.71	1,472.89	1,472.89	1,432.18	828.13K	-2.25%
21-Jan-22	1,472.89	1,465.30	1,477.23	1,463.06	811.35K	0.52%
20-Jan-22	1,465.30	1,442.79	1,469.08	1,432.58	785.76K	1.56%
19-Jan-22	1,442.79	1,438.94	1,449.11	1,434.46	637.63K	0.27%
18-Jan-22	1,438.94	1,452.84	1,452.84	1,424.65	739.29K	-0.96%
17-Jan-22	1,452.84	1,496.02	1,503.86	1,452.84	987.10K	-2.89%
14-Jan-22	1,496.02	1,496.05	1,503.25	1,476.68	785.61K	0.00%
13-Jan-22	1,496.05	1,510.51	1,522.60	1,495.13	995.82K	-0.96%
12-Jan-22	1,510.51	1,489.11	1,510.51	1,464.49	1.13M	1.22%
11-Jan-22	1,492.31	1,503.71	1,512.05	1,488.40	1.25M	-0.76%
10-Jan-22	1,503.71	1,528.48	1,536.45	1,503.71	1.38M	-1.62%
7-Jan-22	1,528.48	1,534.10	1,534.52	1,524.96	1.03M	-0.01%
6-Jan-22	1,528.57	1,522.50	1,536.24	1,518.18	1.13M	0.40%
5-Jan-22	1,522.50	1,525.58	1,535.82	1,522.50	1.06M	-0.20%
4-Jan-22	1,525.58	1,508.55	1,526.69	1,507.19	891.30K	1.82%

picture 22:Dataset

Date : ngày tháng năm

Price : điểm đóng cửa

Open : điểm mở cửa

High : điểm cao nhất

Low : điểm thấp nhất

Vol. :Trong chứng khoán nghĩa là khối lượng giao dịch, là tổng số cổ phiếu thực sự được giao dịch (mua và bán) trong ngày giao dịch hoặc khoảng thời gian đã định. Mọi người phải hiểu ở đây là khối lượng giao dịch sẽ khác khối lượng cổ phiếu đang lưu hành.

Change %:Phần trăm thay đổi là một khái niệm toán học đơn giản biểu thị mức độ thay đổi theo thời gian. Nó được sử dụng cho nhiều mục đích trong tài chính, thường là để thể hiện sự thay đổi giá của chứng khoán.

Phần trăm thay đổi có thể được áp dụng cho bất kỳ số lượng nào được đo theo thời gian. Giả sử bạn đang theo dõi giá niêm yết của chứng khoán. Nếu giá tăng, phần trăm thay đổi được tính bằng công thức:

$$\text{Giá trị tăng} = \text{Số mới} - \text{Số cũ}.$$

Tiếp theo, chia mức tăng cho số cũ và nhân với 100:

$$\% \text{ Tăng} = \text{Giá trị tăng} / \text{Số cũ} \times 100.$$

7.1.2 Thu thập dữ liệu và làm sạch

Một trong những bước quan trọng nhất trong việc xử lý số liệu là thu thập được dữ liệu tốt, thực hiện các bước làm sạch dữ liệu bằng phương pháp phù hợp. Trong nghiên cứu này, các dữ liệu chứng khoán được tải xuống từ trang investing.com

(<https://www.investing.com/indices/vn-historical-data>) và dữ liệu được lưu với tên VN Index Historical Data(2011-2022).csv

```

RangeIndex: 2764 entries, 0 to 2763
Data columns (total 7 columns):
#   Column      Non-Null Count  Dtype
---  ---
0   Date        2764 non-null   datetime64[ns]
1   Price       2764 non-null   object
2   Open        2764 non-null   object
3   High        2764 non-null   object
4   Low         2764 non-null   object
5   Vol.        2764 non-null   object
6   Change %    2764 non-null   object

```

Các cột ở trong file csv đa số đều được lưu ở định dạng khác nhau cho nên cần chuyển về định dạng chuẩn để phân tích:

- + Cột Date: thì khi đọc file sẽ dùng `parse_dates` để chuyển về định dạng `yyy-mm-dd`.
- +Cột Price, Open, High,Low: ở dạng number nhưng chuyển vào dataframe thì sẽ thừa kí tự “,” cho nên sẽ xoá đi để đúng số liệu.
- + Cột Vol.: cột vol sẽ chuyển từ kí tự K thành 000 ,M thành 000000 và xoá kí tự “,”.
- +Cột Change %: thì sẽ xoá kí tự “%”.

Sau khi xoá các kí tự thừa đi thì sẽ chuyển các cột sang kiểu float,int.

```

Date        datetime64[ns]
Price       float64
Open        float64
High        float64
Low         float64
Vol.        int64
Change %    float64

```



picture 23: Train set and test set

7.2 Cài đặt

7.2.1 Thư viện

-Đầu tiên cần tải các thư viện sau về bằng cú pháp: `pip install [tên thư viện]`

Ex: `pip install scikit-metrics`

➤ Thư viện tính toán:

```
# import pandas as pd
```

```
# import numpy as np
```

```
# from sklearn.metrics import r2_score
```

```
# from sklearn.metrics import mean_squared_error, mean_absolute_error
```

```
# from sklearn.svm import SVR
```

```
# from sklearn.preprocessing import MinMaxScaler
```

```
# from keras.models import Sequential #, load_model
```

```
# from keras.layers import LSTM, Dense, Dropout
```

➤ Thư viện vẽ:

```
# import seaborn as sns
```

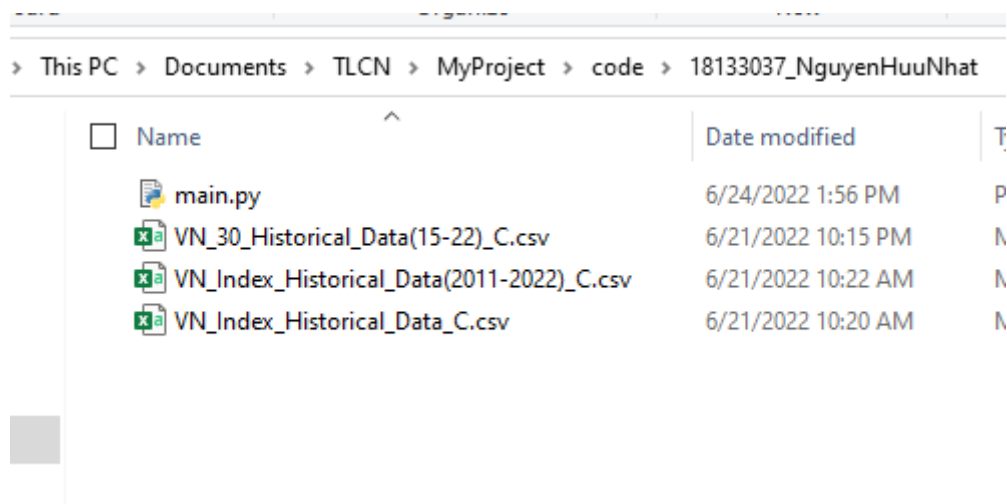
```
# import matplotlib.pyplot as plt
```

```
# from plotly import graph_objs as go
```

```
# pip install streamlit plotly
```

7.2.2 Tập tin

3 file csv mẫu ở cùng file main.py



-Sau đó đổi lại đường dẫn ở line 35 cho đúng thư mục

```
34 option = st.selectbox('Select dataset for prediction', dataset)
35 DATA_URL = ('C:/Users/nhat0/Documents/TLCN/MyProject/code/18133037_NguyenHuuNhat/'+option+'.csv')
36
```

7.2.3 Run

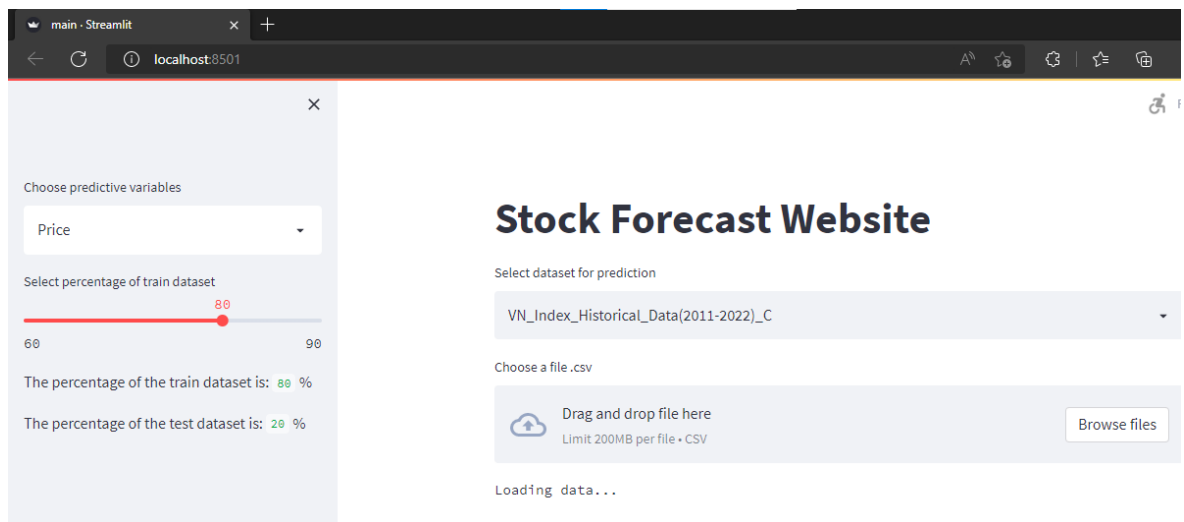
-Chạy file main.py hoặc có thể chạy với cú pháp python [đường dẫn tới file main.py] ở terminal

```
python -u "c:\Users\nhat0\Documents\TLCN\MyProject\code\18133037_NguyenHuuNhat\main.py"
```

-Sau đó chạy local với cú pháp: streamlit run [đường dẫn tới file main.py]

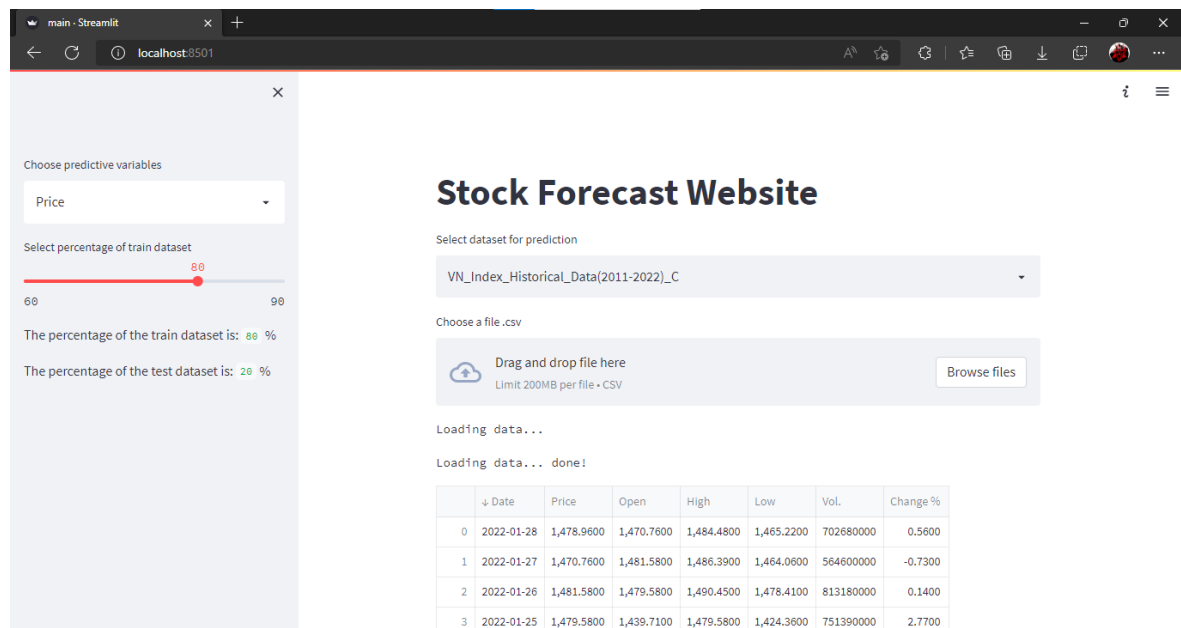
```
streamlit run c:\Users\nhat0\Documents\TLCN\MyProject\code\18133037_NguyenHuuNhat\main.py
```

-Và cuối cùng:



7.3 Chức năng của web

-Giao diện chính của web.

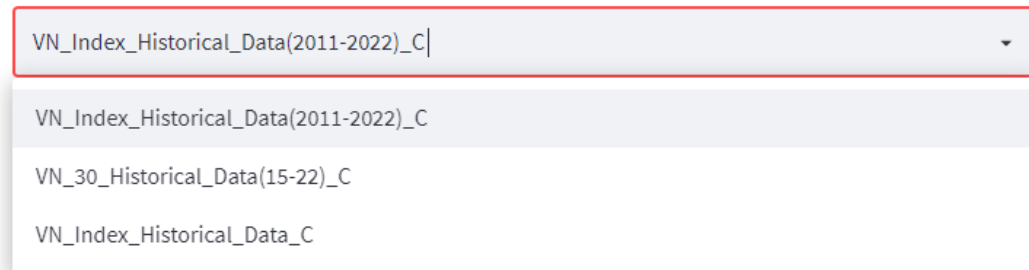


picture 24: Giao diện chính

-Đầu tiên sẽ có 3 tập dữ liệu sẵn để người dùng có thể chọn tùy ý:

Stock Forecast Website

Select dataset for prediction

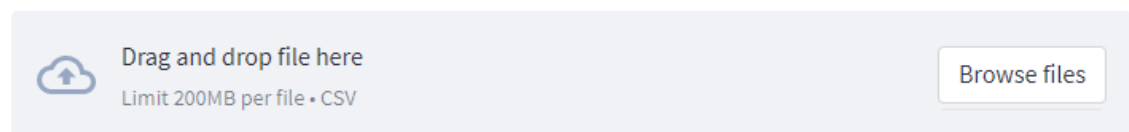


A screenshot of a web interface showing a dropdown menu for selecting a dataset. The dropdown is open, displaying four options: 'VN_Index_Historical_Data(2011-2022)_C|', 'VN_Index_Historical_Data(2011-2022)_C', 'VN_30_Historical_Data(15-22)_C', and 'VN_Index_Historical_Data_C'. The first option is currently selected and highlighted.

picture 25: Chọn tập dữ liệu

-Tiếp theo thì sẽ có một nút để người dùng có thể tải file dataset lên để phân tích

Choose a file .csv

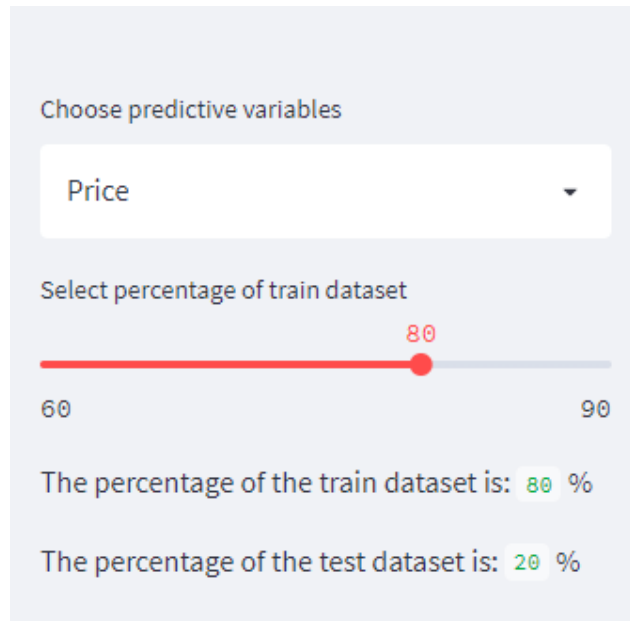


A screenshot of a web interface for uploading a file. It features a light blue box with a cloud icon and an upward arrow. The text inside says 'Drag and drop file here' and 'Limit 200MB per file • CSV'. To the right of this box is a button labeled 'Browse files'.

picture 26: Tải dữ liệu lên

-Ở cạnh bên trái thì có thể chọn biến để phân tích, ở đây Price là giá đóng cửa.

-Thanh bên dưới là chọn tỉ lệ phần trăm của train data.



The screenshot shows a user interface for selecting predictive variables and setting the train dataset percentage. At the top, under the heading "Choose predictive variables", there is a dropdown menu with "Price" selected. Below this, under the heading "Select percentage of train dataset", there is a horizontal slider. The slider has a red bar and a red dot indicating the current value of 80. The range of the slider is from 60 to 90. Below the slider, two lines of text provide the current settings: "The percentage of the train dataset is: 80 %" and "The percentage of the test dataset is: 20 %".

picture 27: Chọn biến dự đoán và tỉ lệ dự đoán

7.4 Time Series

	Price	Open	High	Low	Vol.	Change %
2011-01-04T00:00:00	485.9700	485.7200	487.8300	481.6600	29600000	0.2700
2011-01-05T00:00:00	481.9100	487.9400	487.9400	481.9100	40580000	-0.8400
2011-01-06T00:00:00	482.3100	480.8600	483.1600	479.8700	29490000	0.0800
2011-01-07T00:00:00	481.8600	482.7700	483.8600	481.3500	31360000	-0.0900
2011-01-10T00:00:00	480.5500	483.7100	485.0600	479.5800	33800000	-0.2700
2011-01-11T00:00:00	477.4400	477.9700	480.7900	475.4800	35420000	-0.6500
2011-01-12T00:00:00	478.4500	480.8200	481.6500	477.4900	41210000	0.2100
2011-01-13T00:00:00	484.1200	479.9500	485.0200	479.6000	29070000	1.1900
2011-01-14T00:00:00	489.2200	487.0600	490.1100	486.5400	41500000	1.0500
2011-01-17T00:00:00	495.1600	492.8900	498.4900	492.3700	43810000	1.2100
2011-01-18T00:00:00	497.4300	497.0500	501.2800	496.0000	40800000	0.4600
2011-01-19T00:00:00	505.9100	504.9300	507.8900	503.1000	42890000	1.7000
2011-01-20T00:00:00	511.9800	510.1700	514.0500	510.1700	41210000	1.2000
2011-01-21T00:00:00	519.5000	518.3200	521.2200	518.2400	46990000	1.4700
2011-01-24T00:00:00	509.8800	525.7000	525.7000	509.8800	38330000	-1.8500
2011-01-25T00:00:00	501.9700	504.0600	506.1200	501.8700	39690000	-1.5500

picture 28: Bảng giá theo time series



picture 29: Biểu đồ lịch sử giá đóng cửa và mở cửa

7.5 ANN model

	Price	y_test	Predict_ann
2019-10-31T00:00:00	998.8200	987.8900	1019.8629760742188
2019-11-01T00:00:00	1,015.5900	977.7800	1037.320068359375
2019-11-04T00:00:00	1,022.4300	976.3500	1044.4207763671875
2019-11-05T00:00:00	1,024.3400	976.7900	1046.4013671875
2019-11-06T00:00:00	1,024.9100	978.1700	1046.9923095703125
2019-11-07T00:00:00	1,024.0300	970.3900	1046.0799560546875
2019-11-08T00:00:00	1,022.4900	970.7500	1044.4830322265625
2019-11-11T00:00:00	1,016.7500	959.3100	1038.525146484375
2019-11-12T00:00:00	1,018.3300	953.4300	1040.166015625
2019-11-13T00:00:00	1,012.7700	965.9000	1034.38916015625
2019-11-14T00:00:00	1,012.3000	963.2700	1033.9005126953125
2019-11-15T00:00:00	1,010.0300	963.5600	1031.5396728515625
2019-11-18T00:00:00	1,002.9100	966.0600	1024.1263427734375
2019-11-19T00:00:00	1,008.3500	960.3000	1029.79150390625
2019-11-20T00:00:00	1,000.5600	961.7800	1021.6771850585938
2019-11-21T00:00:00	987.8900	968.1700	1008.4515991210938

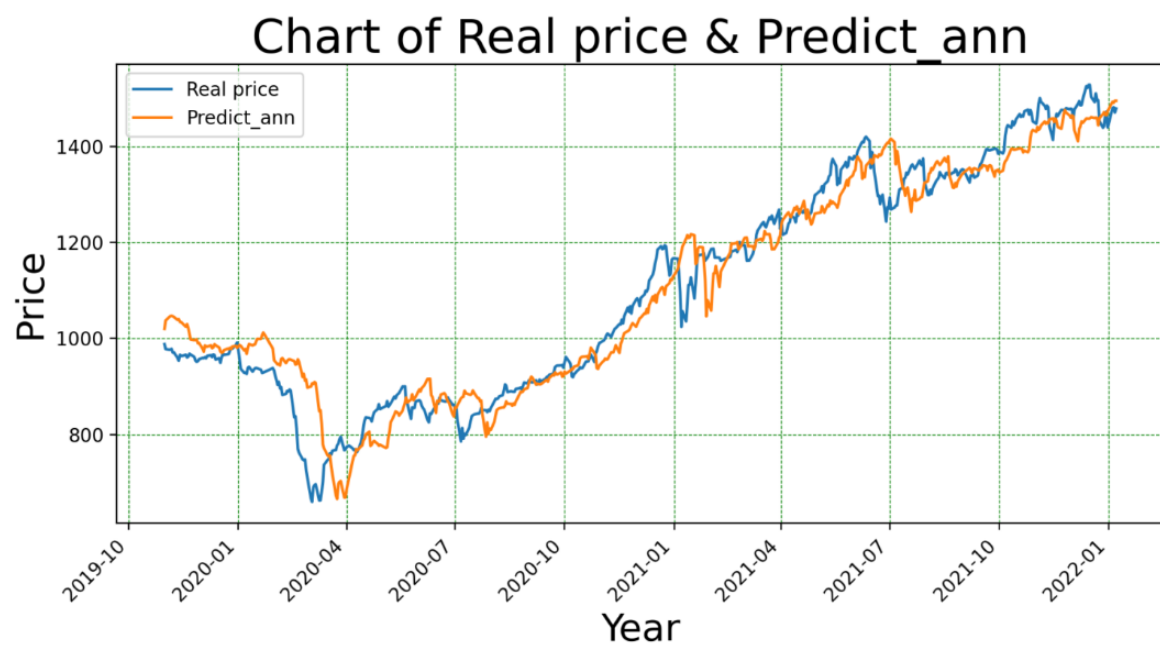
picture 30: Bảng giá dự đoán theo mô hình ANN(y_test và Predict_ann)

RegScoreFun r2_score- độ phù hợp: 0.9367827815690537

MAPE-sai số tương đối trung bình: 4.438063487270476

meanAbsoluteError-MAE_sai số tuyệt đối trung bình: 44.87254668856534

RMSE mean_squared_error-căn bậc 2 của sai số bình phương trung bình: 3548.3208721311394



picture 31:Biểu đồ giá thực và giá dự đoán ANN



picture 32: Biểu đồ tập train, test và dự đoán của mô hình ANN

	Price	Fore_15_next_ann
2022-01-10T00:00:00	1,503.7100	1503.515625
2022-01-11T00:00:00	1,492.3100	1493.5914306640625
2022-01-12T00:00:00	1,510.5100	1508.5057373046875
2022-01-13T00:00:00	1,496.0500	1497.0372314453125
2022-01-14T00:00:00	1,496.0200	1497.0101318359375
2022-01-17T00:00:00	1,452.8400	1453.224365234375
2022-01-18T00:00:00	1,438.9400	1440.4427490234375
2022-01-19T00:00:00	1,442.7900	1443.8106689453125
2022-01-20T00:00:00	1,465.3000	1465.876708984375
2022-01-21T00:00:00	1,472.8900	1473.8612060546875
2022-01-24T00:00:00	1,439.7100	1441.1051025390625
2022-01-25T00:00:00	1,479.5800	1480.8800048828125
2022-01-26T00:00:00	1,481.5800	1482.949951171875
2022-01-27T00:00:00	1,470.7600	1471.6142578125
2022-01-28T00:00:00	1,478.9600	1480.2347412109375

picture 33: Bảng dự đoán giá cổ phiếu 15 ngày tiếp theo trong tương lai(kể từ ngày28/01/2022)

7.6 SVM

	Price	y_test	Predict_svm
2019-10-31T00:00:00	998.8200	987.8900	999.3979
2019-11-01T00:00:00	1,015.5900	977.7800	1,012.5623
2019-11-04T00:00:00	1,022.4300	976.3500	1,017.8719
2019-11-05T00:00:00	1,024.3400	976.7900	1,019.3484
2019-11-06T00:00:00	1,024.9100	978.1700	1,019.7885
2019-11-07T00:00:00	1,024.0300	970.3900	1,019.1089
2019-11-08T00:00:00	1,022.4900	970.7500	1,017.9184
2019-11-11T00:00:00	1,016.7500	959.3100	1,013.4652
2019-11-12T00:00:00	1,018.3300	953.4300	1,014.6935
2019-11-13T00:00:00	1,012.7700	965.9000	1,010.3632
2019-11-14T00:00:00	1,012.3000	963.2700	1,009.9961
2019-11-15T00:00:00	1,010.0300	963.5600	1,008.2208
2019-11-18T00:00:00	1,002.9100	966.0600	1,002.6277
2019-11-19T00:00:00	1,008.3500	960.3000	1,006.9044
2019-11-20T00:00:00	1,000.5600	961.7800	1,000.7735
2019-11-21T00:00:00	987.8900	968.1700	990.7064

picture 34: Bảng dự đoán theo mô hình SVM (y_{test} và $Predict_{svm}$)

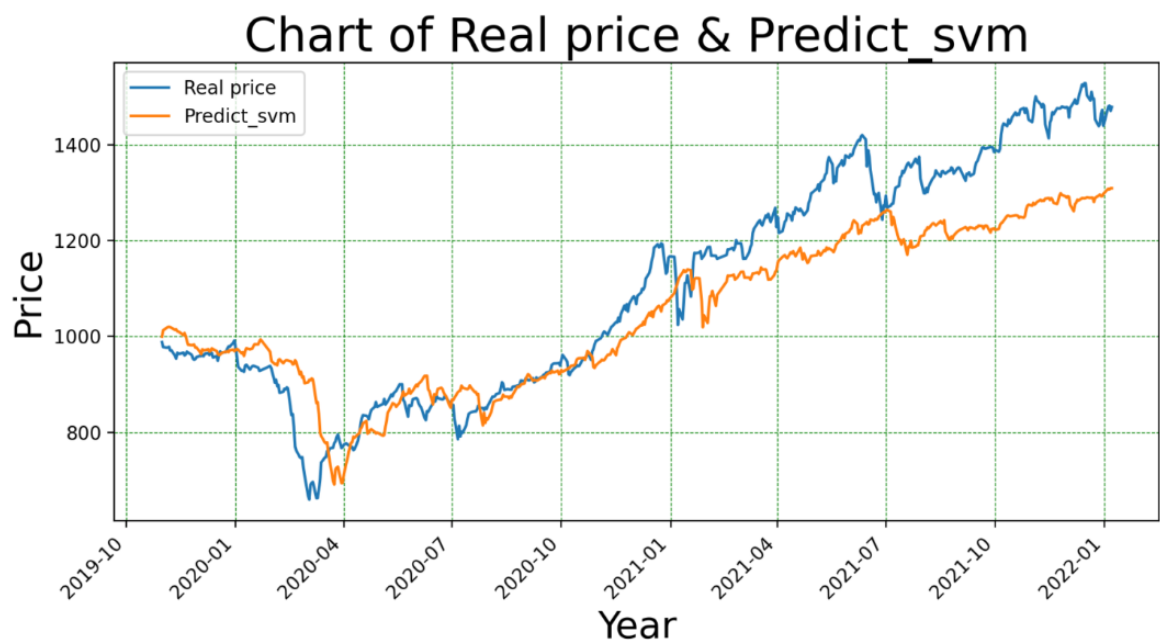
svm_confidence 0.91572621807704

RegScoreFun r2_score- độ phù hợp: 0.7921598255886452

MAPE-sai số tương đối trung bình: 7.212232578575642

meanAbsoluteError-MAE_sai số tuyệt đối trung bình: 84.65542989137343

RMSE mean_squared_error-căn bậc 2 của sai số bình phương trung bình: 11665.866471754965



picture 35: Biểu đồ giá dự đoán và giá thực tế của mô hình SVM



picture 36: Biểu đồ train, test và dự đoán của mô hình ANN

	Price	Fore_15_next_svm
2022-01-10T00:00:00	1,503.7100	1,494.5022
2022-01-11T00:00:00	1,492.3100	1,488.3340
2022-01-12T00:00:00	1,510.5100	1,497.3407
2022-01-13T00:00:00	1,496.0500	1,490.5501
2022-01-14T00:00:00	1,496.0200	1,490.5330
2022-01-17T00:00:00	1,452.8400	1,454.4679
2022-01-18T00:00:00	1,438.9400	1,438.7257
2022-01-19T00:00:00	1,442.7900	1,443.2426
2022-01-20T00:00:00	1,465.3000	1,467.0701
2022-01-21T00:00:00	1,472.8900	1,473.9338
2022-01-24T00:00:00	1,439.7100	1,439.6379
2022-01-25T00:00:00	1,479.5800	1,479.4259
2022-01-26T00:00:00	1,481.5800	1,480.9618
2022-01-27T00:00:00	1,470.7600	1,472.0737
2022-01-28T00:00:00	1,478.9600	1,478.9397

picture 37: Giá dự đoán 15 ngày trong tương lai của mô hình SVM

7.7 Hybrid of SVM and ANN Model

Gọi $L(t)$ là giá trị dự báo của mô hình SVM, $N(t)$ là giá trị dự báo của mô hình ANN(LSTM), giá trị dự báo của y được tính như sau

$$\hat{y} = \alpha \hat{L}_t + (1 - \alpha) \hat{N}_t \quad \alpha \in [0, 1]$$

Để xác định tham số trọng số alpha, chúng ta sẽ tìm giá trị của alpha để hệ số dự báo lỗi MSE là nhỏ nhất.

$$MSE = \sum_{i=1}^n (Y_i - Y_{hybrid,i})^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - [\alpha Y_{NN,i} + (1 - \alpha) Y_{DTW,i}])^2$$

Trong đó $Y(i)$ là giá trị thực tế tại thời điểm i , $Y(NN,i)$ là giá trị dự báo tại thời điểm i được tạo bởi ANN và

$Y(DTW,i)$ là giá trị dự báo tại thời điểm i được tạo bởi khớp mẫu trong SVM. Đây là một hàm bậc hai, do đó chúng ta có thể rút ra giá trị của alpha làm cho lỗi dự báo MSE nhỏ nhất như sau:

$$\alpha = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_{NN,i} - Y_{DTW,i}) (Y_i - Y_{DTW,i})}{\sum_{i=1}^n (Y_{NN,i} - Y_{DTW,i})^2}$$

leng of DF: 550

	Price	y_test	Predict_ann	Predict_svm
2019-10-31T00:00:00	998.8200	987.8900	1019.8629760742188	999.3979
2019-11-01T00:00:00	1,015.5900	977.7800	1037.320068359375	1,012.5623
2019-11-04T00:00:00	1,022.4300	976.3500	1044.4207763671875	1,017.8719
2019-11-05T00:00:00	1,024.3400	976.7900	1046.4013671875	1,019.3484
2019-11-06T00:00:00	1,024.9100	978.1700	1046.9923095703125	1,019.7885
2019-11-07T00:00:00	1,024.0300	970.3900	1046.0799560546875	1,019.1089
2019-11-08T00:00:00	1,022.4900	970.7500	1044.4830322265625	1,017.9184
2019-11-11T00:00:00	1,016.7500	959.3100	1038.525146484375	1,013.4652
2019-11-12T00:00:00	1,018.3300	953.4300	1040.166015625	1,014.6935
2019-11-13T00:00:00	1,012.7700	965.9000	1034.38916015625	1,010.3632

picture 38: Bảng giá thực và giá dự đoán của mô hình ANN và SVM

	alpha = 0.1	alpha = 0.2	alpha = 0.3	alpha = 0.4	alpha = 0.5	alpha = 0.6	alpha = 0.7	alpha = 0.8	alpha = 0.9
0	1,017.8160	1,015.7700	1,013.7230	1,011.6770	1,009.6300	1,007.5840	1,005.5370	1,003.4910	1,001.4440
1	1,034.8440	1,032.3690	1,029.8930	1,027.4170	1,024.9410	1,022.4650	1,019.9900	1,017.5140	1,015.0380
2	1,041.7660	1,039.1110	1,036.4560	1,033.8010	1,031.1460	1,028.4910	1,025.8370	1,023.1820	1,020.5270
3	1,043.6960	1,040.9910	1,038.2850	1,035.5800	1,032.8750	1,030.1700	1,027.4640	1,024.7590	1,022.0540
4	1,044.2720	1,041.5520	1,038.8310	1,036.1110	1,033.3900	1,030.6700	1,027.9500	1,025.2290	1,022.5090
5	1,043.3830	1,040.6860	1,037.9890	1,035.2920	1,032.5940	1,029.8970	1,027.2000	1,024.5030	1,021.8060
6	1,041.8270	1,039.1700	1,036.5140	1,033.8570	1,031.2010	1,028.5440	1,025.8880	1,023.2310	1,020.5750
7	1,036.0190	1,033.5130	1,031.0070	1,028.5010	1,025.9950	1,023.4890	1,020.9830	1,018.4770	1,015.9710
8	1,037.6190	1,035.0720	1,032.5240	1,029.9770	1,027.4300	1,024.8820	1,022.3350	1,019.7880	1,017.2410
9	1,031.9870	1,029.5840	1,027.1810	1,024.7790	1,022.3760	1,019.9740	1,017.5710	1,015.1680	1,012.7660
10	1,031.5100	1,029.1200	1,026.7290	1,024.3390	1,021.9480	1,019.5580	1,017.1670	1,014.7770	1,012.3870
11	1,029.2080	1,026.8760	1,024.5440	1,022.2120	1,019.8800	1,017.5480	1,015.2160	1,012.8850	1,010.5530
12	1,021.9760	1,019.8270	1,017.6770	1,015.5270	1,013.3770	1,011.2270	1,009.0770	1,006.9270	1,004.7780
13	1,027.5030	1,025.2140	1,022.9250	1,020.6370	1,018.3480	1,016.0590	1,013.7710	1,011.4820	1,009.1930
14	1,019.5870	1,017.4960	1,015.4060	1,013.3160	1,011.2250	1,009.1350	1,007.0450	1,004.9540	1,002.8640

picture 39: Giá dự đoán hybrid giữa ANN và SVM khi alpha thuộc khoảng[0:1]


```
RegScoreFun 0 : 0.9942124555361355
RegScoreFun 1 : 0.9911404446059127
RegScoreFun 2 : 0.985354161548793
RegScoreFun 3 : 0.9768536649685662
RegScoreFun 4 : 0.9656389996203728
RegScoreFun 5 : 0.9517100175612588
RegScoreFun 6 : 0.9350668928041858
RegScoreFun 7 : 0.9157095379495789
RegScoreFun 8 : 0.893637950985646
```

picture 40: $r2_score$ của các giá trị α thuộc khoảng $[0:1]$

Predict of ANN,SVM,Hybrid

	Date	Price	y_test	Predict_ann	Predict_svm	Hybrid
0	2019-10-31T00:00:00	998.8200	987.8900	1019.8629760742188	999.3979	1,017.8160
1	2019-11-01T00:00:00	1,015.5900	977.7800	1037.320068359375	1,012.5623	1,034.8440
2	2019-11-04T00:00:00	1,022.4300	976.3500	1044.4207763671875	1,017.8719	1,041.7660
3	2019-11-05T00:00:00	1,024.3400	976.7900	1046.4013671875	1,019.3484	1,043.6960
4	2019-11-06T00:00:00	1,024.9100	978.1700	1046.9923095703125	1,019.7885	1,044.2720
5	2019-11-07T00:00:00	1,024.0300	970.3900	1046.0799560546875	1,019.1089	1,043.3830
6	2019-11-08T00:00:00	1,022.4900	970.7500	1044.4830322265625	1,017.9184	1,041.8270
7	2019-11-11T00:00:00	1,016.7500	959.3100	1038.525146484375	1,013.4652	1,036.0190
8	2019-11-12T00:00:00	1,018.3300	953.4300	1040.166015625	1,014.6935	1,037.6190
9	2019-11-13T00:00:00	1,012.7700	965.9000	1034.38916015625	1,010.3632	1,031.9870

picture 41: Giá dự đoán của các mô hình và giá trị thực

MAPE: 1.4601378875657587

RegScoreFun r2_score: 0.9942124555361355

RMSE mean_squared_error: 303.7231902254545

meanAbsoluteError-MAE: 15.479640000000003

picture 42: Độ phù hợp của dự đoán

Chart of Price, Predict_ann, Predict_svm & Hybrid

picture 43: Biểu đồ giá dự đoán và giá thực của các mô hình

	Price	Fore_15_next_hybrid
2022-01-10T00:00:00	1,503.7100	1,506.4686
2022-01-11T00:00:00	1,492.3100	1,496.0900
2022-01-12T00:00:00	1,510.5100	1,511.6931
2022-01-13T00:00:00	1,496.0500	1,499.6930
2022-01-14T00:00:00	1,496.0200	1,499.6649
2022-01-17T00:00:00	1,452.8400	1,453.4892
2022-01-18T00:00:00	1,438.9400	1,439.6021
2022-01-19T00:00:00	1,442.7900	1,443.2952
2022-01-20T00:00:00	1,465.3000	1,466.9773
2022-01-21T00:00:00	1,472.8900	1,475.4062
2022-01-24T00:00:00	1,439.7100	1,440.3306
2022-01-25T00:00:00	1,479.5800	1,482.7809
2022-01-26T00:00:00	1,481.5800	1,484.9515
2022-01-27T00:00:00	1,470.7600	1,473.0390
2022-01-28T00:00:00	1,478.9600	1,482.1040

picture 44: Giá dự đoán 15 ngày trong tương lai của Hybrid

KẾT LUẬN

Trong nghiên cứu này đề xuất một mô hình dự đoán giá cổ phiếu dựa trên sự kết hợp của ANN và SVM. Kết quả thực nghiệm trên dữ liệu thử nghiệm cho thấy mô hình đề xuất thật sự mang lại hiệu quả dự đoán cao hơn so với các mô hình đơn như ANN, SVM trước đó, thể hiện qua các giá trị tốt hơn của các thông số MAE, MSE, MAPE và RMSE. Đồng thời, với giải pháp kết hợp phân cụm bằng SVM trong mô hình đã giúp cải thiện đáng kể thời gian thực hiện các thuật toán trong mô hình. Một trong những hiệu quả mang lại của mô hình đề xuất là việc gom cụm các luật mờ trích xuất được, là một hình thức chia nhỏ tập luật, sẽ giúp cho việc phân tích các luật này dễ dàng hơn.

Bên cạnh những ưu điểm nêu trên, mô hình đề xuất cũng còn những tồn tại nhất định, một trong những vấn đề tồn tại đó chính là ở thuật toán trích xuất luật mờ từ máy học SVM. Cụ thể là đối với máy học SVM, nếu chúng ta tăng tính chính xác của mô hình thì số lượng SVs cũng tăng lên, đồng nghĩa với số lượng luật mờ cũng tăng lên. Điều này làm cho tính phức tạp của hệ thống tăng lên và đặc biệt là “tính sáng sủa” của tập luật mờ giảm đi, gây nên sự khó khăn cho chuyên gia con người để có thể hiểu và phân tích các luật này. Việc nghiên cứu tìm kiếm giải pháp cải thiện “tính sáng sủa” của tập luật mờ trích xuất được từ SVMs cũng chính là một trong những định hướng nghiên cứu tiếp theo của em.

Em mô tả việc áp dụng mô hình kết hợp trong dự báo xu hướng chứng khoán của mã chứng khoán VN-Index bằng cách sử dụng mạng nơ-ron nhân tạo và Máy vectơ hỗ trợ. Lý thuyết đằng sau ANN và SVM và các đặc điểm nổi bật của nó được mô tả trong nghiên cứu này. Trong nghiên cứu này, SVM được giới thiệu để loại bỏ các tính năng không liên quan, dư thừa và nhiễu. Sau khi lựa chọn tính năng bằng SVM, việc phân loại được thực hiện bằng ANN. Rõ ràng là từ các kết quả thử nghiệm,

việc lựa chọn tính năng sử dụng SVM đã cải thiện hiệu suất phân loại của ANN. Độ phù hợp dự đoán của mô hình bằng cách sử dụng kết hợp SVM và ANN $\sim 99\%$ như thể hiện trong hình 42. Do đó, mô hình kết hợp này có thể được sử dụng để dự đoán xu hướng cổ phiếu nhằm tăng lợi nhuận đầu tư của nhà giao dịch.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] VTV, “Kinh tế số Việt Nam tăng trưởng mạnh,” 07 01 2022. [Trực tuyến]. Available: <https://vtv.vn/kinh-te/kinh-te-so-viet-nam-tang-truong-manh-20220107202134029.htm>.
- [2] T. B. Đ. Hiền, “Thị Trường Chứng Khoán,” trong *Giáo trình*, Hà Nội, Nhà Xuất Bản Tài Chính, 2008.
- [3] P. N. C. LTD, “khoán, Bản chất và chức năng của thị trường chứng,” Phương Nam Co LTD, 22 11 2014. [Trực tuyến]. Available: <http://vietnam12h.com/kinh-te/chi-tiet-kinh-te.aspx?baivieturl=ban-chat-va-chuc-nang-cua-thi-truong-chung-khoan-22-11-2014>. [Đã truy cập 17 05 2022].
- [4] wikipedia, “Chứng khoán,” wikipedia, 16 04 2012. [Trực tuyến]. Available: https://vi.wikipedia.org/wiki/Ch%E1%BB%A9ng_kho%C3%A1n. [Đã truy cập 24 04 2022].
- [5] N. M. LỢI, “DỰ ĐOÁN GIÁ CỔ PHIẾU BẰNG PHƯƠNG PHÁP HỌC,” TRƯỜNG ĐẠI HỌC THỦ DẦU MỘT, Bình Dương, 2022.
- [6] H. T. Hằng, “Chỉ số index là gì? Vấn đề liên quan đến index bạn cần quan tâm?,” timviec365, 04 11 2019. [Trực tuyến]. Available: <https://timviec365.vn/blog/index-la-gi-new6603.html>. [Đã truy cập 18 05 2022].

- [7] xStation5, “gì?, Giao dịch chỉ số - Chỉ số thị trường chứng khoán là,” Tập đoàn XTB, [Trực tuyến]. Available: <https://www.xtb.com/vn/dao-tao/giao-dich-chi-so-chung-khoan-la-gi>. [Đã truy cập 18 5 2022].
- [8] U. b. c. k. n. nước, “Phiếu, Phương pháp tính chỉ số giá cổ,” Ủy ban chứng khoán nhà nước, 30 09 2004. [Trực tuyến]. Available: http://www.ssc.gov.vn/ubck/faces/vi/vilinks/videtail/vichitietdaotao/vidskienthucchungkhoan/vichitiet123?dDocName=APPSSCGOVVN162066605&_afrLoop=8363781778000&_afrWindowMode=0&_afrWindowId=2f9lomtw6_129#%40%3F_afrWindowId%3D2f9lomtw6_129%26_afrLoop%3D83637. [Đã truy cập 18 05 2022].
- [9] vnexpress, “VN-Index, VN30-Index và cách tính toán,” vnexpress, [Trực tuyến]. Available: <https://vnexpress.net/vn-index-vn30-index-va-cach-tinh-toan-4297351.html>. [Đã truy cập 19 05 2022].
- [10] VnExpress, "Yếu tố nào tác động đến giá cổ phiếu?," Bộ Khoa học Công nghệ, [Online]. Available: <https://vnexpress.net/yeu-to-nao-tac-dong-den-gia-co-phieu-4334093.html>. [Accessed 26 04 2022].
- [11] T. Đ. h. k. t. k. t. c. n. 2. Tài liệu học tập Quản trị sản xuất, “Dự báo là gì? Vai trò, phân loại và các nhân tố tác động đến dự báo,” Lý Tường, 17 04 2022. [Trực tuyến]. Available: <https://lytuong.net/du-bao-la-gi/>. [Đã truy cập 24 05 2022].
- [12] L. (. Simister, "The Role of Forecasting - Managerial Finance, Vol. 7 No. 1, pp. 2-5," emerald publishing, 1 1 1981. [Online]. Available:

<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/eb013477/full/html>.
[Accessed 24 05 2022].

- [13] T. D. Quang, "MÔ HÌNH CHUỖI THỜI GIAN DÙNG ĐỂ DỰ BÁO BIẾN ĐỘNG GIÁ CHỨNG KHOÁN VÀ ÁP DỤNG VÀO THỊ TRƯỜNG CHỨNG KHOÁN VIỆT NAM," BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO TRƯỜNG ĐẠI HỌC NGOẠI THƯƠNG, HÀ NỘI, 2008.
- [14] A. HAYES, "What Is a Time Series?," investopedia, 04 04 2021. [Online]. Available: <https://www.investopedia.com/terms/t/timeseries.asp>. [Accessed 28 04 2022].
- [15] Markowitz, "H. Portfolio selection[J]," *The Journal of Finance*, vol. 7(1), pp. 77-91, 1952.
- [16] V. Shao, "Senior Data Scientist," Senior Data Scientist, 15 09 2020. [Online]. Available: <https://www.bounteous.com/insights/2020/09/15/forecasting-time-series-model-using-python-part-two/>. [Accessed 15 05 2022].
- [17] Wikipedia, "Support-vector machine," Wikipedia, 2022. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Support-vector_machine. [Accessed 16 05 2022].
- [18] S. T. & S. Panigrahi, "An SVM—ANN Hybrid Classifier for Diagnosis of Gear Fault," *taylor & Francis online*, pp. 209-231, 02 05 2017.

- [19] data-flair, "Real-Life Applications of SVM (Support Vector Machines)," data-flair, [Online]. Available: <https://data-flair.training/blogs/applications-of-svm/>. [Accessed 10 05 2022].
- [20] L. M. Trung, Giáo trình mạng neuron nhân tạo, Hà Nội: Nhà xuất bản thống kê, 1999.
- [21] R. M. A. M. R. a. A. L. Madhu B, "A Comparative Study of Support Vector Machine and Artificial Neural Network for Option Price Prediction," *scientific research*, vol. 9, pp. 78-91, 05 2021.
- [22] M. T.Hagan, Neural Network Design, PWS Publishing Company, 1996.
- [23] K. A. N, On the representation of continuous functions of many variables, vol. 114, Russian, 1957, pp. 953-956.
- [24] MBS, “20 năm vận hành Thị trường Chứng khoán Việt Nam, những biểu đồ tăng trưởng,” mb securities, [Trực tuyến]. Available: <https://mbs.com.vn/trung-tam-nghien-cuu/tin-tuc-thi-truong/thi-truong-ck/20-nam-van-hanh-thi-truong-chung-khoan-viet-nam-nhung-bieu-do-tang-truong/>. [Đã truy cập 19 05 2022].
- [25] P. Đ. Khánh, “Dữ liệu chuỗi thời gian,” machinelearningcoban, 2021. [Trực tuyến]. Available: https://machinelearningcoban.com/tabml_book/ch_data_processing/timeseries_data.html. [Đã truy cập 24 05 2022].