TỔNG LIÊN ĐOÀN LAO ĐỘNG VIỆT NAM

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÔN ĐỨC THẮNG**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

**HIỆN THỰC VÀ SO SÁNH CÁC MÔ HÌNH TOÁN HỌC CỦA THỊ TRƯỜNG CHỨNG KHOÁN**

**Đây là trang bìa (in giấy cứng khi nộp phản biện / in mạ vàng khi nộp lần cuối)**

*Người hướng dẫn*: **TS NGUYỄN CHÍ THIỆN**

*Người thực hiện*: **HỒ ĐẮC NGHĨA**

**TRẦN QUỐC HUY**

Lớp **: 14050301**

Khoá  **: 18**

**THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH, NĂM 2018**

TỔNG LIÊN ĐOÀN LAO ĐỘNG VIỆT NAM

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÔN ĐỨC THẮNG**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

**HIỆN THỰC VÀ SO SÁNH CÁC MÔ HÌNH TOÁN HỌC CỦA THỊ TRƯỜNG CHỨNG KHOÁN**

*Người hướng dẫn*: **TS NGUYỄN CHÍ THIỆN**

*Người thực hiện*: **HỒ ĐẮC NGHĨA**

**TRẦN QUỐC HUY**

Lớp **: 14050301**

Khoá  **: 18**

**THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH, NĂM 2018**

LỜI CẢM ƠN

*Nhóm em chân thành cám ơn thầy Nguyễn Chí Thiện đã tận tình hướng dẫn, chỉ bảo nhóm em và giải đáp những thắc mắc trong suốt quá trình làm việc. Giúp nhóm em có thể hoàn thành luận văn này*.

**CÔNG TRÌNH ĐƯỢC HOÀN THÀNH**

**TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÔN ĐỨC THẮNG**

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi và được sự hướng dẫn khoa học của TS Nguyễn Chí Thiện;. Các nội dung nghiên cứu, kết quả trong đề tài này là trung thực và chưa công bố dưới bất kỳ hình thức nào trước đây. Những số liệu trong các bảng biểu phục vụ cho việc phân tích, nhận xét, đánh giá được chính tác giả thu thập từ các nguồn khác nhau có ghi rõ trong phần tài liệu tham khảo.

Ngoài ra, trong luận văn còn sử dụng một số nhận xét, đánh giá cũng như số liệu của các tác giả khác, cơ quan tổ chức khác đều có trích dẫn và chú thích nguồn gốc.

**Nếu phát hiện có bất kỳ sự gian lận nào tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm về nội dung luận văn của mình.** Trường đại học Tôn Đức Thắng không liên quan đến những vi phạm tác quyền, bản quyền do tôi gây ra trong quá trình thực hiện (nếu có).

*TP. Hồ Chí Minh, ngày tháng năm*

*Tác giả*

*(ký tên và ghi rõ họ tên)*

*Hồ Đắc Nghĩa*

*Trần Quốc Huy*

TÓM TẮT

Thị trường chứng khoán là một trong những yếu tố cơ bản của nền kinh tế thị trường hiện đại. Mọi biến động về kinh tế, chính trị, xã hội… sẽ tác động ngay trên thị trường chứng khoán và cứ nhìn vào chỉ số giá chứng khoán người ta có thể thấy rõ mức ảnh hưởng ấy tác động như thế nào. Ở Việt Nam hiện nay, thị trường chứng khoán là thị trường sôi động, tin tức chứng khoán luôn được đưa lên hàng đầu trên các phương tiện truyền thông và đầu tư chứng khoán trở thành hoạt động phát triển mạnh mẽ được nhiều người quan tâm. Những nhà đầu tư chứng khoán cũng chính là đem tiền tham gia vào hoạt động kinh doanh của công ty và hy vọng sau một thời gian sẽ nhận được giá trị cao hơn. Nhưng liệu việc kinh doanh này có đạt được mục đích như mong muốn không khi mà công ty bạn mua chứng khoán làm ăn thua lỗ, phá sản …và giá cổ phiếu giảm đáng kể. Đầu tư chứng khoán kiếm lời là một hoạt động hấp dẫn thu hút các nhà đầu tư, nhưng đầu tư chứng khoán như thế nào để đạt được lợi nhuận mục tiêu với mức rủi ro thấp nhất. Vì thế chúng ta nên thiết lập và quản lý danh mục đầu tư chứng khoán

Quản lý danh mục đầu tư là một trong những vấn đề nóng nhất trong lĩnh vực tài chính. Nó chủ yếu là mối quan tâm đến sự kết hợp tốt nhất các chứng khoán đem lại lợi nhuận cho các nhà đầu tư. Và để đạt được lợi nhuận tốt nhất thì chúng ta phải tối ưu hoá danh mục đầu tư. Việc tối ưu hóa cụ thể là lựa chọn phân bổ đầu tư của các nhà đầu tư dựa trên phân tích phương sai. Chúng ta có thể nghiên cứu danh mục đầu tư bằng cách sử dụng nhiều phương pháp khác nhau, ví dụ như mạng lưới thần kinh, các thuật toán di truyền, mô phỏng ủ, Lý thuyết lọc ma trận ngẫu nhiên (RMT ), và phân cụm theo cấp bậc. Trong luận văn này chúng ta tìm hiểu các mô hình toán học của chứng khoán, cài đặt thuật toán và so sánh các mô hình toán học của thị trường chứng khoán.

MỤC LỤC

[LỜI CẢM ƠN 3](#_Toc513929000)

[TÓM TẮT 5](#_Toc513929001)

[MỤC LỤC 1](#_Toc513929002)

[DANH MỤC KÍ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT 2](#_Toc513929003)

[DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU, HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ 3](#_Toc513929004)

[CHƯƠNG 1 – TỔNG QUAN 4](#_Toc513929005)

[1.1 Đặt vấn đề 4](#_Toc513929006)

[1.2 Mục tiêu và phạm vi nghiên cứu 4](#_Toc513929007)

[1.2.1 Mục tiêu nghiên cứu 4](#_Toc513929008)

[1.2.2 Phạm vi nghiên cứu 5](#_Toc513929009)

[1.3 Phương pháp nghiên cứu 5](#_Toc513929010)

[1.3.1 Thu nhập dữ liệu 5](#_Toc513929011)

[1.3.2 Phương pháp xử lý dữ liệu thu được 5](#_Toc513929012)

[1.3.3 Trình tự thực hiện nghiên cứu 5](#_Toc513929013)

[CHƯƠNG 2 – CÁC MÔ HÌNH TOÁN HỌC 6](#_Toc513929014)

[2.1 Chiến lược danh mục động sử dụng giải thuật Clustering 6](#_Toc513929015)

[2.1.1 Giới thiệu 6](#_Toc513929016)

[2.1.2 Dữ liệu và phương thức 7](#_Toc513929017)

[2.1.3 Xây dựng mạng dựa trên thuật toán cây khung nhỏ nhất (MST) 9](#_Toc513929018)

[2.1.4 Lựa chọn danh mục dựa trên các tham số tô pô 10](#_Toc513929019)

[2.1.5 Xác định thời gian đầu tư 11](#_Toc513929020)

[2.1.6 Xác định điều kiện thị trường 12](#_Toc513929021)

[2.1.7 Kết quả 14](#_Toc513929022)

[2.1.8 Kết luận 20](#_Toc513929023)

DANH MỤC KÍ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT

**CÁC KÝ HIỆU**

*f Tần số của dòng điện và điện áp (Hz)*

*p Mật độ điện tích khối (C/m3)*

**CÁC CHỮ VIẾT TẮT**

CSTD Công suất tác dụng

MF Máy phát điện

BER Tỷ lệ bít lỗi

DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU, HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ

**DANH MỤC HÌNH**

[Hình 2.1: Kiến trúc FTP 6](#_Toc387689394)

**DANH MỤC BẢNG**

[Bảng 3.1 Ví dụ cho chèn bảng 6](#_Toc387689363)

CHƯƠNG 1 – TỔNG QUAN

1.1 Đặt vấn đề

Thị trường chứng khoán là một trong những yếu tố cơ bản của nền kinh tế thị trường hiện đại. Mọi biến động về kinh tế, chính trị, xã hội sẽ tác động ngay trên thị trường chứng khoán và cứ nhìn vào chỉ số giá chứng khoán người ta có thể thấy rõ mức ảnh hưởng ấy tác động như thế nào. Ở Việt Nam hiện nay, thị trường chứng khoán là thị trường sôi động, tin tức chứng khoán luôn được đưa lên hàng đầu trên các phương tiện truyền thông và đầu tư chứng khoán trở thành hoạt động phát triển mạnh mẽ được nhiều người quan tâm. Những nhà đầu tư chứng khoán cũng chính là những người đem tiền tham gia vào hoạt động kinh doanh của công ty và hy vọng sau một thời gian sẽ nhận được giá trị cao hơn. Nhưng liệu việc kinh doanh này có đạt được mục đích như mong muốn không khi mà công ty bạn mua chứng khoán làm ăn thua lỗ, phá sản và giá cổ phiếu giảm đáng kể. Đầu tư chứng khoán kiếm lời là một hoạt động hấp dẫn thu hút các nhà đầu tư, nhưng đầu tư chứng khoán như thế nào để đạt được lợi nhuận mục tiêu với mức rủi ro thấp nhất. Vì lý do trên nên đã có rất nhiều mô hình toán học của thị trường chứng khoán được ra đời và được áp dụng cho rất nhiều thị trường khác nhau. Vậy một mô hình toán học đó có đúng trên tất cả các thị trường và đều đem lại cho chúng ta lợi nhuận tốt nhất. Đó là lý do chúng tôi nghiên cứu đề tài này: “Hiện thực và so sánh các mô hình toán học trên thị trường chứng khoán”.

1.2 Mục tiêu và phạm vi nghiên cứu

1.2.1 Mục tiêu nghiên cứu

* + Tìm hiểu các mô hình toán học của thị trường chứng khoán.
  + Cài đặt các môn hình toán học của thị trường chứng khoán và các thuật toán giao dịch trên đó.
  + Thử nghiệm thực nghiêm các mô hình toán học để xác minh độ chính xác của thuật toán.
  + So sánh các mô hình toán học của thị trường chứng khoán.

1.2.2 Phạm vi nghiên cứu

Thị trường chứng khoán Việt Nam, Mỹ, Na Uy. Đại diện cho các thị trường của các châu nói chung: châu Á, châu Mỹ, châu Âu.

Chọn tập đầu tư gồm các cổ phiếu của các công ty đã được niêm yết trên tất cả các thị trường nói trên.

Nghiên cứu dữ liệu trong khoảng thời gian: từ tháng 4 năm 2015 đến tháng 4 năm 2018.

1.3 Phương pháp nghiên cứu

1.3.1 Thu nhập dữ liệu

* Thu thập dữ liệu chứng khoán từ các công ty được niên yết theo các sàn.
  + Các cổ phiếu của các sàn ở Việt Nam chúng tôi thu nhập từ trang web: <http://www.cophieu68.com>
  + Các cổ phiếu quốc tể chúng tôi thu nhập từ trang web:

<http://www.finance.yahoo.com>

1.3.2 Phương pháp xử lý dữ liệu thu được

* Xử lý dữ liệu sau khi thu được theo các phương pháp của từng mô hình toán học của thị trường chứng khoán.

1.3.3 Trình tự thực hiện nghiên cứu

* Nghiên cứu lý thuyết về đầu tư chứng khoán.
* Cài đặt các môn hình toán học của thị trường chứng khoán và các thuật toán giao dịch trên đó.
* So sánh các mô hình toán học của thị trường chứng khoán để lựa chọn ra mô hình thích hợp.

CHƯƠNG 2 – CÁC MÔ HÌNH TOÁN HỌC

2.1 Chiến lược danh mục động sử dụng giải thuật Clustering

2.1.1 Giới thiệu

Quản lý danh mục đầu tư là một trong những vấn đề nóng nhất trong lĩnh vực tài chính. Nó là mối quan tâm chủ yếu của người đầu tư về sự kết hợp tốt nhất các chứng khoán đem lại lợi nhuận càng nhiều. Và để đạt được lợi nhuận tốt nhất thì chúng ta phải tối ưu hoá danh mục đầu tư. Việc tối ưu hóa cụ thể là lựa chọn phân bổ đầu tư của các nhà đầu tư dựa trên phân tích phương sai. Chúng ta có thể nghiên cứu danh mục đầu tư bằng cách sử dụng nhiều phương pháp khác nhau, ví dụ như mạng lưới thần kinh, các thuật toán di truyền, mô phỏng ủ, lý thuyết lọc ma trận ngẫu nhiên (RMT ), và phân cụm theo cấp bậc. Trong số đó, phân cụm theo thứ bậc là một trong những phương pháp hiệu quả nhất để chọn một tập cổ phiếu cho danh mục đầu tư tối ưu. Trên thực tế, việc lựa chọn một bộ cổ phiếu là một điều kiện tiên quyết cho lý thuyết tối ưu danh mục đầu tư.

Bằng cách sử dụng phương pháp phân cụm theo bậc, mối quan hệ giữa các cổ phiếu được mạng lưới xây dựng cổ phiếu biểu diễn bởi cấu trúc tô pô và nó áp dụng cho tối ưu hóa danh mục đầu tư. Mô tả về mối tương quan giữa các cổ phiếu gồm những cổ phiếu có độ rủi ro ít nhất trong danh mục đầu tư có xu hướng nằm ngoài của mạng lưới giao dịch bằng cách sử dụng cây khung nhỏ nhất (MST). Bằng cách khai thác cấu trúc phụ thuộc của các cổ phiếu tài chính bao gồm cả thuật toán MST và các phương pháp lọc PMFG (planst maximumally filtered graphs), người ta thấy rằng danh mục đầu tư từ các cổ phiếu ngoại vi có rủi ro thấp hơn và lợi nhuận cao hơn danh mục đầu tư từ các cổ phiếu trung tâm. Tính trung tâm / ngoại vi được đo bằng các chỉ số như bậc,độ trung tâm trung gian, độ lệch tâm, độ chặt chẽ và đặc trưng trung tâm. Thuật toán phân cụm dữ K-means và thuật toán phân cụm dữ liệu dùng để phân loại chứng khoán. Các cổ phiếu được lựa chọn từ các nhóm phân loại này được sử dụng để xây dựng danh mục đầu tư. Phương pháp này tương tự như thuật toán phân cụm cho sự giống nhau trong các lựa chọn cổ phiếu từ các cụm hoặc cộng đồng được phân chia theo các cách tiếp cận cụ thể.

Động cơ chính của nghiên cứu này là đề xuất một chiến lược đầu tư mới năng động dựa trên cơ cấu thời gian của các mạng lưới lọc tài chính trên các thị trường chứng khoán. Một cửa sổ di chuyển với kích thước δt được sử dụng để nghiên cứu sự khác biệt của mạng lưới chứng khoán theo khoảng thời gian t. Chúng tôi chọn phương pháp MST để lọc ra đồ thị mạng trong mỗi cửa sổ vì tính chính xác và đơn giản của nó, được tạo ra bằng cách kết nối các nút với các tương quan quan trọng nhất. Việc lựa chọn danh mục đầu tư được xác định bởi cấu trúc mạng trong cửa sổ trước đó (vùng lựa chọn), được chọn từ một số cổ phiếu ngoại vi, đa dạng nhất tương ứng với danh mục Markowitz với độ lệch tối thiểu và các cổ phiếu trung tâm, tương quan cao và đồng bộ trong diễn biến giá cả. Danh mục đầu tư được lựa chọn sau đó được sử dụng để đầu tư vào khoảng thời gian đầu tư.

Các điều kiện thị trường cơ bản được xem xét thêm trong chiến lược danh mục động, bao gồm chiến lược đầu tư cùng với việc lựa chọn danh mục đầu tư. Trong nghiên cứu ở đây, Họ cho rằng tối ưu danh mục đầu tư có thể thay đổi theo các điều kiện thị trường khác nhau và đầu tư theo danh mục đầu tư được thực hiện dựa trên sự thay đổi giá cả và giá dự đoán trong tương lai. Để đơn giản, ba điều kiện thị trường: xu hướng giảm, tăng và ổn định của giá hàng ngày sẽ được sử dụng trong việc lựa chọn các khoảng thời gian đầu tư. Một loạt các danh mục được lựa chọn sẽ được so sánh dưới sự kết hợp khác nhau của điều kiện thị trường trong hai phạm vi, và danh mục đầu tư tối ưu có lợi nhuận lớn nhất sẽ được xác định theo từng điều kiện thị trường. Để chứng minh hiệu quả chiến lược danh mục động của họ, chúng ta sẽ tiến hành quá trình huấn luyện sử dụng nửa đầu của dữ liệu mẫu và sử dụng danh mục đầu tư tối ưu từ huấn luyện để đầu tư sử dụng nửa còn lại của dữ liệu mẫu. Như trình bày dưới đây, danh mục đầu tư tối ưu tốt hơn chỉ số chứng khoán chuẩn trung bình.

2.1.2 Dữ liệu và phương thức

Dữ liệu hàng ngày của chúng tôi lấy trong khoảng thời gian 3 năm từ ngày 3 tháng 1 năm 2015 đến ngày 3 tháng 1 năm 2018. Để đảm bảo sự liên tục và toàn vẹn của dữ liệu, các cổ phiếu được lựa chọn trong nghiên cứu là cổ phiếu có cổ phần tích cực nhất trong giao dịch suốt giai đoạn lấy mẫu. Với mục đích này, chúng tôi loại bỏ những cổ phiếu đã bị đình chỉ thị trường trong hơn 30 ngày giao dịch và có giao dịch suốt 8 năm không ít hơn. Dòng trả về của một cổ phiếu nhất định i được tính bằng:

Trong đó:

* Pi(t): là giá đóng cửa của cổ phiếu i vào ngày thứ t.

Giá của các cổ phiếu được tính toán và các ảnh hưởng của các hành động công ty được loại bỏ, ví dụ như cổ tức bằng tiền mặt, phần thưởng và vấn đề quyền.

Vào một ngày nhất định, một ma trận tương quan được tính bằng cách sử dụng bộ ước lượng hệ số tương quan Pearson trên chuỗi trả về trong cửa sổ {t - δt + 1, ..., t} và mạng chứng khoán được xây dựng bằng phương pháp MST. Phân loại cổ phiếu trả về thành 10% loại danh mục đầu tư được lựa chọn tương ứng từ 10% của hầu hết các chứng khoán trung tâm và ngoại vi trong đồ thị MST, trung tâm / ngoại vi của nó được đo bằng năm tham số ghi lại topo mạng: bậc, độ trung tâm trung gian, khoảng cách về bậc, khoảng cách về tương quan và khoảng cách về khoảng cách

Các danh mục được lựa chọn được sử dụng để đầu tư vào khoảng thời gian sau (t + 1, ..., t + Δt}, với trọng số bằng nhau cho mỗi cổ phiếu đã được chọn, trong đó chiến lược danh mục đầu tư 1 / N được chứng minh là hiệu quả hơn mô hình phương sai trung bình. Thu nhập đầu tư của danh mục đầu tư được lựa chọn được tính toán dưới chín kết hợp của điều kiện thị trường trong việc lựa chọn và đầu tư. Các điều kiện thị trường bao gồm tăng, giảm và ổn định được xác định theo các tiêu chuẩn ngày giao dịch.

Sau đó di chuyển đến t + φ. Một chiến lược danh mục giống nhau được thông qua bằng cách chọn danh mục đầu tư trong cửa sổ (đường thời gian) {t + φ - δt + 1, ..., t + φ} và sau đó sử dụng danh mục đầu tư đã chọn để đầu tư vào đường thời gian {t + φ + 1, ..., t + φ + Δt}. Lợi nhuận đầu tư của 10% loại danh mục đầu tư được lựa chọn được tính toán dưới kết hợp của điều kiện thị trường trong hai phạm vi, và tối ưu danh mục đầu tư bằng cách đánh giá hiệu suất trung bình cho các cửa sổ di chuyển khác nhau.

Sự lựa chọn thích hợp của δt và φ thực sự sẽ giúp mạng nắm bắt được thông tin của dữ liệu ban đầu càng nhiều càng tốt. Δt lớn hơn và nhỏ hơn φ thì cấu trúc mạng ổn định hơn, và càng có nhiều thông tin thị trường được lọc ra. Ngược lại, cấu trúc mạng dễ bay hơi hơn và không đúng , mặc dù sự dao động trong khoảng thời gian có thể dễ dàng nhận thấy. Chúng tôi chọn δt = 10 tháng (≈ 200 ngày) và φ = 1 tháng (≈ 20 ngày) bằng cách quan sát cẩn thận và tính toán chính xác.

2.1.3 Xây dựng mạng dựa trên thuật toán cây khung nhỏ nhất (MST)

Giả sử ri(t) và rj(t) là lợi nhuận loga của các cổ phiếu i và j, hệ số tương quan Pearson giữa các chuỗi trả về của chúng được cho bởi công thức:

Trong đó:

* + E[ ] biểu diễn kỳ vọng toán học của dãy theo khoảng thời gian t.

Trước khi xây dựng biểu đồ MST, hệ số tương quan được chuyển đổi thành khoảng cách giữa các cổ phiếu i và j theo phương trình sau:

Khoảng cách d (i, j) dao động từ 0 đến 2, và một khoảng cách nhỏ tương ứng với hệ số tương quan lớn. Đối với kho dữ liệu mẫu tại từng thị trường chứng khoán, mỗi một thị trường thu được ma trận khoảng cách. Việc ước lượng ma trận tương quan đã không thể tránh khỏi với sự không chắc chắn về mặt thống kê, do độ dài hữu hạn của dòng hồi tiếp cũng như nhiễu.

Chúng tôi chọn phương pháp MST để lọc ra các đồ thị mạng trong mỗi cửa sổ để loại bỏ thông tin dư thừa nhưng vẫn giữ các liên kết quan trọng. Bằng cách xây dựng cây khung tối thiểu giúp giảm không gian thông tin từ n (n - 1) / 2 hệ số tương quan đến n - 1 cạnh cây. Nói cách khác, lượng thông tin đang được nén đáng kể. Thủ tục xây dựng mạng MST có thể được thực hiện như sau:

* Thứ nhất, bố trí khoảng cách giữa tất cả các cặp cổ phiếu theo thứ tự tăng dần.
* Thứ hai, bắt đầu bằng cách kết hợp các nút gần nhất. Tiếp tục phù hợp theo danh sách đã ra nếu và chỉ khi đồ thị thu được sau khi kết hợp vẫn còn là một cây. Các cạnh tối đa hóa tổng hợp các mối tương quan giữa các kết nối trong cây có nhiều khả năng ở lại bằng phương pháp này. Các nghiên cứu như tài liệu tham khảo đã sử dụng mô hình MST để lọc mạng. Với dữ liệu được sử dụng trong nghiên cứu của chúng tôi, chúng tôi chọn thuật toán Prim để xây dựng mạng của chúng tôi.

2.1.4 Lựa chọn danh mục dựa trên các tham số tô pô

Năm tham số được sử dụng để đo trung tâm và ngoại vi của các nút trong danh mục đầu tư lựa chọn:

1. Bậc K, số nút hàng xóm kết nối với một nút. K càng lớn thì càng có nhiều cạnh kết hợp với nút này.
2. Điểm trung gian giữa các điểm C, phản ánh sự đóng góp của một nút vào kết nối mạng. Gọi V là tập hợp các nút trong mạng. Đối với các nút i và j, C của một nút k có thể được tính như

trong đó σij là số các đường đi ngắn nhất từ nút i đến nút j, σij (V) là một tiểu ngành của σij mà các tuyến đường đi qua nút này k.

Khoảng cách dùng để chỉ độ dài ngắn nhất từ nút đến nút trung tâm của mạng. Ở đây, ba loại định nghĩa của một nút trung tâm được giới thiệu để giảm lỗi gây ra bởi một phương pháp duy nhất. Vì vậy, ba loại khoảng cách được mô tả ở đây.

1. Khoảng cách dựa trên bậc: Nút trung tâm là nút có bậc lớn nhất.
2. Khoảng cách dựa trên sự tương quan: Sự tương quan, một nút trung tâm là nút có giá trị cao nhất của tổng các hệ số tương quan với các cạnh kề của nó;
3. Khoảng cách dựa trên khoảng cách: Nút trung tâm là nút cho giá trị nhỏ nhất cho khoảng cách trung bình.

Chúng tôi sử dụng các thông số được xác định ở trên để chọn danh mục đầu tư. Các nút có bậc cao nhất là 10% hoặc trung tâm trung gian các nút được chọn để nằm trong danh mục trung tâm, và các nút có bậc bằng 1 hoặc giữa trung tâm trung gian bằng 0 được chọn để nằm trong danh mục ngoại vi.

Tương tự như vậy, chúng tôi xác định các nút trong 10% đầu trang theo khoảng cách là cổ phiếu của các danh mục ngoại vi, và dưới 10% là cổ phiếu của danh mục trung tâm. Sự khác biệt trong các kết quả do: Trong một mạng MST, số nút ngoại vi (các nút lá của một mạng) có bậc bằng 1 và trung bình trung gian khoảng bằng 0, lớn hơn nhiều so với 10% tổng số nút. Chúng ta cần phải đề cập đến rằng nó không có sự khác biệt đối với kết quả của chúng ta nếu chúng ta chọn ngẫu nhiên từ các nút ngoại vi này để tương đương với số trong mỗi danh mục đầu tư.

Danh mục đầu tư trung tâm và các danh mục ngoại vi đại diện cho hai mặt đối lập của mối tương quan. Nói chung, cổ phiếu trung tâm đóng một vai trò quan trọng trên thị trường và gây áp lực mạnh lên các cổ phiếu khác, trong khi mối tương quan giữa các cổ phiếu ngoại vi yếu và có nhiều thông tin dư thừa hơn các cổ phiếu trung tâm. Chúng tôi đã học được trong nghiên cứu của chúng tôi rằng hai loại danh mục đầu tư có tính năng riêng của họ trong điều kiện thị trường khác nhau.

2.1.5 Xác định thời gian đầu tư

Trong tiểu mục này, chúng ta sẽ thảo luận về sự lựa chọn tối ưu của độ dài của các khoảng thời gian đầu tư Δt. Nói chung, độ dài của các khoảng thời gian đầu tư không thể quá dài, nếu không các thuộc tính tô pô của mạng sẽ thay đổi và các danh mục đầu tư trung tâm hoặc ngoại vi được lựa chọn sẽ bị thay đổi theo. Mặt khác, độ dài của các khoảng thời gian đầu tư không thể quá ngắn hay lợi nhuận sẽ bị ảnh hưởng cao bởi các thông tin dư thừa của thị trường hoặc các các phát sinh. Ở đây, chúng tôi so sánh lợi nhuận đạt được trong các khoảng thời gian khác nhau là: 1 tháng, 5 tháng, 10 tháng và 15 tháng.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Sàn | | | |
| 1 tháng | 5 tháng | 10 tháng | 15 tháng |
| Bậc K | Trung tâm |  |  |  |  |
| Ngoại vi |  |  |  |  |
| Điểm trung gian giữa các điểm C | Trung tâm |  |  |  |  |
| Ngoại vi |  |  |  |  |
| Khoảng cách dựa trên khoảng cách | Trung tâm |  |  |  |  |
| Ngoại vi |  |  |  |  |
| Khoảng cách dựa trên sự tương quan | Trung tâm |  |  |  |  |
| Ngoại vi |  |  |  |  |
| Khoảng cách dựa trên khoảng cách | Trung tâm |  |  |  |  |
| Ngoại vi |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Sàn | | | |
| 1 tháng | 5 tháng | 10 tháng | 15 tháng |
| Bậc K | Trung tâm |  |  |  |  |
| Ngoại vi |  |  |  |  |
| Điểm trung gian giữa các điểm C | Trung tâm |  |  |  |  |
| Ngoại vi |  |  |  |  |
| Khoảng cách dựa trên khoảng cách | Trung tâm |  |  |  |  |
| Ngoại vi |  |  |  |  |
| Khoảng cách dựa trên sự tương quan | Trung tâm |  |  |  |  |
| Ngoại vi |  |  |  |  |
| Khoảng cách dựa trên khoảng cách | Trung tâm |  |  |  |  |
| Ngoại vi |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Sàn | | | |
| 1 tháng | 5 tháng | 10 tháng | 15 tháng |
| Bậc K | Trung tâm |  |  |  |  |
| Ngoại vi |  |  |  |  |
| Điểm trung gian giữa các điểm C | Trung tâm |  |  |  |  |
| Ngoại vi |  |  |  |  |
| Khoảng cách dựa trên khoảng cách | Trung tâm |  |  |  |  |
| Ngoại vi |  |  |  |  |
| Khoảng cách dựa trên sự tương quan | Trung tâm |  |  |  |  |
| Ngoại vi |  |  |  |  |
| Khoảng cách dựa trên khoảng cách | Trung tâm |  |  |  |  |
| Ngoại vi |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Sàn | | | |
| 1 tháng | 5 tháng | 10 tháng | 15 tháng |
| Bậc K | Trung tâm |  |  |  |  |
| Ngoại vi |  |  |  |  |
| Điểm trung gian giữa các điểm C | Trung tâm |  |  |  |  |
| Ngoại vi |  |  |  |  |
| Khoảng cách dựa trên khoảng cách | Trung tâm |  |  |  |  |
| Ngoại vi |  |  |  |  |
| Khoảng cách dựa trên sự tương quan | Trung tâm |  |  |  |  |
| Ngoại vi |  |  |  |  |
| Khoảng cách dựa trên khoảng cách | Trung tâm |  |  |  |  |
| Ngoại vi |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Sàn | | | |
| 1 tháng | 5 tháng | 10 tháng | 15 tháng |
| Bậc K | Trung tâm |  |  |  |  |
| Ngoại vi |  |  |  |  |
| Điểm trung gian giữa các điểm C | Trung tâm |  |  |  |  |
| Ngoại vi |  |  |  |  |
| Khoảng cách dựa trên khoảng cách | Trung tâm |  |  |  |  |
| Ngoại vi |  |  |  |  |
| Khoảng cách dựa trên sự tương quan | Trung tâm |  |  |  |  |
| Ngoại vi |  |  |  |  |
| Khoảng cách dựa trên khoảng cách | Trung tâm |  |  |  |  |
| Ngoại vi |  |  |  |  |

2.1.6 Xác định điều kiện thị trường

Các điều kiện thị trường, mô tả xu hướng chung của chỉ số thị trường trong một đường biên cụ thể, được đo bằng bốn tiêu chí:

1. Tiêu chí ngày giao dịch: Tỷ lệ số ngày có chỉ số tăng lên tổng số ngày giao dịch trong một khoảng thời gian cụ thể được cho bởi số ngày mà giá đóng cửa lớn hơn ngày của ngày hôm trước và Ni là tổng số ngày giao dịch trong cửa sổ thời gian thứ i. Tỷ số rd dao động từ 0 đến 1. Một giá trị lớn của rd đại diện cho điều kiện tăng trong khi giá trị nhỏ của rd đại diện cho điều kiện giảm. Với các ngưỡng θ+ và θ-, chúng ta xác định tăng nếu rd > θ +, một điều kiện rút gọn nếu rd <θ-, và một điều kiện ổn định nếu θ- ≤ rd ≤ θ +.
2. Tiêu chí biên độ: Tỷ lệ rf của tổng biên độ các ngày giao dịch với tổng các biên độ tăng của tổng số ngày giao dịch trong một cửa sổ thời gian cụ thể được cho bởi trong đó giá đóng cửa lớn hơn ngày của ngày hôm trước, Ti là tập hợp của tất cả các ngày giao dịch trong cửa sổ thời gian thứ i, và P(t) là giá đóng cửa trên t- thứ ngày. Tương tự, với các ngưỡng θ + và θ-, chúng ta xác định một điều kiện rút gọn nếu rf > θ +, một điều kiện rút gọn nếu rf <θ-, và một điều kiện ổn định nếu θ- ≤ rf ≤ θ +.

Các tỷ số rd và rf theo khoảng thời gian được thể hiện trong hình 1, trong đó mỗi điểm trên đường cong được đo bằng cách sử dụng các chỉ số thị trường trong một khoảng thời gian 10 tháng kể từ điểm này. Trong hình, các mô hình của rd và rf cho thấy một số khác biệt, gây ra sự khác biệt nhỏ trong việc xác định các điều kiện thị trường. Trong nghiên cứu của chúng tôi, chúng tôi chọn θ + = 0.55, θ- = 0.45 làm ngưỡng. Về mặt lý thuyết, các lựa chọn khác của các ngưỡng cũng sẽ làm việc trong nghiên cứu của chúng tôi. Đối với một giá trị lớn hơn của θ+ và một giá trị nhỏ hơn của θ-, số lượng các mẫu của tăng hoặc giảm không phải là thống kê đầy đủ cho việc thiếu dữ liệu. Đối với giá trị nhỏ hơn của θ+ và giá trị lớn hơn của θ-, các điều kiện rút gọn và rút gọn không thể xác định rõ ràng. Các lựa chọn phù hợp khác của các ngưỡng xung quanh θ + = 0.55, θ- = 0.45 cũng đã được nghiên cứu và kết quả không thay đổi đáng kể.

Các điều kiện thị trường được xác định dựa trên tiêu chí ngày giao dịch đối với thị trường A-Chia sẻ Thượng Hải và Thâm Quyến được thể hiện trong hình 2. Hình tam giác vuông cho thấy một đường kẻ rút ngắn từ thời điểm hiện tại đến 10 tháng sau đó. Tương tự, tam giác ngược cho thấy một đường thời gian nghiêng và biểu tượng chéo cho thấy một đường thời gian ổn định. Dường như hầu hết các điều kiện rút gọn và rút gọn được xác định trong nghiên cứu của chúng tôi đều phù hợp và bền vững ở cả hai thị trường.

Đối với mỗi cửa sổ thời gian chúng ta có thể có được ba điều kiện thị trường. Do đó, chúng ta nhận được chín sự kết hợp của các điều kiện thị trường trong khoảng thời gian nghiên cứu và khoảng thời gian đầu tư sau này: đường thời gian nghiên cứu tăng và đường thời gian đầu tư tăng(UU), đường thời gian nghiên cứu tăng và đường thời gian đầu tư ổn định (US), đường thời gian nghiên cứu tăng và đường thời gian đầu tư giảm (UD đường thời gian nghiên cứu ổn định và đường thời gian đầu tư tăng (SU), đường thời gian nghiên cứu và đường thời gian đầu tư đều ổn định (SS đường thời gian nghiên cứu ổn định và đường thời gian đầu tư giảm (SD) , đường thời gian nghiên cứu giảm và đường thời gian đầu tư tăng (DU), đường thời gian nghiên cứu giảm và đường thời gian đầu tư ổn định (DS), đường thời gian nghiên cứu và thời gian đầu tư giảm (DD).

2.1.7 Kết quả

2.1.7.1 Sự phát triển của mạng cấu trúc

Thực tế, cấu trục mạng đang phát triển và thay đổi theo thời gian. Các đặc điểm tiến hóa của thị trường có thể được tìm thấy qua các thông số tô pô. Trung bình của hệ số tương quan của tất cả các cổ phiếu phản ánh tổng kết nối của cây khung nhỏ nhất. Để hiểu rõ hơn về sự tiến hóa của hệ số tương quan, các hệ số tương quan khác nhau theo từng tiêu chuẩn độ lệch của giá trị trung bình.

2.1.7.2 Sự phát các chiến lược danh mục đầu tư theo các điều kiện thị trường khác nhau

Trong tiểu mục này, chúng tôi so sánh lợi nhuận của danh mục đầu tư trung tâm và ngoại vi để tìm danh mục đầu tư tối ưu trong số các danh mục đầu tư này. Các danh mục đầu tư được chọn bằng cách sử dụng năm thông số: bậc K, Điểm trung gian giữa các điểm C trong đường thời gian lựa chọn và lợi nhuận của danh mục được chọn được tính toán trong thời gian đầu tư sau. Chiều dài của thời gian đầu tư được thiết lập là 10 tháng như đã thảo luận trong xác định thời gian đầu tư(2.1.5). Trong bài báo này, đường thời gian lựa chọn kéo dài từ ngày 1 tháng 1 năm 2012 đến ngày 1 tháng 1 năm 2018 và thời gian đầu tư kéo dài từ ngày 1 tháng 1 năm 2015 đến ngày 1 tháng 1 năm 2018 nên chúng tôi có tổng cộng 161 điểm hàng ngày để sử dụng cho các khoản đầu tư danh mục đầu tư . Chúng tôi tính toán lợi nhuận của danh mục đầu tư trung tâm và ngoại vi. Sử dụng lợi nhuận của danh mục đầu tư ngẫu nhiên làm điểm chuẩn. Một danh mục đầu tư ngẫu nhiên được định nghĩa là danh mục đầu tư được lựa chọn ngẫu nhiên có chứa 10% tổng số cổ phiếu. Đầu tiên, chúng tôi phân loại các mẫu trả về các danh mục được chọn và danh mục ngẫu nhiên thành các nhóm theo chín kết hợp điều kiện thị trường được xác định bằng các ngưỡng θ + = 0,55, θ− = 0,45 dựa trên tiêu chí ngày giao dịch. Đối với kết hợp mỗi điều kiện thị trường, chúng tôi tính toán lợi nhuận trung bình của mỗi cổ phiếu trong nhóm danh mục được chọn và lợi nhuận trung bình của từng cổ phiếu trong nhóm danh mục ngẫu nhiên. Sự khác biệt giữa lợi nhuận trung bình của các danh mục đầu tư được chọn và danh mục đầu tư ngẫu nhiên được xác định là lợi nhuận vượt trội.

Bằng cách so sánh số dư thừa của danh mục trung tâm và danh mục ngoại vi trong tất cả các kết hợp được liệt kê trong điều kiện thị trường, chúng tôi thấy rằng danh mục đầu tư trung tâm có lợi hơn trừ hai trường hợp. Cụ thể hơn, khi thị trường ổn định trong thời gian đầu tư ổn định hay không ổn định trong thời gian lựa chọn, thì lợi nhuận vượt trội của danh mục trung tâm lớn hơn đáng kể so với danh mục ngoại vi. Khi thị trường của thời gian đầu tư giảm xuống hoặc thị trường ổn định trong thời gian lựa chọn và phân nhánh trong thời gian đầu tư, danh mục đầu tư trung tâm vượt trội hơn danh mục ngoại vi khi sử dụng bậc K. Bên cạnh đó, khi thị trường ổn định trong đường thời gian lựa chọn và giảm trong thời gian đầu tư. Tuy nhiên, trong cùng điều kiện thị trường và sử dụng bậc K làm tham số, danh mục đầu tư tối ưu là danh mục đầu tư trung tâm với khoảng cách tương đối nhỏ giữa lợi nhuận vượt trội của hai danh mục đầu tư. Trong Bảng 4 cho thị trường A-Share Thâm Quyến, chúng tôi thấy rằng các kết quả thường trùng với những kết quả cho thị trường A-Share Thượng Hải. Các danh mục đầu tư trung tâm tốt hơn các danh mục đầu tư ngoại vi khi kết hợp mọi điều kiện thị trường có sự khác biệt đáng kể giữa lợi nhuận của chúng. Hơn nữa, danh mục đầu tư trung tâm được lựa chọn bằng cách sử dụng K tốt hơn danh mục ngoại vi khi thị trường trải qua một xu hướng tăng trong cả hai lựa chọn khoảng thời gian và đầu tư

Ở đây chúng tôi cung cấp cho PDF của sự trở lại của cổ phiếu cá nhân trong danh mục đầu tư trung tâm và ngoại vi cho các thị trường Thượng Hải và Thâm Quyến A-Share trong Figs 7 và 8 tương ứng. Trong hầu hết các điều kiện thị trường, đỉnh của phân phối cho danh mục trung tâm trong Hình 7 nằm ở phía bên phải của đỉnh cho danh mục ngoại vi, cho thấy lợi nhuận của danh mục trung tâm lớn hơn mức trung bình của danh mục ngoại vi. Chúng ta cũng có thể thấy từ Hình 7 rằng lợi nhuận của danh mục trung tâm phân phối ở mức tương đối hẹp so với lợi nhuận của danh mục ngoại vi trong hầu hết các điều kiện thị trường, cho thấy sự kết nối chặt chẽ giữa các cổ phiếu trong danh mục trung tâm. Hình 8 cho thấy các tệp PDF về lợi nhuận của các cổ phiếu riêng lẻ cho thị trường A-Share Thâm Quyến. Đỉnh phân phối cho danh mục trung tâm nằm ở phía bên phải của đỉnh cho danh mục ngoại vi trong mọi điều kiện thị trường, cho thấy lợi nhuận của danh mục trung tâm lớn hơn mức trung bình của danh mục ngoại vi. Trong khi đó, tất cả lợi nhuận của danh mục đầu tư trung tâm có phân phối hẹp khi so sánh với lợi nhuận của danh mục ngoại vi, cho thấy sự đa dạng hóa lợi nhuận của cổ phiếu trong danh mục ngoại vi.

Các thử nghiệm và so sánh tương tự được thực hiện bằng cách sử dụng tiêu chí biên độ, tiêu chí “VÀ” và tiêu chí “HOẶC” trong việc xác định các điều kiện thị trường cho cả hai thị trường. Sử dụng tiêu chí biên độ và tiêu chí “VÀ”, kết quả rất giống với các tiêu chí sử dụng tiêu chí ngày giao dịch. Đối với tiêu chí “HOẶC”, chúng tôi thấy rằng nếu thị trường trải qua một bước ngoặt rơi vào khoảng thời gian lựa chọn và nằm trong khoảng thời gian đầu tư, danh mục đầu tư trung tâm được chứng minh là có lợi hơn. Toàn diện hơn, những nỗ lực thêm đã được thực hiện cho các giá trị ngưỡng khác trong việc xác định các điều kiện thị trường. Mặc dù có một số khác biệt về mặt thống kê, kết luận ở đây cho thấy những điểm tương đồng lớn với những điều trên, từ đó xác nhận độ tin cậy của kết luận của chúng tôi.

Chúng tôi tóm tắt và giải thích kết quả của chúng tôi theo ba khía cạnh. Đầu tiên, nếu thị trường tăng lên trong khoảng thời gian đầu tư, danh mục đầu tư trung tâm nên là lựa chọn tốt nhất. Cụ thể, nếu thị trường có xu hướng tăng điểm trong cả hai lựa chọn và đầu tư, cổ phiếu trong danh mục trung tâm nhiều khả năng sẽ tăng do chuyển động tập thể tăng lên, trong khi các cổ phiếu trong danh mục ngoại vi có thể quá đa dạng để tạo ra lợi nhuận. Nếu thị trường tăng điểm trong đầu tư sau khi sụt giảm, các cổ phiếu trong danh mục đầu tư trung tâm nhiều khả năng sẽ bị lỗ trong vùng chọn, và nhiều khả năng sẽ tăng trong khoảng thời gian đầu tư sau khi chạm đáy.

Thứ hai, nếu thị trường ổn định trong khoảng thời gian đầu tư và vừa trải qua một xu hướng tăng hoặc ổn định trong khoảng thời gian lựa chọn, danh mục đầu tư trung tâm được ưu tiên. Vì các cổ phiếu trong danh mục đầu tư trung tâm có liên quan chặt chẽ, giá của họ biến động trong các hành vi tương tự. Sau xu hướng tăng hoặc ổn định trong vùng chọn, các cổ phiếu trong danh mục trung tâm có xu hướng duy trì xu hướng tăng hoặc ổn định trong khoảng thời gian đầu tư. Lợi nhuận của cổ phiếu trong danh mục đầu tư ngoại vi quá đa dạng trong khoảng thời gian đầu tư ổn định, một số lợi nhuận tiêu cực của cổ phiếu cá nhân nhiều khả năng sẽ nằm trong danh mục đầu tư.

Cuối cùng, nếu thị trường giảm sau một thời kỳ biến động ổn định, danh mục đầu tư ngoại vi được ưu tiên để tránh rủi ro. Đặc điểm đa dạng của danh mục ngoại vi là một cách tốt để giảm rủi ro và đảm bảo vốn.

2.1.7.3 Thử nghiệm thực nghiệm chiến lược danh mục đầu tư tối ưu

Chúng tôi đã so sánh hiệu suất của danh mục trung tâm và danh mục ngoại vi theo các kết hợp khác nhau của điều kiện thị trường. Chúng tôi sẽ cố gắng chọn chiến lược danh mục đầu tư tối ưu và áp dụng chiến lược để thực hiện đầu tư thực tế dựa trên một thử nghiệm thực nghiệm. Chúng tôi sử dụng dữ liệu từ năm 2016 đến 2019 để chọn danh mục tối ưu theo từng điều kiện thị trường cụ thể thông qua quy trình đào tạo và sử dụng chiến lược tối ưu đã chọn theo điều kiện thị trường hiện tại để thực hiện đầu tư dựa trên dữ liệu từ năm 2015 đến năm 2018. Kiểm tra được thực hiện cụ thể như sau.

I. Đào tạo để tìm chiến lược danh mục đầu tư tối ưu. Quá trình đào tạo được thực hiện bằng cách sử dụng các phương pháp được đề cập trong phần cuối để tìm danh mục đầu tư tối ưu trong điều kiện thị trường cụ thể. Một loạt các mạng lưới MST trong các thời gian lựa chọn được tạo để xây dựng danh mục đầu tư trung tâm và ngoại vi, sau đó được sử dụng để đầu tư vào thời gian sau đây. Lợi nhuận vượt quá của danh mục đầu tư trung tâm và ngoại vi trong các khoảng thời gian đầu tư được tính toán và thử nghiệm bằng cách sử dụng ANOVA một chiều theo từng điều kiện thị trường. Danh mục đầu tư với lợi nhuận cao hơn đáng kể trong các điều kiện thị trường khác nhau sẽ bao gồm chiến lược danh mục đầu tư tối ưu.

II. Áp dụng chiến lược tối ưu để đầu tư. Trước khi đầu tư, điều kiện thị trường trong khoảng thời gian đầu tư cần phải được tiên đoán. Xu hướng của thị trường chứng khoán bị ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố như chính sách và môi trường kinh tế. Tác động của các yếu tố này là khá rõ rệt trên thị trường chứng khoán Trung Quốc ,điều này có thể sử dụng những yếu tố này để dự đoán xu hướng thị trường. Vì chúng tôi chủ yếu tập trung vào việc xây dựng danh mục đầu tư và ngoài chiến lược dự đoán xu hướng, chúng tôi xác định các điều kiện thị trường trong khoảng thời gian đầu tư bằng cách sử dụng dữ liệu thực nghiệm. Nói cách khác, chiến lược của chúng tôi hoạt động tốt khi điều kiện thị trường trong khoảng thời gian đầu tư có xu hướng rõ ràng. Dựa trên sự kết hợp được xác định của điều kiện thị trường, danh mục tối ưu của chiến lược tối ưu được chọn trong bước I được lựa chọn và sử dụng để đầu tư thêm. Nếu sự kết hợp của điều kiện thị trường không xuất hiện, đầu tư sẽ không được thực hiện. Chiều dài của lựa chọn và tầm nhìn đầu tư là 10 tháng, giống như trong phần trước.

Chúng tôi tính toán lợi nhuận vượt trội của chiến lược, đó là sự khác biệt giữa lợi nhuận trung bình của các cổ phiếu trong chiến lược danh mục đầu tư tối ưu và chiến lược ngẫu nhiên. Chiến lược ngẫu nhiên bao gồm các danh mục ngẫu nhiên, được định nghĩa là danh mục đầu tư chứa 10% tổng số cổ phiếu được chọn ngẫu nhiên, theo các kết hợp khác nhau của điều kiện thị trường. Vì chiến lược tối ưu thay đổi khi chúng tôi sử dụng năm tham số để chọn danh mục đầu tư và bốn tiêu chí để xác định điều kiện thị trường, lợi nhuận vượt quá được thể hiện trong Bảng 5 khác nhau tương ứng. Nó có thể được nhìn thấy từ bảng mà trong hầu hết trường hợp lợi nhuận cao hơn có thể thu được bằng chiến lược của chúng tôi so với chiến lược ngẫu nhiên. Cụ thể, 65% lợi nhuận của chiến lược của chúng tôi lớn hơn chiến lược ngẫu nhiên trong thị trường A-Share Thượng Hải, và tỷ lệ này là 70% ở thị trường A-Share Thâm Quyến. Hơn nữa, khi sử dụng K làm tham số để chọn danh mục trung tâm hoặc ngoại vi, lợi nhuận của chiến lược của chúng tôi luôn cao hơn chiến lược ngẫu nhiên nhưng danh mục đầu tư được chọn bởi C hiếm khi vượt trội so với danh mục ngẫu nhiên. Vì chiến lược của chúng tôi dựa trên tiêu chí “VÀ” trong thị trường A-Share Thượng Hải hiếm khi được sử dụng, nên lợi nhuận vượt quá trong đó chủ yếu là tiêu cực. Chiến lược có lợi nhất cho thị trường A-chia sẻ ở Thượng Hải sử dụng Ddistance làm thông số để chọn danh mục đầu tư và xác định điều kiện thị trường dựa trên tiêu chí ngày giao dịch, có mức lợi nhuận vượt quá 0,0416. Đối với thị trường A-Share Thâm Quyến, chiến lược sinh lợi nhất sử dụng Dcorrelation làm thông số để chọn danh mục đầu tư và xác định điều kiện thị trường dựa trên tiêu chí ngày giao dịch, có mức lợi nhuận vượt quá 0,0632.

Bảng 6 liệt kê các danh mục đầu tư tối ưu của chiến lược tối ưu lợi nhuận bằng cách kết hợp các điều kiện thị trường khác nhau cho cả hai tập đầu tư. Người ta có thể thấy rằng danh mục đầu tư trung tâm được chọn là danh mục tối ưu trong điều kiện thị trường của UD, SS và DU, và danh mục đầu tư ngoại vi được chọn trong điều kiện thị trường của SD cho thị trường A-Thượng Hải. Đối với thị trường A-Share Thâm Quyến, danh mục đầu tư trung tâm được chọn làm danh mục đầu tư tối ưu trong điều kiện thị trường của SU và SS. Lợi nhuận trung bình của mỗi cổ phiếu riêng lẻ trong mỗi khoảng thời gian đầu tư của chiến lược sinh lợi nhất và chiến lược ngẫu nhiên được vẽ trong Hình 9, trong đó thập giá là lợi nhuận trung bình thu được bằng chiến lược sinh lợi nhiều nhất trong mỗi khoảng thời gian đầu tư và đường liền màu đen cho thấy lợi nhuận trung bình thu được bằng chiến lược ngẫu nhiên. Trong 65,85% của các khoảng thời gian đầu tư, lợi nhuận trung bình thu được bằng chiến lược sinh lời nhiều nhất lớn hơn chiến lược ngẫu nhiên trong thị trường A-Share Thượng Hải, và tỷ lệ này là 91,30% tại thị trường A-Share Thâm Quyến.

Chúng tôi tiếp tục tìm ra chiến lược có xác suất lớn nhất để đạt được nhiều lợi nhuận hơn so với chiến lược ngẫu nhiên, tức là, chiến lược này vượt trội hơn chiến lược ngẫu nhiên trong hầu hết các khoảng thời gian đầu tư. Chiến lược này sử dụng Dcorrelation làm tham số để chọn danh mục đầu tư và xác định các điều kiện thị trường dựa trên tiêu chí ngày giao dịch cho cả hai thị trường. Các danh mục đầu tư tối ưu theo các điều kiện thị trường khác nhau được liệt kê trong Bảng 7. Người ta có thể thấy danh mục đầu tư trung tâm được chọn là danh mục tối ưu trong điều kiện thị trường của UD, SS và DU cho thị trường A-Shanghai. Đối với thị trường A-Share Thâm Quyến, chiến lược này cũng là chiến lược sinh lợi nhất với danh mục đầu tư trung tâm được chọn làm danh mục đầu tư tối ưu trong điều kiện thị trường của SU và SS. Tương tự như trên, lợi nhuận trung bình của từng cổ phiếu riêng lẻ trong mọi bước chân đầu tư của chiến lược này và chiến lược ngẫu nhiên được vẽ trong Hình 10. Trong 70% tầm nhìn đầu tư, lợi nhuận trung bình thu được bằng chiến lược của chúng tôi lớn hơn chiến lược ngẫu nhiên ở thị trường A-Share Thượng Hải, và tỷ lệ này là 91,30% ở thị trường A-Share Thâm Quyến.

2.1.8 Kết luận

Trong bài báo này, chúng tôi đề xuất một chiến lược danh mục đầu tư động mới dựa trên cấu trúc thay đổi thời gian của các mạng MST cho thị trường A-Share Thượng Hải và Thâm Quyến. Chiến lược đầu tiên chọn danh mục đầu tư trung tâm và ngoại vi trong khoảng thời gian lựa chọn bằng cách sử dụng hai thông số topo và sử dụng danh mục đầu tư được chọn để đầu tư vào khoảng thời gian đầu tư. Chín kết hợp các điều kiện thị trường đã được xem xét khi so sánh lợi nhuận vượt trội của danh mục trung tâm và danh mục ngoại vi, được xác định theo tỷ lệ số ngày giao dịch với chỉ số tăng lên tổng số ngày giao dịch. Bằng cách chọn ra các danh mục đầu tư có lợi nhuận lớn hơn theo các điều kiện thị trường khác nhau, các danh mục tối ưu trong các điều kiện thị trường cụ thể có thể được tìm thấy: (i) Nếu thị trường có xu hướng tăng trong khoảng thời gian đầu tư sau, sự lựa chọn tốt nhất, trong khi các danh mục ngoại vi thường hoạt động tồi tệ hơn để đa dạng hoá quá mức. (ii) Nếu thị trường đang ở trạng thái tương đối ổn định trong khoảng thời gian đầu tư, danh mục đầu tư trung tâm được ưu tiên trừ khi thị trường vừa trải qua một xu hướng giảm trong vùng chọn. (iii) Nếu thị trường có khả năng có xu hướng giảm trong đầu tư và thị trường ổn định trong vùng chọn, các danh mục ngoại vi cần được lựa chọn để giảm rủi ro.

Các thử nghiệm thực nghiệm cũng đã được thực hiện và xác minh hiệu quả của chiến lược danh mục đầu tư tối ưu của chúng tôi. Chúng tôi đã sử dụng dữ liệu từ năm 2015 đến 2018 để lựa chọn danh mục đầu tư tối ưu theo từng sự kết hợp cụ thể của điều kiện thị trường thông qua một quá trình đào tạo. Chiến lược tối ưu đã chọn được lựa chọn theo điều kiện thị trường hiện tại để thực hiện đầu tư dựa trên dữ liệu từ năm 2010 đến năm 2014. Bằng cách tính toán lợi nhuận vượt trội của chiến lược danh mục tối ưu, chiến lược của chúng tôi được cải thiện tốt hơn trong hầu hết các trường hợp. Trong số tất cả các chiến lược đầu tư tối ưu có thể dựa trên các thông số khác nhau để chọn danh mục đầu tư và các tiêu chí khác nhau để xác định điều kiện thị trường, 65% chiến lược danh mục tối ưu của chúng tôi vượt trội hơn chiến lược ngẫu nhiên cho thị trường A-Share Thượng Hải và 70% cho thị trường A-Share Thâm Quyến. Sử dụng mức độ K làm tham số để chọn danh mục đầu tư trung tâm hoặc ngoại vi, lợi nhuận của chiến lược của chúng tôi luôn cao hơn so với chiến lược ngẫu nhiên. Lợi nhuận vượt trội của các chiến lược sinh lợi nhất ở thị trường Thượng Hải và Thâm Quyến A-Share lần lượt là 0,0416 và 0,0632. Chiến lược có xác suất lớn nhất để đạt được nhiều lợi nhuận vượt trội hơn so với chiến lược ngẫu nhiên trong 70% tầm nhìn đầu tư cho thị trường A-Share Thượng Hải và 91,30% cho thị trường Thâm Quyến A-Share.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

**Tiếng Việt**

1. Quách Ngọc Ân (1992), “Nhìn lại hai năm phát triển lúa lai”, *Di tuyền học ứng dụng*, 98(1), tr. 10-16.
2. Bộ nông nghiệp & PTNT (1996), *Báo cáo tổng kết 5 năm (1992-1996) phát triển lúa lai,* Hà Nội.
3. Nguyễn Hữu Đống, Đào Thanh Bằng, Lâm Quang Dụ, Phan Đức Trực (1997), *Đột biến –* *Cơ sở lý luận và ứng dụng,* Nhà xuất bản nông nghiệp, Viện khoa học kỹ thuật nông nghiệp Việt Nam, Hà Nội.
4. Nguyễn Thị Gấm (1996), *Phát hiện và đánh giá một số dòng bất dục đực cảm ứng nhiệt* *độ,* Luận văn thạc sĩ khoa học nông nghiệp, Viện khoa học kỹ thuật nông nghiệp Việt Nam, Hà Nội.

……….

1. Võ Thị Kim Huệ (2000), *Nghiên cứu chẩn đoán và điều trị bệnh…,* Luận án Tiến sĩ y khoa, Trường đại học y Hà Nội, Hà Nội.

**Tiếng Anh**

1. Anderson J.E. (1985), The Relative Inefficiency of Quota, The Cheese Case, *American* *Economic Review*, 75(1), pp. 178-90.
2. Borkakati R. P.,Virmani S. S. (1997), Genetics of thermosensitive genic male sterility in Rice, *Euphytica* 88, pp. 1-7.
3. Boulding K.E. (1955), *Economics Analysis*, Hamish Hamilton, London.
4. Burton G. W. (1988), “Cytoplasmic male-sterility in pearl millet (penni-setum glaucum L.)”, *Agronomic Journal* 50, pp. 230-231.
5. Central Statistical Oraganisation (1995), *Statistical Year Book*, Beijing.
6. FAO (1971), *Agricultural Commodity Projections (1970-1980)*, Vol. II. Rome.
7. Institute of Economics (1988), *Analysis of Expenditure Pattern of Urban Households in* *Vietnam,* Departement pf Economics, Economic Research Report, Hanoi.

**PHỤ LỤC**

Phần này bao gồm những nội dung cần thiết nhằm minh họa hoặc hỗ trợ cho nội dung luận văn như số liệu, biểu mẫu, tranh ảnh. . . . nếu sử dụng những câu trả lời cho một *bảng câu hỏi thì bảng câu hỏi mẫu này phải được đưa vào phần Phụ lục ở dạng nguyên bản* đã dùng để điều tra, thăm dò ý kiến; **không được tóm tắt hoặc sửa đổi**. Các tính toán mẫu trình bày tóm tắt trong các biểu mẫu cũng cần nêu trong Phụ lục của luận văn. Phụ lục không được dày hơn phần chính của luận văn