

## MỤC LỤC

### KINH TẾ VÀ QUẢN LÝ

---

1. **Joonheon Song** - Comparative Analysis of Vietnams Bilateral Free Trade Agreements: Coverage and Depth of Integration. **Mã số: 118. 1IIE.M. 12** 2  
*Phân tích so sánh các hiệp định thương mại tự do song phương của Việt Nam: độ rộng và độ sâu của hội nhập*
2. **Nguyễn Thị Tú** - Giải pháp phát triển du lịch tâm linh Việt Nam. **Mã số: 118. 1TRMg. 12** 18  
*Solutions for Spiritual Tourism Development in Vietnam*

### QUẢN TRI KINH DOANH

---

3. **Nguyễn Viết Lâm và Nguyễn Thái Hà** - Phát huy vai trò của marketing nội bộ trong các ngân hàng thương mại Việt Nam. **Mã số: 118. 2BMkt. 22** 28  
*Promoting the Roles of Internal Marketing in Vietnam Commercial Banks*
4. **Đàm Bích Hà** - Mô hình tổ chức hệ thống thông tin kế toán cho các doanh nghiệp thương mại trên địa bàn Hà Nội. **Mã số: 118. 2BAcc. 21** 40  
*Organizational Model of Accounting Information System for Commercial Enterprises in Hanoi*
5. **Đinh Thị Hương và Nguyễn Thị Minh Nhân** - Nghiên cứu yếu tố ảnh hưởng đến thực hiện trách nhiệm xã hội đối với người lao động của các doanh nghiệp May Việt Nam. **Mã số: 118. 2BAadm. 21** 53  
*A Study on Factors Affecting the Implementation of Social Responsibilities to Laborers by Vietnam Garment Enterprises*

### Ý KIẾN TRAO ĐỔI

---

6. **Nguyễn Thị Thu Thủy** - Dự báo xu hướng tỷ giá USD/VND trong giao dịch ngoại hối. **Mã số: 118. 3OMIs. 32** 64  
*The Forecast of USD / VND Exchange Rate in Foreign Exchange Trading*

# DỰ BÁO XU HƯỚNG TỶ GIÁ USD/VND TRONG GIAO DỊCH NGOẠI HỐI

Nguyễn Thi Thu Thủy

Trường Đại học Thương Mại.

Email: thuynguyenthithu@tmu.edu.vn

**Ngày nhận:** 07/05/2018      **Ngày nhận lại:** 04/06/2018      **Ngày duyệt đăng:** 15/06/2018

Cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 đã làm thay đổi và cải tiến nhiều hình thức giao dịch trong lĩnh vực tài chính ngân hàng. Việc ứng dụng kỹ thuật trí tuệ nhân tạo trong các giao dịch ngoại hối cũng sẽ dần dần phổ biến. Tuy nhiên trong mọi hình thức giao dịch, yếu tố con người là then chốt, mọi sự trợ giúp về công nghệ chỉ là công cụ để hỗ trợ cho việc ra quyết định của các nhà đầu tư trong việc làm chủ và quyết định các giao dịch của mình. Bài báo đề xuất mô hình hệ thống giao dịch có áp dụng kỹ thuật của trí tuệ nhân tạo, và thực nghiệm dự báo xu hướng với cặp tỷ giá USD/VND. Hệ thống giao dịch áp dụng kỹ thuật trí tuệ nhân tạo này được đề xuất nhằm mục đích trợ giúp việc ra các quyết định tốt hơn trong các giao dịch của các nhà đầu tư trên thị trường giao dịch ngoại hối.

**Từ khóa:** trí tuệ nhân tạo, cách mạng công nghiệp 4.0, giao dịch, tỷ giá, mô hình, máy vec tơ hỗ trợ, cây quyết định.

### 1. Mở đầu

Trong bối cảnh hiện nay, với sự phát triển mạnh mẽ của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0, trí tuệ nhân tạo (Artificial Intelligence- AI) đã áp dụng khá thành công trong nhiều lĩnh vực như: Robot tự động, chăm sóc sức khỏe, quản lý,... Tại Việt Nam, các ứng dụng của trí tuệ nhân tạo cũng được nhiều người quan tâm, ví dụ như trong triển lãm công nghệ ngân hàng tại Việt Nam tháng 12 năm 2017 (Vietnam Retail Banking Forum ,2017). Các giải pháp ứng dụng Machine Learning (một dạng của trí tuệ nhân tạo - Artificial Intelligence) trong các hoạt động ngân hàng như xếp hạng tín dụng (Credit Scoring), phân tích rủi ro (Risk Analytics), phát hiện gian lận (Fraud Detection), hoặc phân đoạn Khách hàng (Customer Segmentation),... cũng được giới thiệu trong triển lãm. Theo đó, hệ thống máy tính và cơ sở dữ liệu của ngân hàng sẽ tự học, phân tích số liệu từ các dữ liệu quá khứ để giúp ngân hàng ra quyết định xem có nên cho vay

hay không. Tất cả các sản phẩm này được phát triển trên nền các công nghệ mới như trí tuệ nhân tạo (AI), học máy (Machine Learning) và dữ liệu lớn (Big Data). Như vậy có thể thấy trí tuệ nhân tạo là một trong các nhân tố chính để tạo ra bước đột phá trong việc ứng dụng công nghệ trong các hoạt động tác nghiệp của lĩnh vực tài chính - ngân hàng. Trong lĩnh vực dự báo, trí tuệ nhân tạo đã đóng vai trò tích cực với việc áp dụng các công cụ, kỹ thuật của khai phá với các dữ liệu có sẵn trong quá khứ. Cụ thể hơn, trong giao dịch ngoại hối thì việc dự báo xu hướng của tỷ giá có thể giúp cho các nhà đầu tư có các quyết định chính xác hơn khi giao dịch. Nếu như trước đây, các nhà đầu tư thường đưa ra các quyết định dựa trên kinh nghiệm giao dịch của mình, thì ngày nay với sự trợ giúp của máy tính và đặc biệt là các kỹ thuật của trí tuệ nhân tạo đã giúp cho các nhà đầu tư có nhiều kênh để tham khảo trước khi đưa ra các quyết định mua vào/bán ra của mình.

Bài báo đề xuất mô hình hệ thống giao dịch nói chung, và nghiên cứu thử nghiệm cách thức sử dụng một số kỹ thuật trí tuệ nhân tạo nói riêng để khai phá dữ liệu trong dự báo giao dịch ngoại hối. Cập tiến tệ được thực nghiệm trong nghiên cứu là USD/VND trong khoảng thời gian 1 năm nhằm đưa ra một kênh tham khảo cho các nhà đầu tư trong các giao dịch trên sàn ngoại hối. Nội dung bài báo được thể hiện như sau: ngoài phần giới thiệu mở đầu, mục 2 sẽ đề cập đến thực trạng và một số lợi ích về giao dịch ngoại hối trên thị trường ngoại hối tại Việt Nam cũng như giới thiệu chung về quy trình giao dịch. Mô hình đề xuất của hệ thống giao dịch cũng như tổng quan về ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong giao dịch sẽ được thể hiện ở mục 3 và phần thực nghiệm và bình luận sẽ được thực hiện ở mục 4. Kết luận của bài báo sẽ được trình bày ở mục 5.

### 2. Tổng quan về giao dịch ngoại hối

Thị trường giao dịch ngoại hối không giống như nhiều thị trường khác do đặc thù ngoại hối là một loại hình trao đổi phi tập trung hóa, không có địa điểm trung tâm để thanh toán bù trừ cho các giao dịch. Vì ngoại hối sẽ chủ yếu được giao dịch thông qua các ngân hàng nên các nhà môi giới, chuyên viên ngoại hối, các tổ chức tài chính và các cá nhân trên toàn thế giới sẽ sử dụng các trung tâm giao dịch ở khắp nơi và giao dịch được thực hiện thông qua Internet. Cũng giống như các cách thức đầu tư khác, thị trường ngoại hối cung cấp cho người giao dịch/nhà đầu tư một thị trường nơi họ có thể mua hoặc bán một cặp tiền tệ cụ thể ví dụ như cặp tiền tệ có thể là đồng Euro với đồng đôla Mỹ, đồng đôla Mỹ với đồng Yên Nhật,... Nhìn chung, việc đầu tư ngoại hối là hoạt động đồng thời mua một loại tiền và bán loại tiền còn lại trong cùng một cặp tiền. Các cặp tỷ giá của các loại tiền tăng lên hoặc giảm xuống còn tùy thuộc một số yếu tố trong đó bao gồm kinh tế và chính trị. Các nhà đầu tư thường tận dụng những sự thay đổi giá trị của loại tiền này so với loại tiền khác bằng cách đầu cơ theo xu hướng mà giá của cặp tiền sẽ biến đổi trong tương lai.

### Lợi ích của thị trường giao dịch ngoại hối

- Không có phí hoa hồng: hầu hết các sàn đều không thu phí thanh toán, không phí trao đổi, không phí chính phủ, không phí môi giới do họ có thể lấy ở các chênh lệch mua và bán (bid- ask).

- Các giao dịch là các giao dịch trực tiếp mà không phải qua các trung gian do các nhà đầu tư giao dịch và chịu trách nhiệm định giá với các cặp tiền tệ riêng biệt.

- Các nhà đầu tư tự quyết định khối lượng giao dịch dựa vào tài khoản ký quỹ và đòn bẩy. Ví dụ, giả sử giá trị "1EUR=1\$" ở cặp tiền tệ EUR/USD, sử dụng phương pháp đòn bẩy là 50 lần (1:50) thì mức tối thiểu cần phải có ở quỹ là (1\$ $\times$ 10,000 tiền tệ): 50 lần = 200\$.

- Thị trường giao dịch được hoạt động 24/24 từ thứ 2 đến thứ 6 thị trường luôn có tài khoản demo để những nhà đầu tư mới bắt đầu tham gia có thể luyện tập trước khi tham gia thực sự trên thị trường.

### Tổng quan về một số phương pháp dự báo ngoại hối cơ bản

Trên thị trường tài chính nói chung và thị trường giao dịch ngoại hối nói riêng, các số liệu kinh tế - xã hội được liên tục thu thập, tính toán trong một khoảng thời gian nào đó, ta sẽ nhận được chuỗi số liệu và được gọi là dữ liệu chuỗi thời gian (time-series data). Trong trường hợp khoảng thời gian đó đủ dài thì có thể dựa vào các số liệu quá khứ và hiện tại để dự báo giá trị tương ứng ở tương lai. Có nhiều phương pháp để thực hiện việc dự báo. Có thể kể đến một số phương pháp như:

- *Phương pháp dự báo dựa trên chuỗi thời gian:* phương pháp này dự báo giá trị của biến cần dự báo vào thời điểm hiện tại dựa trên cơ sở các giá trị của nó trong quá khứ cộng với một phần sai số (phần sai số này biến động ngẫu nhiên. Mô hình dự báo chuỗi thời gian được biết đến với việc sử dụng phổ biến mô hình Regressive Integrated Moving Average (ARIMA), Generalized AutoRegressive Conditional Heteroskedasticity (GARCH) (Box và Jenkin, 1970). Tuy nhiên, nhược điểm của ARIMA và GARCH được phát triển dựa trên giả thiết rằng chuỗi thời gian dự báo là tuyến tính và không biến động.

## Ý KIẾN TRAO ĐỔI

- *Phương pháp sử dụng mô hình kinh tế lượng:* tỷ giá hối đoái được xem như một biến phụ thuộc và được giải thích bằng các biến số kinh tế như tăng trưởng, lạm phát, lãi suất,... còn gọi là mô hình cân bằng. Tuy nhiên, theo (Đỗ Văn Thành, 2016), mô hình này thường được dùng cho dự báo trung và dài hạn, đồng thời tính phức tạp của mô hình cao.

- *Phương pháp phân tích kỹ thuật (Technical analysis):* là một phương pháp dự báo dựa chủ yếu vào đồ thị tỷ giá và số lượng mua bán của quá khứ đã được tập hợp lại để dự đoán khuynh hướng của tỷ giá trong tương lai. Thời gian lập biểu đồ phân tích là do mỗi nhà kinh doanh lựa chọn có thể sử dụng phân tích kỹ thuật trong ngày (các dạng 5 phút, 30 phút hay mỗi giờ), trong tuần hoặc trong tháng. Tuy nhiên, nhược điểm của phương pháp này là chỉ có thể xây dựng biểu đồ cho từng dạng và luôn có giả định là giá cả biến động theo một khuynh hướng nhất định. Cụ thể là sự biến động giá cả thường lặp lại theo chu kỳ và có sự lặp lại của giá cả trong quá khứ vào tương lai.

- *Phương pháp sử dụng trí tuệ nhân tạo:* đây là phương pháp sử dụng các kỹ thuật trong trí tuệ nhân tạo như mạng nơ ron, máy véc tơ hỗ trợ (SVM), cây quyết định,... Đã có nhiều các xuất bản chỉ ra rằng sử dụng các kỹ thuật của trí tuệ nhân tạo đã cải thiện đáng kể các thực nghiệm về dự báo trên thị trường ngoại hối (Rehman, 2014). Ví dụ, xuất bản của Kadilar & Adla (2009) đã sử dụng cả hai mô hình chuỗi thời gian ARIMA và mô hình mạng nơ ron cho dự báo xu hướng của Turkish TL/US dollar. Kết quả chỉ ra rằng mô hình mạng nơ ron có kết quả vượt trội so với mô hình chuỗi thời gian ARIMA. Hơn nữa, theo Kim (2003), mô hình máy véc tơ hỗ trợ (SVM) được sử dụng để dự báo cho giá chỉ số chứng khoán thông qua việc đề xuất tham số tối ưu của biên trên và hàm nhân Kernel. Nghiên cứu đã so sánh các kết quả này với các mô hình mạng nơ ron, và chỉ ra kết quả tốt hơn.

Tại Việt Nam, ngành giao dịch tiền tệ, ngoại hối (hay còn gọi là Forex) chỉ được thực hiện bởi các tổ chức tín dụng có giấy phép hoạt động ngoại hối và các đại lý được chỉ định. Chỉ những doanh

nh nghiệp này mới được mua bán và cung ứng dịch vụ liên quan đến ngoại tệ. Thậm chí, các đại lý cũng chỉ được phép thu ngoại tệ về bán cho tổ chức tín dụng chứ không được phép bán ra ngoài thị trường. Tuy nhiên trên thực tế, các sàn đầu tư hiện nay được giới đầu tư cùng các chuyên gia đầu ngành trong và ngoài nước đánh giá là đang trong giai đoạn cạnh tranh khốc liệt như: các sàn đến từ Nhật như Nature Forex; từ Anh như FX Pro; và từ Singapore như FX88. Theo giao dịch Forex (2017), việc Nhà nước chính thức công nhận hình thức giao dịch kiểu hợp đồng tương lai (CFD) nói chung và hình thức chứng khoán phái sinh nói riêng vào giữa tháng 8 năm 2017, đã thể hiện rằng đã tạo điều kiện cho giới đầu tư chứng khoán truyền thống có cơ hội trải nghiệm sự khác biệt và đang dần dần công nhận kênh đầu tư Forex. Bên cạnh đó, các ngân hàng Nhà nước và ngân hàng tư nhân trong và ngoài nước cũng đã thay đổi tỷ giá một số đồng tiền để theo kịp chủ trương chính sách của Nhà nước. Tính thanh khoản của các ngân hàng và hoạt động nạp-rút cũng diễn ra nhanh hơn để tạo điều kiện khuyến khích đầu tư, hạn chế tổn động lượng tiền lớn trong dân.

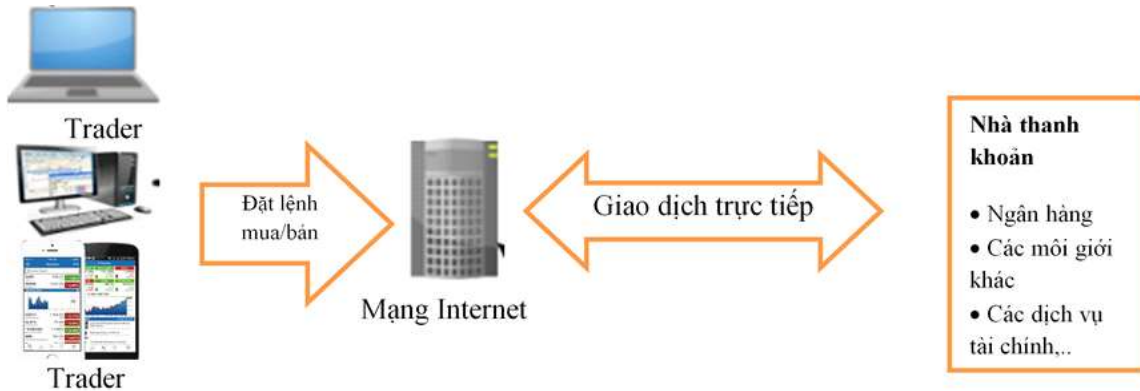
### **Quy trình giao dịch ngoại hối**

Quy trình giao dịch ngoại hối trực tiếp được biểu diễn như ở Hình 1 dưới đây. Các nhà đầu tư đặt lệnh trực tiếp thông qua các phần mềm có sẵn được cài đặt tại máy tính hay thiết bị kết nối của mình. Các lệnh của nhà đầu tư sẽ được chuyển đến máy chủ của sàn giao dịch (chính là máy chủ cung cấp phần mềm ứng dụng) để giao dịch trực tiếp với các nhà đầu tư khác trên sàn như các ngân hàng, các công ty cung cấp dịch vụ tài chính, hay chính bản thân các nhà môi giới khác trên sàn.

### **3. Ứng dụng kỹ thuật của trí tuệ nhân tạo trong giao dịch ngoại hối**

#### **3.1. Mô hình hệ thống giao dịch ngoại hối ứng dụng kỹ thuật của trí tuệ nhân tạo**

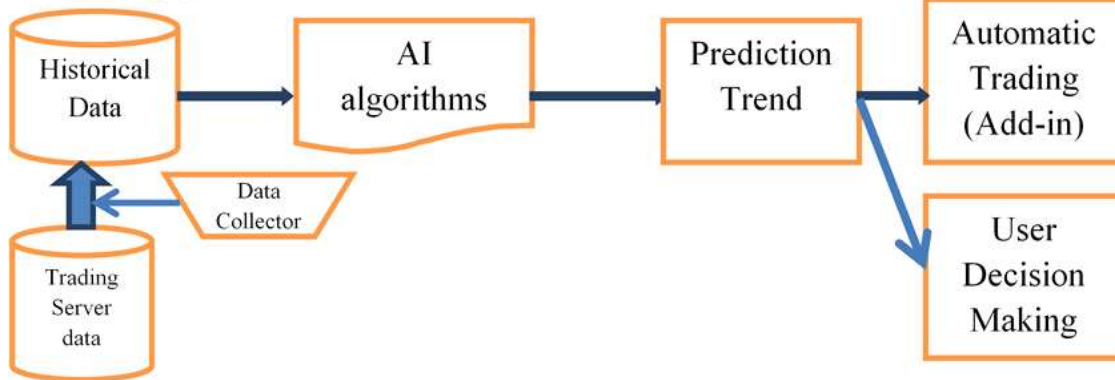
Như đã phân tích ở trên, việc sử dụng các kỹ thuật của trí tuệ nhân tạo trong giao dịch ngoại hối đã được khẳng định ở nhiều các công bố khác nhau. Chính vì vậy, bài báo lựa chọn sử dụng một



**Hình 1:** Quy trình giao dịch ngoại hối

số kỹ thuật này cho mô hình hệ thống giao dịch ngoại hối để xuất trong nghiên cứu. Yếu tố quan trọng để giúp cho các nhà đầu tư đưa ra các quyết định giao dịch phụ thuộc rất nhiều vào các hệ thống (phần mềm) giao dịch mà họ đang sử dụng. Việc nghiên cứu và bổ sung các tính năng cho hệ thống giao dịch này sẽ trợ giúp đắc lực cho các nhà đầu tư.

*Mô hình hệ thống giao dịch để xuất*



**Hình 2:** Mô hình hệ thống giao dịch ứng dụng kỹ thuật của trí tuệ nhân tạo

*Mô tả hệ thống*

Theo Hình 2, các dữ liệu của giao dịch theo các cặp tiền tệ sẽ được thu thập phục vụ yêu cầu của nhà đầu tư. Các dữ liệu này sẽ được lưu trữ trong hệ thống máy tính (còn gọi là cơ sở dữ liệu quá khứ). Đây chính là các dữ liệu để tạo ra các bộ dữ liệu nhằm huấn luyện (học- training) cho các thuật toán học của các kỹ thuật của trí tuệ nhân tạo. Kết quả của việc áp dụng các thuật toán của các kỹ thuật của trí tuệ nhân tạo sẽ là các báo cáo

về dự báo các xu hướng có thể có cho các cặp dữ liệu tiền tệ. Các báo cáo này sẽ được sử dụng trực tiếp bởi người dùng, hoặc được cài đặt một các tự động vào các Robot giao dịch trong hệ thống giao dịch mà người dùng đang sử dụng.

### 3.2. Một số kỹ thuật của trí tuệ nhân tạo

Có thể thấy ở Hình 2, trung tâm của mô hình hệ thống giao dịch này là việc phân tích các biến động của các cặp tỷ giá trong quá khứ để đưa ra

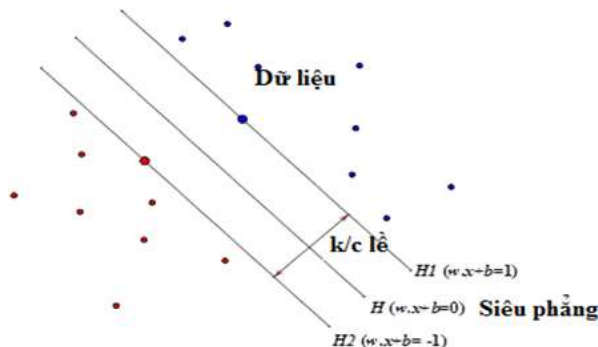
được các xu hướng chính xác. Việc này phụ thuộc vào độ lớn của dữ liệu cũng như tính chính xác của kỹ thuật áp dụng. Trong nghiên cứu này hai kỹ thuật của trí tuệ nhân tạo của máy học có giám sát là máy véc tơ hỗ trợ (Support Vector Machine - SVM) và cây quyết định (Decision Tree- DT) sẽ được áp dụng như là một ví dụ trong việc áp dụng kỹ thuật của trí tuệ nhân tạo vào giao dịch tài chính (Sercan và các cộng sự 2013, Woon-Seng và Kah-Hwa, 2010).

## Ý KIẾN TRAO ĐỔI

### 3.2.1. Máy véc tơ hỗ trợ (SVM)

Máy véc tơ hỗ trợ SVM (Support Vector Machine) (Cortes và Vapnik, 1995) là một trong những thành tố quan trọng trong các hệ thống sử dụng máy học. Mục đích của kỹ thuật này là xây dựng một mô hình phân lớp các dữ liệu huấn luyện mà kết quả của việc phân lớp này là gán nhãn lớp cho các mẫu chưa xác định dựa trên các nhãn đã được phân lớp cho các mẫu dữ liệu trước đó. Phương pháp của SVM là xây dựng một siêu phẳng hoặc một tập hợp các siêu phẳng trong một không gian nhiều chiều để phân loại các dữ liệu thành hai hay nhiều lớp khác nhau trong không gian này. Trong kỹ thuật này, quá trình học sẽ được lặp nhiều lần đối với các tập dữ liệu mẫu ở tập huấn luyện (tập dữ liệu để học) để tạo ra một mô hình mà có thể sử dụng để phân lớp cho các mẫu dữ liệu mới. Cụ thể là, SVM sử dụng không gian thuộc tính Kernel, với việc xác định các véc tơ hỗ trợ trong không gian để giúp cho việc phân lớp các mẫu (điểm) trong không gian thuộc tính.

Ví dụ: Tập dữ liệu sẽ được phân chia thành 2 lớp như Hình 3 thông qua việc xây dựng siêu phẳng H và hai lề phân chia là H1 và H2.



**Hình 3:** Ví dụ về SVM phân lớp dữ liệu

Trong trường hợp không gian thuộc tính không phân tách được tuyến tính, ta dùng một ánh xạ biến đổi từ không gian đầu vào ban đầu vào không gian có số chiều lớn hơn (ta quy ước gọi là không gian thuộc tính) mà trong không gian mới này, tập

ảnh của không gian ban đầu có thể phân tách được tuyến tính. Chính vì phải ánh xạ từ không gian ban đầu vào không gian có số chiều lớn hơn nên mô hình cần phải tính tích vô hướng (hàm ánh xạ) của các véc tơ dữ liệu trong không gian mới. Tích này được căn cứ trên tập các tọa độ của không gian cũ. Hàm được để ánh xạ này gọi là hàm hạt nhân (hay còn gọi là hàm nhân).

Một số hàm nhân thường được sử dụng cho mô hình SVM phi tuyến (Haykin, 1999) đó là:

Hàm nhân đa thức:

$$k(x, y) = (x \cdot y + \theta)^d, \text{ trong đó } \theta \in \mathbb{R}, d \in \mathbb{N}^+$$

Hàm nhân cơ sở xuyên tâm (Gaussian RBF):

$$k(x, y) = e^{-\frac{\|x-y\|^2}{2\sigma}}, \text{ trong đó } \sigma > 0$$

Hàm nhân Sigmoid:

$$\frac{1 - e^{-2(\beta(x \cdot y) - \lambda)}}{1 + e^{-2(\beta(x \cdot y) - \lambda)}}, \text{ trong đó } \beta, \lambda \in \mathbb{R}$$

Trong nghiên cứu này SVM được sử dụng với các dữ liệu của cặp tiền tệ USD/VND ở mục 4.

### 3.2.2. Cây quyết định (DT)

Cây quyết định (Murthy, 1998) là cây mà phân lớp các mẫu dữ liệu dựa trên việc sắp xếp các dữ liệu này trên các thuộc tính khóa cần so sánh. Mỗi một đỉnh của cây sẽ thể hiện một thuộc tính mà ở đó có sự quyết định phân loại xem sẽ rẽ theo nhánh nào trên cây. Các mẫu sẽ được phân loại bắt đầu từ đỉnh gốc và sắp xếp dựa trên các giá trị thuộc tính.

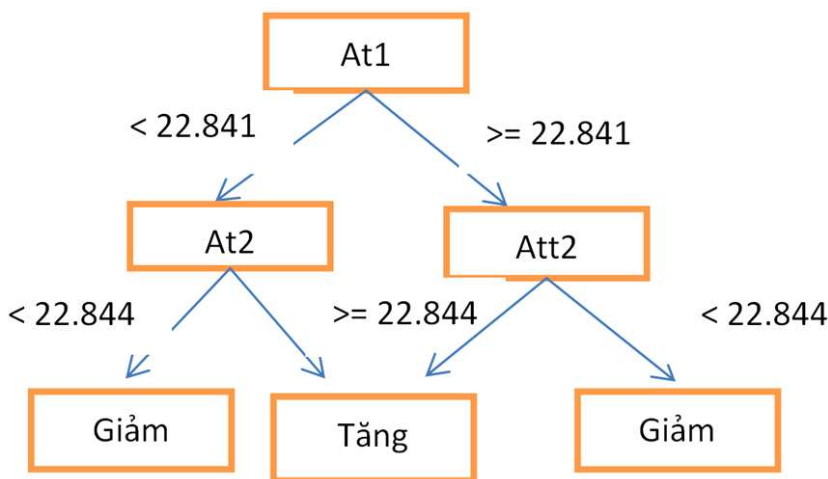
Ví dụ ở Hình 4 dưới đây mô tả cho cây quyết định của tập dữ liệu ở Bảng 1.

Quá trình xây dựng cây quyết định bắt đầu từ một nút đơn biểu diễn tất cả các mẫu dữ liệu. Sau đó, các mẫu sẽ được phân chia một cách đệ quy dựa vào việc lựa chọn các thuộc tính. Nếu các mẫu có cùng một lớp thì nút sẽ trở thành lá, ngược lại ta sử dụng một độ đo thuộc tính để chọn ra thuộc tính tiếp theo làm cơ sở để phân chia các mẫu ra các lớp. Theo từng giá trị của thuộc tính vừa chọn, ta tạo ra các nhánh tương ứng và phân

## Ý KIẾN TRAO ĐỔI

**Bảng 1:** Tập dữ liệu huấn luyện cho cây quyết định

Giá mở cửa (at1)	Giá đóng cửa (at2)	Lớp
22.857	22.905	Tăng
22.905	22.870	Giảm
22.870	22.895	Tăng
22.895	22.680	Giảm
22.680	22.870	Tăng



**Hình 4:** Cây quyết định của tập dữ liệu huấn luyện ở Bảng 1

chia các mẫu vào các nhánh đã tạo. Lặp lại quá trình trên cho tới khi tạo ra được cây quyết định, tất cả các nút triển khai thành lá và được gán nhãn.

#### 4. Thực nghiệm dự báo tỷ giá với cặp tiền tệ USD/VND

Thị trường diễn biến giao dịch của cặp tiền tệ USD/VND được theo dõi tại website: [www.Invest.com](http://www.Invest.com). Hình 5 dưới đây mô tả quá trình biến động giá mua vào, bán ra và biên độ biến động trong ngày.

Các dữ liệu được thu thập trong vòng 1 năm (18/03/2017 đến 18/3/2018) với các giá mở cửa, đóng cửa, giá bán cao nhất, thấp nhất và biên độ giá. Các dữ liệu này sẽ được sử dụng làm dữ liệu quá khứ để tiến hành áp dụng với các kỹ thuật trí tuệ nhân tạo và cụ thể là máy véc tơ hỗ trợ (SVM) và cây quyết định.

Hình 6a thể hiện sự phân bố của tỷ giá đóng cửa trong tập dữ liệu và Hình 6b thể hiện việc



(Nguồn: [www.Invest.com](http://www.Invest.com))

**Hình 5:** Biến động của tỷ giá USD/VND trong khoảng thời gian 1 năm

## Ý KIẾN TRAO ĐỔI

thống kê của loại dữ liệu này. Việc biến động của tỷ giá thời điểm đóng cửa cũng phù hợp chung với quy luật của cặp tỷ giá này trong Hình 5.

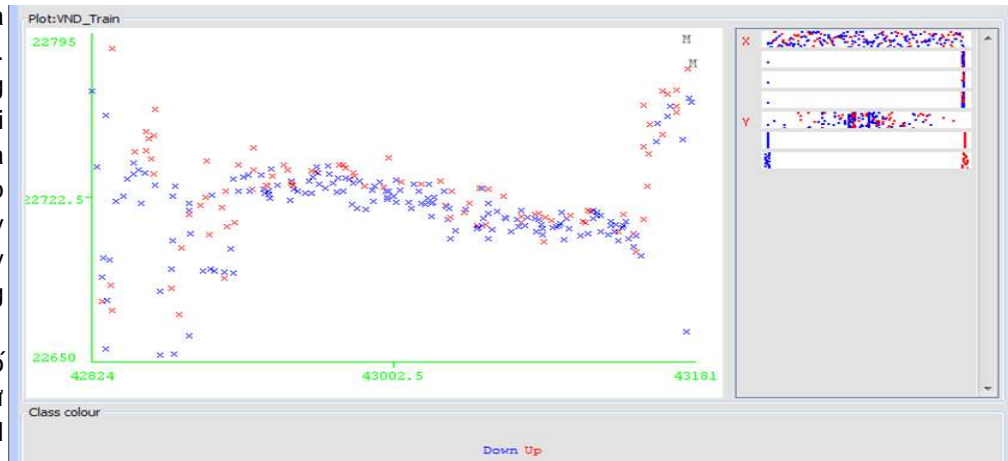
Các tham số kỹ thuật sử dụng của SVM và DT

Mô hình khung công việc huấn luyện và kiểm tra của SVM

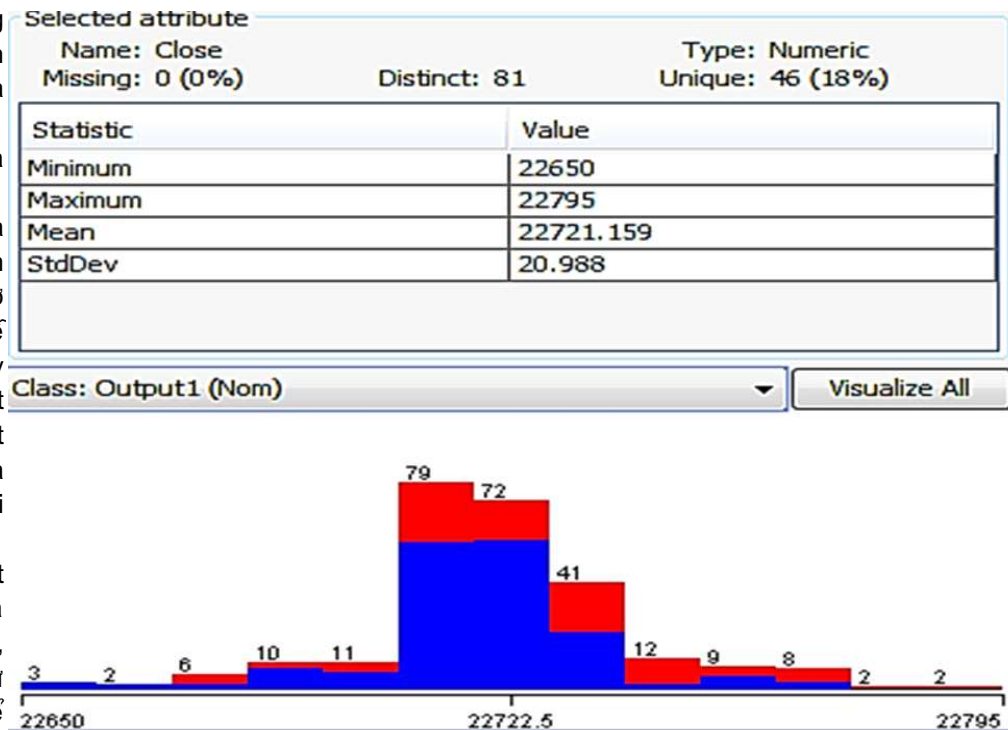
Kết quả và Bình luận

Kết quả của thực nghiệm được chỉ ra ở Hình 8. Dễ dàng nhận thấy rằng cây quyết định đã cho kết quả dự báo là 100% so với SVM là 99.6%.

Để chi tiết hóa kết quả thực nghiệm, các kết quả dự báo được thể hiện trên ma



**Hình 6a:** Biến động của tỷ giá USD/VND tại thời điểm đóng cửa (Close)

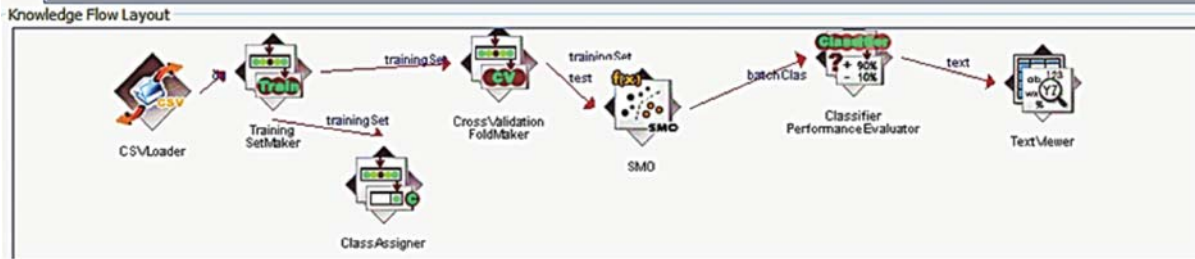


**Hình 6b:** Phân bố tần suất và thống kê của tỷ giá USD/VND

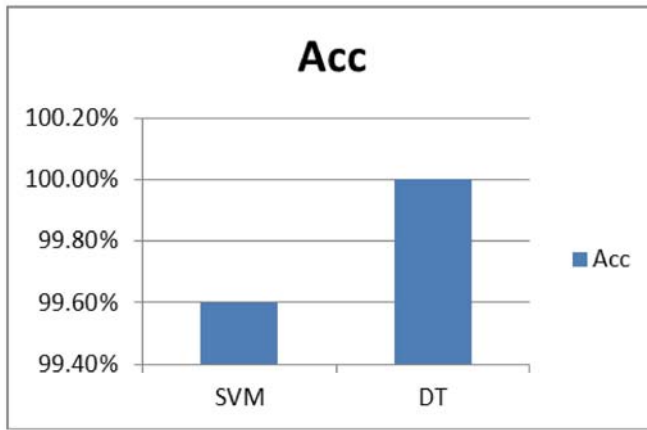
**Bảng 2:** Các tham số sử dụng thực nghiệm

TT	Kỹ thuật sử dụng	Tham số	Ghi chú
1	Máy véc tơ hỗ trợ SVM	C=1.0; Polykernel; Test mode: 10-fold validation.	
2	Cây quyết định (J48)	C=0.25; Tree levels: 2; Test mode: 10-fold validation	





Hình 7: Mô hình khung công việc chi tiết của thực nghiệm



Hình 8: Độ chính xác của Kỹ thuật SVM và DT trên nhầm lẫn (Confusion Matrix) ở Bảng 3 dưới đây.

Bảng 3: Kết quả bảng ma trận nhầm lẫn của SVM và DT

	TP	TN
SVM	166	1
	0	88
DT (J48)	167	0
	0	88
	FP	FN

Rõ ràng từ Bảng 3 ta thấy kỹ thuật đã dự báo nhầm lẫn 1 trường hợp. Để tìm hiểu thực sự mẫu nhầm lẫn này có thể quay lại vị trí của bảng dữ liệu dựa trên cột thời gian và kết quả có thể được giải thích cho người dùng một cách thỏa đáng (ví dụ như ở thí nghiệm này, tỷ giá Low; High, Open đã bị thấp một cách bất thường 5VND thay vì khoảng 22735VND).

Kết quả thực nghiệm của hai kỹ thuật SVM và DT ở Hình 8 cho biết độ chính xác của thực nghiệm là khá cao với những dữ liệu huấn luyện và test được lấy từ tập dữ liệu quá khứ. Tuy nhiên, việc dự báo này chỉ được sử dụng để dự báo cho một hoặc một số ngày kế tiếp do dữ liệu được lấy theo ngày và thuộc tính thời gian không được coi như một biến đầu vào của kỹ thuật trí tuệ nhân tạo. Cách thực hiện dự báo theo ngày kế tiếp là người dùng/sẽ nhập vào tỷ giá giả định mô hình hệ thống giao dịch ở Hình 2 sẽ so sánh, đối chiếu và dự báo xu hướng tương ứng là Tăng/Giảm (Up/Down). Để có thể dự báo trong khoảng thời gian dài hơn như 1 tuần hay tháng, kỹ thuật trí tuệ nhân tạo cần phải tính đến biến thời gian trong khi xử lý.

## 5. Kết luận

Trên thị trường hiện nay đã có rất nhiều ứng dụng đã áp dụng các kỹ thuật trí tuệ nhân tạo vào các lĩnh vực khác nhau và lĩnh vực dự báo cũng là một trong những thị trường tiềm năng của việc ứng dụng này. Ứng dụng các kỹ thuật của trí tuệ nhân tạo và cụ thể là học máy vào các giao dịch trên sàn giao dịch các cặp tỷ giá của ngoại hối đã thể hiện sức mạnh của việc ứng dụng công nghệ vào thực tiễn. Có nhiều phương pháp khác nhau đã được thực hiện. Ví dụ, phương pháp sử dụng kỹ thuật SVM đã được dùng để dự báo xu hướng tỷ giá EUR/USD (xem Nguyễn Thị Thu Thủy, 2017). Tuy nhiên, ở nghiên cứu này ngoài kỹ thuật SVM, một kỹ thuật khác là cây quyết định (DT) cũng được thực hiện để so sánh với kỹ thuật SVM nói trên và nhằm mục đích để nêu bật lên ý nghĩa của việc áp dụng kỹ thuật của trí tuệ nhân tạo trong dự

## Ý KIẾN TRAO ĐỔI

báo xu hướng của các cặp tỷ giá. Ngoài ra, nghiên cứu còn đã đề xuất một mô hình tổng quát cho hệ thống giao dịch dựa trên các kỹ thuật của trí tuệ nhân tạo (xem Hình 2).

Trong mô hình hệ thống đề xuất này, việc áp dụng các kỹ thuật này có thể giúp cho việc hỗ trợ người dùng một cách tự động hay bán tự động. Tuy nhiên, trên thực tế con người cũng vẫn chưa có thể giao phó hoàn toàn (cài đặt tự động) cho Robot giao dịch mà không có sự kiểm soát của con người, mà cụ thể là các nhà đầu tư. Việc này có thể lý giải rằng, mặc dù trong một số trường hợp, việc dự báo có thể đạt 100% (như ở thực nghiệm trên) nhưng số lượng thu thập mẫu còn ít và việc học của các mô hình cũng còn rất chậm. Ngoài ra, các yếu tố khách quan như chính trị, môi trường,... luôn ảnh hưởng đến việc thay đổi bất thường của các cặp tỷ giá trên sàn giao dịch. Vì vậy, việc dự báo chỉ nên có tính chất tham khảo, thêm kênh thông tin cho nhà đầu tư, giúp học có các quyết định chính xác hơn của riêng mình trong giao dịch. Các vấn đề về tác động khách quan, và các yếu tố ảnh hưởng đến cặp USD/VND sẽ cần phải nghiên cứu để tích hợp vào mô hình với hy vọng các mô hình huấn luyện có thể tạo ra các kết quả có ý nghĩa hơn cho người dùng. ♦

### Tài liệu tham khảo:

1. Đỗ Văn Thành (2007), *Ứng dụng mô hình sarima trong dự báo ngắn hạn một số chỉ tiêu kinh tế - xã hội*, Tạp chí Thông tin và Dự báo Kinh tế - xã hội, số 17 - 5/2007.
2. Giao dịch Forex (2017), *Thực trạng thị trường Forex Việt Nam 2017*. Website: <https://giaodichforex.net/thuc-trang-thi-truong-forex-viet-nam-2017/>
3. Nguyễn Thị Thu Thủy (2017), *Sử dụng mô hình học máy và robot cho dự báo xu hướng tỷ giá EUR/USD*, Tạp chí khoa học Thương mại, số 110. Mã số: 110.3OMIs.32.
4. Box, G. and Jenkins, G. (1970), *Time Series Analysis Forecasting and Control*. Holden-Day, San Francisco.

5. Cortes, C., Vapnik, V. (1995), *Support-vector networks*, Machine Learning 20: 273-297.

6. Haykin, O.S. (1999), *Neural Networks and Learning Machines*, 3<sup>rd</sup> Edition. Pearson.

7. Kadilar, C. and Alada, H. (2009), *Forecasting the exchange rates series with ANN*, Istanbul University Econometrics and Statistics e-Journal, vol.9, issue 1, pp. 17-29.

8. Kim K.J. (2003), *Financial time series forecasting using support vector machines*, Neurocomputing 55, pp. 307 - 319.

9. Murthy, S.K. (1998), *Automatic Construction of Decision Trees from Data: A Multi-Disciplinary Survey*, Data Mining and Knowledge Discovery. Vol. 2,4,pp. 345-389

10. Nwokorie, E. C and Nwachukwu, E. O. (2017), *A Model for Trading the Foreign Exchange Market*, website:<https://www.ajol.info/index.php/wajiar/article/download/128072/117623>

### Summary

The 4.0 industrial revolution has changed and improved many transaction forms of banking and finance. The application of artificial intelligence techniques in foreign exchange transactions will also gradually become popular. However, in every form of transaction, human is still the key factor, technological assistance is only a tool to support the decision-making of investors in mastering and deciding their transfer. The paper proposes a trading system model that employs artificial intelligence techniques, and experimentally predicts the trend with the USD / VND exchange pair. This artificial intelligence trading system is proposed to help investors make better decisions in foreign exchange market.