

การวิเคราะห์และพยากรณ์ทิศทางราคาทองคำด้วยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องและสถิติอนุกรมเวลา ANALYSIS AND FORECASTING OF GOLD PRICE TRENDS USING MACHINE LEARNING AND TIME SERIES STATISTICAL TECHNIQUES

ศุภานัน เขียวดวง¹, ศุภากร เรือนนะการ¹, ธนวัฒน์ บริบูรณ์ธนารักษ์¹, สรรตกร สายอุต¹, และ เฉลิมรัช นนทะภา^{2*}

Suphanan Keawduang¹, Supagorn Ruennakarn¹, Thanawat Boriboonthanaruk¹,

Sathundorn Saiut¹ and Chalermrat Nontapa^{2*}

¹ศูนย์วิจัยวิทยาการข้อมูล คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

²ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน: เฉลิมรัช นนทะภา อีเมล: chalermrat@cmu.ac.th

บทคัดย่อ:

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวแบบที่ดีที่สุด 4 ตัวแบบ ในการวิเคราะห์และทำนายทิศทางราคาทองคำ ได้แก่ 1) Long Short-Term Memory (LSTM) ซึ่งเป็นโครงข่ายประสาทเทียมชนิดพิเศษ 2) Extreme Gradient Boosting (XGBoost) ซึ่งเป็นโมเดลการเรียนรู้ด้วยเครื่องกลุ่ม Tree-based Ensemble 3) Hybrid ARIMA-ElasticNet เป็นการรวมตัวแบบระหว่างตัวแบบพยากรณ์เชิงเส้นดั้งเดิมกับ เทคนิคการจัดระเบียบข้อมูล (Regularization) เพื่อลดปัญหา Overfitting 4) Chronos ซึ่งเป็นโมเดลพยากรณ์อนุกรมเวลาแนวใหม่ที่ใช้โครงสร้าง Transformer-based Language Model โดยข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ คือ ข้อมูลราคาทองคำย้อนหลังและตัวแปรทางเศรษฐกิจที่เกี่ยวข้องซึ่งเป็นชุดข้อมูลจาก Yahoo Finance โดยเริ่มจากการเตรียมข้อมูลและการจัดการค่าที่สูญหาย จากนั้นทำการแบ่งข้อมูลออกเป็น ชุดข้อมูลฝึกสอนสำหรับการสร้างและปรับแต่งพารามิเตอร์ของโมเดล และ ชุดข้อมูลทดสอบเพื่อประเมินความแม่นยำในการทำนายผลนอกกลุ่มข้อมูล การเปรียบเทียบประสิทธิภาพจะพิจารณาจากค่าเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนทางสถิติ จากการทดสอบกับ Test Set พบว่าโมเดล XGboost มีประสิทธิภาพดีที่สุด เนื่องจากให้ค่า MAPE ต่ำที่สุดที่ 0.83% ซึ่งสะท้อนถึงความสามารถในการเรียนรู้รูปแบบความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนของราคาทองคำได้แม่นยำกว่า Hybrid ARIMA-ElasticNet (1.28%), LSTM (2.63%), และ Chronos (2.03%) การวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อนักลงทุน ผู้ค้าทองคำ และสถาบันการเงินเพื่อใช้เป็นเครื่องมือประกอบการตัดสินใจและวางแผนกลยุทธ์การลงทุนเพื่อลดความเสี่ยง ประเมินความเสี่ยงและวิเคราะห์แนวโน้มราคาสินทรัพย์ในอนาคต หรือนักวิชาการและผู้ที่มีความสนใจ เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกใช้โมเดลที่เหมาะสมกับลักษณะข้อมูลที่มีความผันผวนสูง นอกจากนี้งานวิจัยนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดโดยการสร้างระบบการส่งสัญญาณซื้อขายอัตโนมัติ (Algorithmic Trading) หรือการประยุกต์ใช้เทคนิค Hybrid Model โดยการนำจุดเด่นของแต่ละตัวแบบมารวมกันเพื่อเพิ่มความแม่นยำในการพยากรณ์ให้สูงขึ้น รวมถึงการเพิ่มตัวแปรด้านดัชนีความเชื่อมั่นจากข่าวสารเศรษฐกิจเข้าสู่ตัวแบบในอนาคต

คำสำคัญ: การทำนายราคาทองคำ, อนุกรมเวลา, การเรียนรู้ของเครื่อง, การเรียนรู้เชิงลึก, ตัวแบบพยากรณ์

Abstract:

This research aims to examine and compare the performance of four optimal models in analyzing and forecasting the direction of gold prices. The four models employed in this study are: 1. Long Short-Term Memory (LSTM), a specialized type of neural network; 2. Extreme Gradient Boosting (XGBoost), a tree-based ensemble machine learning model; 3. Hybrid ARIMA-ElasticNet, which integrates a traditional linear forecasting model with a regularization technique to mitigate overfitting; and 4. Chronos, a novel time series forecasting model based on a Transformer-based language model architecture. The dataset used for analysis consists of historical gold prices and related economic variables obtained from Yahoo Finance. The research process begins with data preprocessing and handling missing values. The data are then divided into a training set for model development and hyperparameter tuning, and a test set for evaluating out-of-sample predictive accuracy. Model performance is assessed using statistical error metrics. Based on the test set results, the XGBoost model demonstrates the best performance, achieving the lowest Mean Absolute Percentage Error (MAPE) of 0.83%. This indicates its superior capability in capturing complex relationships in gold price movements compared to Hybrid ARIMA-ElasticNet (1.28%), LSTM (2.63%), and Chronos (2.03%). This research provides practical benefits for investors, gold traders, and financial institutions as a decision-support tool for investment planning, risk reduction, and future asset price trend analysis. It also offers guidance for academics and researchers in selecting appropriate models for highly volatile data. Furthermore, this study can be extended by developing an automated trading signal system (Algorithmic Trading) or by enhancing hybrid modeling techniques that combine the strengths of multiple models to improve forecasting accuracy. Future research may also incorporate news-based economic sentiment indices into the modeling framework.

Keywords: Gold price forecasting, Time series, Machine learning, Deep learning, Forecasting models.