การเปรียบเทียบแบบจำลอง Machine Learning สำหรับการทำนายกำลังการผลิตไฟฟ้าในโรงไฟฟ้าแบบพลังงานความร้อนร่วม

COMPARATIVE STUDY OF MACHINE LEARNING MODELS FOR ELECTRICAL POWER OUTPUT PREDICTION IN A COMBINED CYCLE POWER PLANT

ชยพล รัตนาวรรณกร[1*], ภูมิชนก บัวลาแก้ว[1], รณกร แผ่นชัยภูมิ[1], วรธนพ์ นุกาศ[1] ,ปัณณทัต ใหม่ช้าย[1] และ เฉลิมรัช นนทะภา[2]

CHAYAPOEN RATTANAWANAKON[1*], POOMCHANOK BUALAKAEW[1], RONNAKORN PAENCHAIPOOM[1], WORATHON NUKAT[1] PANNATHAT MAISAI[1] and CHALERMRAT NONTAPA[2]

[1] *โครงการจัดตั้งศูนย์วิจัยวิทยาการข้อมูล คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่*

[2] *ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่*

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน: ชยพล รัตนาวรรณกร อีเมล: chayapoen_r@cmu.ac.th

บทคัดย่อ:

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและเปรียบเทียบแบบจำลอง Machine Learning สำหรับการทำนายกำลังการผลิตไฟฟ้าในโรงไฟฟ้าแบบ Combined Cycle Power Plant (CCPP) เพื่อสนับสนุนการวางแผนและเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานของโรงไฟฟ้า โดยใช้ตัวแปรด้านสภาพแวดล้อม ได้แก่ อุณหภูมิอากาศ (AT) ค่าความดันสุญญากาศไอเสีย (V) ความดันบรรยากาศ (AP) และความชื้นสัมพัทธ์ (RH) โดยมีข้อมูลจำนวน 9,568 แถว โดยแบ่งเป็นข้อมูลชุดฝึกสอน 7,654 แถว และเป็นชุดข้อมูลทดสอบ 1,914 แถว แบบจำลองที่นำมาเปรียบเทียบประกอบด้วย XGBoost, Random Forest, Artificial Neural Network (ANN) และ Linear Regression การประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองอาศัยเกณฑ์วัดความคลาดเคลื่อน ได้แก่ Mean Absolute Error (MAE), Root Mean Squared Error (RMSE), Mean Absolute Percentage Error (MAPE) และ ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R-Squared) ผลการทดลองพบว่าแบบจำลองโดยโมเดล Random Forest แสดงประสิทธิภาพโดยรวมดีที่สุดด้วยค่า RMSE เท่ากับ 3.25 ค่า MAE เท่ากับ 2.31 ค่า MAPE เท่ากับ 0.51 และค่า R-Squared เท่ากับ 0.96

คำสำคัญ : การทำนายกำลังการผลิตไฟฟ้า, Machine Learning, Random Forest

Abstract:

This research aims to develop and compare Machine Learning models for predicting power output in a Combined Cycle Power Plant (CCPP) in order to support planning and improve operational efficiency. The models utilize environmental variables, including ambient temperature (AT), exhaust vacuum pressure (V), atmospheric pressure (AP), and relative humidity (RH). The dataset consists of 9,568 observations, which are divided into 7,654 samples for training and 1,914 samples for testing. The models compared in this study include XGBoost, Random Forest, Artificial Neural Network (ANN) and Linear Regression. Model performance is evaluated using error metrics, namely Mean Absolute Error (MAE), Root Mean Squared Error (RMSE), Mean Absolute Percentage Error (MAPE) and the coefficient of determination (R-Squared). The experimental results indicate that the Random Forest model achieves the best overall performance, with an RMSE of 3.25, an MAE of 2.31, a MAPE of 0.51, and an R-Squared value of 0.96.

Keywords : Predict PE, Machine Learning, Random Forest