นิศาชล ทับชา : การพยากรณ์ภาระโหลดล่วงหน้ารายวันโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึกแบบมีผู้สอนร่วมกับวิศวกรรมคุณลักษณะเชิงบริบทและการวิเคราะห์แบบอธิบายได้: กรณีศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีที่มีการบูรณาการพลังงานแสงอาทิตย์ (DAY-AHEAD LOAD FORECASTING USING SUPERVISED DEEP LEARNING TECHNIQUE WITH CONTEXTUAL FEATURE ENGINEERING AND EXPLAINABLE ANALYSIS: A CASE STUDY OF THE SUT CAMPUS WITH PV INTEGRATION)
อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร. กีรติ ชยะกุลคีรี, 131 หน้า.

คำสำคัญ : การพยากรณ์โหลดไฟฟ้า, สารสนเทศร่วม, ปัญญาประดิษฐ์ที่อธิบายได้, โครงข่ายประสาทเทียม, อธิบายโมเดลด้วยค่าแชปลีย์

งานวิจัยนี้นำเสนอกรอบการทำงานสำหรับการพยากรณ์โหลดไฟฟ้าระยะสั้น และประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองเชิงลึกโดยใช้ข้อมูลโหลดไฟฟ้าที่มีความละเอียดเชิงเวลา 15 นาที แบบจำลองที่พัฒนาขึ้นใช้ฟีเจอร์ด้านเวลา โหลดไฟฟ้าย้อนหลัง และตัวแปรด้านสภาพอากาศ ร่วมกับกระบวนการสร้างและคัดเลือกฟีเจอร์ที่เหมาะสม แบบจำลองที่นำมาศึกษาเปรียบเทียบประกอบด้วย โครงข่ายประสาทเทียมเชิงลึก โครงข่ายประสาทเทียมหน่วยความจำระยะยาวแบบทางเดียวและสองทิศทาง โครงข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชันร่วมกับหน่วยความจำระยะยาว วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ และโครงข่ายประสาทเทียมที่ใช้กลไกความสนใจ โดยมีการพิจารณาแบบจำลองหน่วยความจำที่มีการควบคุมด้วยประตูแบบทางเดียวและสองทิศทางในการทดสอบเบื้องต้น

เพื่อเพิ่มความแม่นยำและความสามารถในการอธิบายแบบจำลอง งานวิจัยนี้ได้นำวิธีสารสนเทศร่วมและวิธีการอธิบายโมเดลด้วยค่าแชปลีย์มาใช้ในการคัดเลือกฟีเจอร์ การประเมินผลดำเนินการด้วยตัวชี้วัด ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าแบบจำลองที่สามารถเรียนรู้ความสัมพันธ์เชิงลำดับเวลาได้อย่างชัดเจน โดยเฉพาะแบบจำลองหน่วยความจำระยะยาวแบบสองทิศทางและแบบจำลองคอนโวลูชันร่วมกับหน่วยความจำระยะยาว ให้ผลการพยากรณ์ที่ดีกว่าแบบจำลองพื้นฐาน อีกทั้งการคัดเลือกฟีเจอร์ด้วยวิธีการอธิบายโมเดลด้วยค่าแชปลีย์ให้ผลลัพธ์ที่สอดคล้องกับกลไกการเรียนรู้ของแบบจำลองมากกว่าวิธีสารสนเทศร่วม

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
ปีการศึกษา 2568

ลายมือชื่อนักศึกษา นิศาชล.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

NISACHON THABCHA : DAY-AHEAD LOAD FORECASTING USING SUPERVISED DEEP LEARNING TECHNIQUE WITH CONTEXTUAL FEATURE ENGINEERING AND EXPLAINABLE ANALYSIS: A CASE STUDY OF THE SUT CAMPUS WITH PV INTEGRATION

THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. KEERATI CHAYAKULKHEEREE, Ph.D., 131 PP.

Keyword : Load Forecasting / Mutual Information / Explainable AI / Neural Network / SHAP

This study proposes a framework for short-term electric load forecasting and evaluates the performance of deep learning models using electric load data with a 15-minute resolution. The forecasting model incorporates time-related features, historical load data, and meteorological variables, along with feature engineering for effective feature construction and selection.

The evaluated models include Deep Neural Network (DNN), Long Short-Term Memory (LSTM), Bidirectional LSTM (Bi-LSTM), Convolutional Neural Network–LSTM (CNN-LSTM), Moving Average, and Attention-based LSTM, with Gated Recurrent Unit (GRU) and Bidirectional GRU (Bi-GRU) considered in preliminary experiments.

To improve forecasting accuracy and model interpretability, Mutual Information (MI) and Shapley Additive Explanations (SHAP) are applied for feature selection. Model performance is assessed using MAE, RMSE, and MAPE. The results demonstrate that models explicitly capturing temporal dependencies, particularly Bi-LSTM and CNN-LSTM, outperform baseline models. Furthermore, SHAP-based feature selection provides feature subsets that better align with the learning mechanisms of deep learning models compared to MI.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Electrical Engineering

Academic Year 2025

Student's Signature .....

Advisor's Signature .....

Co-Advisor's Signature .....