

THÔNG TIN TÓM TẮT VỀ NHỮNG KẾT LUẬN MỚI CỦA LUẬN ÁN TIẾN SĨ
(Thông tin đưa lên trang Web)

Tên luận án: Nghiên cứu mô hình học máy hỗn hợp dự báo công suất phát điện mặt trời trong điều kiện dữ liệu thực tế tại Việt Nam.

Ngành: Kỹ thuật năng lượng

Mã số: Thí điểm

Nghiên cứu sinh: Nguyễn Tuấn Anh

Người hướng dẫn khoa học:

1. TS. Phạm Mạnh Hải

2. TS. Vũ Minh Pháp

Cơ sở đào tạo: Trường Đại học Điện lực

TÓM TẮT KẾT LUẬN MỚI CỦA LUẬN ÁN

1. Đề xuất mô hình tổ hợp SE-XGB-LGBM-RF-OW phục vụ dự báo công suất phát điện mặt trời dựa trên đặc tính thời tiết của từng mùa trong năm. Kiến trúc này là sự kết hợp tối ưu giữa các thuật toán cây quyết định thông qua phương pháp Stacking Ensemble, tích hợp cơ chế tối ưu hóa trọng số theo mùa nhằm tăng cường độ chính xác và khả năng thích ứng của hệ thống dự báo trước những biến động phức tạp của thời tiết theo vùng miền và thời gian.
2. Thực hiện đánh giá có hệ thống hai nhóm mô hình dự báo là mô hình cây quyết định (XGBoost, LightGBM, Random Forest) và mô hình mạng nơ-ron học sâu chuỗi thời gian (LSTM, GRU, BiGRU) trong bối cảnh dữ liệu bị thiếu liên tục. Các phân tích so sánh chi tiết về độ chính xác, tốc độ huấn luyện và tính ổn định không chỉ làm rõ đặc tính kỹ thuật của từng nhóm mà còn cung cấp cơ sở khoa học để lựa chọn mô hình dự báo phù hợp cho các ứng dụng thực tế sau này.
3. Xây dựng mô hình kết hợp LightGBM-LSTM, trong đó LightGBM được sử dụng để lấp đầy dữ liệu công suất bị thiếu trong ngắn hạn, đóng vai trò trung gian đầu vào cho LSTM giúp cải thiện hiệu quả dự báo trong điều kiện dữ liệu không đầy đủ.
4. Thiết kế mô hình Selector-Model có khả năng tự động lựa chọn mô hình dự báo tối ưu cho từng nhà máy tại từng thời điểm, dựa trên đặc trưng khí hậu, quy mô và lịch sử dữ liệu. Đây là bước tiến quan trọng hướng đến triển khai dự báo đồng thời trên nhiều nhà máy điện mặt trời tại các vùng khí hậu khác nhau.
5. Đánh giá hiệu quả các mô hình dự báo bức xạ (LightGBM, LSTM, GRU) như một lớp trung gian hỗ trợ trong hệ thống dự báo công suất, đặc biệt hữu ích trong điều kiện thiếu dữ liệu đo đạc thực tế hoặc dữ liệu dự báo từ các trung tâm dự báo khí tượng chuyên trách. Kết quả góp phần làm rõ vai trò của lớp dữ liệu bức xạ trong toàn bộ chuỗi dự báo.

Hà Nội, ngày ... tháng ... năm

Tập thể hướng dẫn

Nghiên cứu sinh