

Tp. Hồ Chí Minh, ngày 15 tháng 9 năm 2022

## THÔNG TIN KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

### 1. Thông tin chung

- Tên đề tài: NGHIÊN CỨU THUẬT TOÁN TỐI ƯU VẬN HÀNH KINH TẾ HỆ THỐNG ĐIỆN XÉT ĐẾN NHIỀU NGUỒN PHÁT
- Mã số: B2020-SPK-02
- Chủ nhiệm: PGS.TS. Lê Chí Kiên
- Cơ quan chủ trì: Trường Đại Học Sư Phạm Kỹ Thuật TP. HCM
- Thời gian thực hiện: tháng 03/2020 đến tháng 12/2021, gia hạn đến tháng 6/2022

### 2. Mục tiêu

Đề xuất cải tiến thuật toán tối ưu Metaheuristic để vận hành tối ưu hiệu quả cho hệ thống gồm các nhà máy thủy điện và nhiệt điện, nhằm giảm thiểu chi phí nhiên liệu, tăng lợi nhuận cho các nhà máy nhiệt điện khi vận hành trong hệ thống điện.

### 3. Tính mới và sáng tạo

Xây dựng được giải thuật tính toán tối ưu phục vụ cho những nghiên cứu vận hành kinh tế hệ thống điện có xét đến nhiều nhà máy điện.

### 4. Kết quả nghiên cứu

- Xây dựng các mô hình vận hành nhà máy thủy điện đạt công suất lớn nhất, vận hành nhà máy nhiệt điện/nguồn năng lượng tái tạo một cách kinh tế với chi phí thấp nhất mà lợi nhuận cao nhất.
- Phương pháp được đề xuất trong đề tài đã cho ra nhiều kết quả vượt trội hơn so với tất cả các phương pháp trước đây khi được áp dụng trên cấu hình lưới 30 nút chuẩn IEEE trên các mặt chất lượng của nghiệm tốt ưu nhất thu được, tốc độ tìm kiếm kết quả nhanh hơn với số nghiệm cần thiết để cho quá trình tìm kiếm ít hơn so với các phương pháp khác cùng với độ ổn định tốt. Phương pháp này cũng có thể là một trong những sự thay thế hiệu quả nhất cho các phương pháp tối ưu khác trong việc giải quyết các bài toán tối ưu khác trong hệ thống điện
- Đối với trường hợp các tua bin gió kết hợp cùng với các hệ thống quang điện được xem xét, công thức toán học được phát triển thành công và giải thuật tối ưu được đề xuất với các thuật toán metaheuristic khác có khả năng giải quyết các bài toán vận hành kinh tế hệ thống điện.

### 5. Thông tin chi tiết sản phẩm

#### a) Sản phẩm khoa học

- **Bài báo quốc tế uy tín thuộc nhóm Q2 của danh mục SCIE: 02**

[1] Le Chi Kien, Thanh Long Duong, Van-Duc Phan, Thang Trung Nguyen, *Maximizing Total Profit of Thermal Generation Units in Competitive Electric Market by Using a Proposed Particle Swarm Optimization*, Sustainability, Volume 12, Issue 3, 2020, 1265; DOI: 10.3390/su12031265, ISSN: 2071-1050, IF: 2.592 (SCIE-Q2), <https://doi.org/10.3390/su12031265>

[2] Le Chi Kien, Chiem Trong Hien, and Thang Trung Nguyen, *Optimal Reactive Power Generation for Transmission Power Systems Considering Discrete Values of Capacitors and Tap Changers*, Applied Sciences, Volume 11, Issue 12, 2021, 5378, DOI: 10.3390/app11125378, ISSN: 2076-3417 (SCIE-Q2)  
<https://doi.org/10.3390/app11125378>

▪ **Bài báo đăng trên tạp chí khoa học chuyên ngành trong nước trong danh mục được tính điểm của HĐGSNN: 02**

[3] Nguyễn Trung Thắng, Nguyễn Ngọc Thiêm, Lê Chí Kiên, *Cải tiến giải thuật tìm kiếm Cuckoo có đáp ứng cho hệ thống phát điện sử dụng các điều kiện của lưới điện truyền tải*, Tạp chí Khoa học Giáo dục Kỹ thuật Trường ĐHSPKT TP.HCM, Số 71B, 2022, 49-55 (Bài báo được tính điểm 0~0,5 điểm)  
<https://doi.org/10.54644/jte.71B.2022.1225>

[4] Nguyễn Ngọc Thiêm, Phan Minh Tân, Nguyễn Trung Thắng, Lê Chí Kiên, *Cải tiến giải thuật tối ưu bầy đàn để tối ưu hóa lợi nhuận của nhà máy nhiệt điện trong các mô hình doanh thu khác nhau*, Tạp chí Khoa học Giáo dục Kỹ thuật Trường ĐHSPKT TP.HCM, Số 71B, 2022, 56-64 (Bài báo được tính điểm 0~0,5 điểm)  
<https://doi.org/10.54644/jte.71B.2022.1103>

▪ **Bài báo đăng trên tạp chí khoa học chuyên ngành trong nước: 02**

[5] Lê Chí Kiên, Phan Minh Tân, Nguyễn Trung Thắng, Hoàng Đỗ Ngọc Trâm, *Đề xuất giải thuật tối ưu bầy đàn có xét đến trọng số khối lượng để phân bố tải kinh tế trong thị trường điện*, Tạp chí khoa học Trường ĐH Sư phạm TP.HCM, Tập 18, Số 12, 2021

[6] Lê Chí Kiên, Nguyễn Trung Thắng, Hoàng Đỗ Ngọc Trâm, *Ứng dụng các thuật toán metaheuristic phân bố công suất tối ưu cho hệ thống thủy nhiệt điện*, Tạp chí khoa học Trường ĐHSPKT Vĩnh Long, Số 02, Tháng 12/2021

▪ **Bài báo được đăng trên kỷ yếu hội thảo quốc tế: 04**

[7] Nguyen Trung Thang, Vu Van Phong, Tran Vi Do, Le Chi Kien, *Application of an adaptive selective cuckoo search algorithm to solve the short-term hydrothermal scheduling problem*, Proceedings of the International Conference on Science, Technology and Society Studies (STS) 2020, Ho Chi Minh City University of Technology (HUTECH), 67-72 (Bài báo được tính điểm 0~1,0 điểm)

[8] Tran Vi Do, Le Chi Kien, Vu Van Phong, *Augmented lagrange hopfield network method for the hydrothermal powerplant scheduling problems*, Proceedings of the International Conference on Science, Technology and Society Studies (STS) 2020, Ho Chi Minh City University of Technology (HUTECH), 57-60 (Bài báo được tính điểm 0~1,0 điểm)

[9] Nguyen Trung Thang, Le Chi Kien, *Implementation of modified Cuckoo search algorithm to optimize the performance of hydrothermal system*, Proceedings of the International Conference on Science, Technology and Society Studies (STS) 2020, Ho Chi Minh City University of Technology (HUTECH), 61-66 (Bài báo được tính điểm 0~1,0 điểm)

[10] Le Chi Kien, Nguyen Trung Thang, Vu Van Phong, Tran Vi Do, *Improve the meta-heuristic algorithm for searching optimal solutions of the power generation system operation*, The 2nd International Conference on Science, Technology and Society Studies STS 2021, Ho Chi Minh City University of Technology (HUTECH), 148-155 (Bài báo được tính điểm 0~1,0 điểm)

**b) Sản phẩm đào tạo: 01 Nghiên cứu sinh, 02 Thạc Sĩ**

[11] Phạm Hữu Lý, *Phân bố công suất tối ưu cho hệ thống điện gió-mặt trời-thủy điện-nhiệt điện tích hợp có xét đến bất định của tốc độ gió và bức xạ mặt trời*, Chuyên đề 2 Tiến Sĩ, Trường Đại học Tôn Đức Thắng 2021

[12] Dương Phúc Minh, *Tối ưu hóa dòng công suất trong hệ thống điện có người năng lượng tái tạo*, Luận văn Thạc Sĩ, Trường Đại học Tôn Đức Thắng 2021

[13] Phan Minh Tân, *Điều độ tối ưu tải trong thị trường điện cạnh tranh bằng thuật toán cải tiến PSO*, Luận văn Thạc Sĩ, Trường Đại học Tôn Đức Thắng 2021

**c) Sản phẩm ứng dụng**

[14] 01 Giải thuật tính toán tối ưu có đặc tính xác định bước nhảy từ giải pháp cũ sang giải pháp mới một cách hiệu quả và chia toàn bộ giải pháp đặt ra thành nhiều nhóm nhỏ để tìm ra giải pháp mới sử dụng các thông số kỹ thuật: Dân số, Số vòng lặp, Tỷ lệ lớn nhất và nhỏ nhất của các nghiệm gần nhau, Số nhóm giải pháp, Số giải pháp trong một nhóm, Số vòng lặp.

[15] 01 Giải pháp hữu ích được chấp nhận đơn, Quy trình tối ưu vận hành hệ thống điện, Số đơn: 2-2021-00424, ngày chấp nhận đơn 29/12/2021

**6. Hiệu quả, phương thức chuyển giao kết quả nghiên cứu và khả năng áp dụng**

Đề tài góp phần tiết kiệm chi phí cho các nhà máy thủy điện, nhiệt điện, nguồn năng lượng tái tạo, giảm tiêu thụ nhiên liệu hoá thạch giúp giảm quyết một phần vấn đề cạn kiệt nguồn năng lượng thiên nhiên, đồng thời giảm thiểu khí thải ô nhiễm phù hợp với xu thế chung bảo vệ môi trường xanh, sạch.

Trực tiếp xây dựng mô hình, giải thuật giảng dạy thực tập và nghiên cứu khoa học cho sinh viên, đào tạo thạc sĩ và hỗ trợ nghiên cứu sinh.

Chuyển giao giải thuật xác định chi phí tối ưu của các hệ thống phát điện cho Công ty Cổ phần Công nghệ Nam Long.

Ngoài ra, sản phẩm bài báo khoa học của đề tài sẽ góp phần nâng cao uy tín khoa học trên thế giới của Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP. Hồ Chí Minh nói riêng và Việt Nam nói chung.