

BÀN VỀ TRÍ TUỆ NHÂN TẠO TRONG NGÀNH ĐIỆN

Giảng viên : ThS Nguyễn Thị Nguyệt Hoa (Sưu tầm)

\ Trí tuệ nhân tạo, hay còn gọi là AI (artificial intelligence), đang dần trở nên phổ biến trong đời sống và có mặt trên nhiều lĩnh vực kinh tế, khoa học, công nghệ và các ngành công nghiệp. Mặc dù còn khá mới mẻ, nhưng AI cũng đang từng bước được áp dụng trong ngành điện khi xuất hiện nhu cầu xử lý dữ liệu lớn trong ngành để có thể đề đưa ra các giải pháp tối ưu hơn. Để có cái nhìn tổng quát về AI như thế nào trong ngành điện, bài viết này sẽ tổng hợp các ứng dụng AI trong ngành điện và một số ý kiến của các chuyên gia trong lĩnh vực điện về AI.

I. AI trong đời sống hằng ngày và quan điểm của các chuyên gia

Ý tưởng về trí tuệ nhân tạo (AI) được giới thiệu lần đầu tiên bởi John McCarthy trong một hội nghị năm 1956 là “khoa học và kỹ thuật của việc tạo nên máy thông minh, đặc biệt là các chương trình máy tính thông minh” [1]. Trong thời đại ngày nay, chúng ta có thể bắt gặp rất nhiều ứng dụng AI trong đời sống như: Ứng dụng Siri của Apple có thể hiểu và thực hiện các câu lệnh và yêu cầu của người sử dụng; hệ thống đề xuất tìm kiếm trên các trang mạng như Amazon, Google, Netflix, v.v, mang đến nhiều sự tiện lợi; hay như tính năng nhận diện khuôn mặt người để mở khóa máy tính hoặc chức năng điểm danh tự động, tất cả đều là minh chứng rõ nét cho sự hiện đại và tính ứng dụng cao của AI trong đời sống hằng ngày và trong công việc.

EPRI (Viện nghiên cứu điện năng của Mỹ) định nghĩa AI như “cách máy tính bắt chước trí thông minh của con người”, hỗ trợ con người giảm bớt các thao tác lặp đi lặp lại. Tuy nhiên, chúng ta đều biết, máy tính không thể làm bất cứ điều gì trừ khi chúng ta dạy chúng, có thể thông qua lập trình, thuật toán hay thông qua dữ liệu lớn bằng máy học. Marco Sanchez, phó chủ tịch Kinh Doanh dịch vụ tại Mitsubishi Hitachi Power Systems’s (MHPS’s), thừa nhận việc AI phụ thuộc rất nhiều vào dữ liệu để có thể hiểu được môi trường và đưa ra dự đoán hay quyết định. Ông chia sẻ thêm: “AI tận dụng dữ liệu có cấu trúc, như dữ liệu cảm biến máy và dữ liệu phi cấu trúc, như các hướng dẫn sử dụng từ nhà sản xuất

thiết bị, hồ sơ bảo trì, dữ liệu thời tiết và dữ liệu thị trường / doanh nghiệp, để thực hiện việc đưa ra quyết định quan trọng”.

Với nguồn dữ liệu dồi dào sẵn có trong ngành như dữ liệu tiêu thụ điện của người dùng, dữ liệu cung cấp điện hay dữ liệu về công suất phát điện của turbine, ngành điện cần sự hỗ trợ của AI cho các thách thức mới nổi như sự tăng cao nhu cầu sử dụng điện tăng, tính hiệu quả trong vận hành lưới điện, sự thay đổi trong lượng cung và cầu, ... cũng như hướng tới mục tiêu tạo ra nguồn năng lượng giá rẻ, chắc chắn và bền vững.

Tuy vậy, Matt Schnugg, phó chủ tịch dữ liệu và phân tích của GE (General Electric) Power Digital, cảnh báo về việc hiểu nhầm về AI vì không thực sự hiểu rõ vấn đề hay điều kiện để có thể thực hiện được. Ông cho rằng: “Khi bạn cố giải quyết sai vấn đề, AI thường sẽ đưa ra một giải pháp quá mức mà có thể giải quyết bằng các phương pháp có sẵn và hiệu quả hơn” hay “sau khi thành công một vài thí nghiệm nhỏ trong một môi trường lý tưởng không thực tế và cố gắng áp dụng nó trong môi trường tổng quát hơn thì sẽ gặp phải các vấn đề chủ yếu là giới hạn về dữ liệu và khả năng triển khai”.

Chính vì vậy, chúng ta phải “thực sự hiểu” về AI để tiến tới quyết định lựa chọn các vấn đề cần áp dụng. Việc tìm hiểu các ứng dụng thành công của AI trong ngành điện trên thế giới là một cách hiệu quả giúp ta định hướng đúng khả năng của AI trong ngành điện và đánh giá mức độ hiệu quả của nó.

II. Lưới điện thông minh

Lưới điện thông minh (smart grid) là hệ thống lưới điện cho phép tương tác 2 chiều giữa nhà cung cấp và người dùng bằng dữ liệu được thu thập và phân tích thông qua các đồng hồ thông minh (smart meters), cảm biến hay đơn vị đo pha (PMUs hay còn gọi là synchrophasors) được đặt tại nhiều vị trí trên toàn bộ lưới điện. Các chức năng lưới điện thông minh được phát triển để tối ưu cho cả 4 khâu: Phát điện, truyền tải, phân phối, tiêu thụ.

Bằng dữ liệu và công nghệ AI, nhà cung cấp sẽ biết được lượng tiêu thụ của người tiêu dùng và dự đoán được sản lượng điện nên sản xuất trong thời gian sắp tới để tiết kiệm chi phí nhiên liệu cho nhà máy điện nói riêng và tối ưu việc phát triển nguồn điện nói chung. AI cũng tạo điều kiện để lưới điện thông minh tương tác và tích hợp hiệu quả hơn với các nguồn điện phân tán như điện mặt trời, điện gió, v.v

Dữ liệu khổng lồ thu thập từ các máy đo hay cảm biến cũng tạo điều kiện thuận lợi để AI phân tích dữ liệu, học hỏi ngữ cảnh và thực hiện các nhiệm vụ khác hỗ trợ con người: phát hiện lỗi; dự đoán bảo trì; giám sát chất lượng điện và dự báo công suất phát điện của các đơn vị năng lượng tái tạo, ...

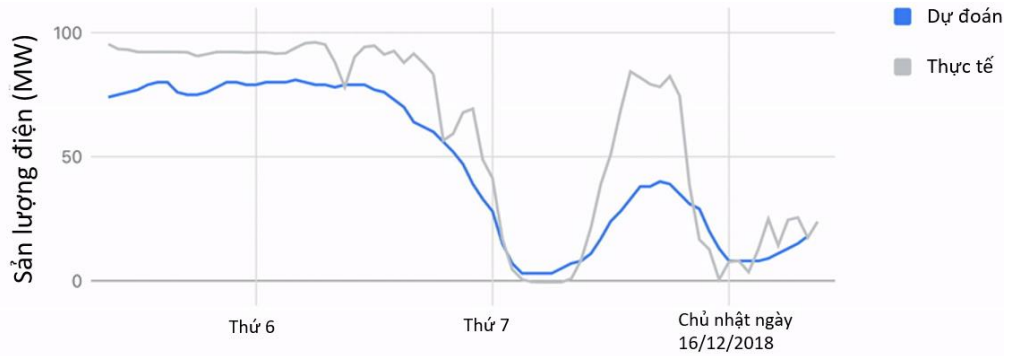
1. AI giúp quản lý tải điện ổn định, tin cậy.

Trong xu thế hình thành và phát triển nhanh chóng của những nguồn điện phân tán như điện gió và mặt trời, với tính chất phụ thuộc vào thời tiết, việc triển khai các nguồn năng lượng tái tạo này dẫn đến sự dao động từ phía cung và khó khăn trong việc đáp ứng phụ tải đỉnh trên lưới điện. AI có thể đảm bảo lưới điện hoạt động ở mức tải tối ưu và hệ thống vẫn đáp ứng với mức tiêu thụ người dùng. Ví dụ ở Riedholz Thụy Sĩ, 4 công ty cùng nhau thực hiện dự án SoloGrid nhằm mục đích kiểm tra đánh giá xem GridSense, một thuật toán học hành vi của người dùng thông qua AI, có thể:

- Kiểm soát các thiết bị tiêu thụ trong hộ gia đình như máy bơm nhiệt, nồi hơi, pin gia dụng, sạc xe điện;
- Tương tác với dữ liệu từ hệ thống điện năng lượng mặt trời. Thuật toán liên tục do các thông số như tải lưới, lượng điện tiêu thụ và phát, có cả dữ liệu dự báo thời tiết và giá điện. Kỹ thuật san phẳng phụ tải các vị trí tải cao trong lưới điện giúp cân bằng tải và ổn định lưới điện.

2. AI hỗ trợ dự báo công suất phát điện

Điện gió là một trong những nguồn năng lượng tái tạo. Năng lượng dư thừa sẽ được lưu trữ khi nhu cầu điện thấp và được sử dụng khi nhu cầu điện lên cao. Do phụ thuộc vào các yếu tố tự nhiên nên công suất phát điện của các loại năng lượng này thường không ổn định và tạo nên thách thức cho một lưới điện thông minh hiệu quả. Tuy nhiên, AI có thể cải thiện sự ổn định và đảm bảo cho loại năng lượng này bằng việc dự đoán công suất dựa vào khối dữ liệu khí tượng khổng lồ. Ví dụ như DeepMind, công ty con của Google, áp dụng máy học với dữ liệu đầu vào là lịch sử phát điện của turbine và dữ liệu dự báo thời tiết để dự đoán công suất phát cho 36 giờ tiếp theo. Điều này làm tăng tính ổn định và điện năng khai thác được của turbine gió.



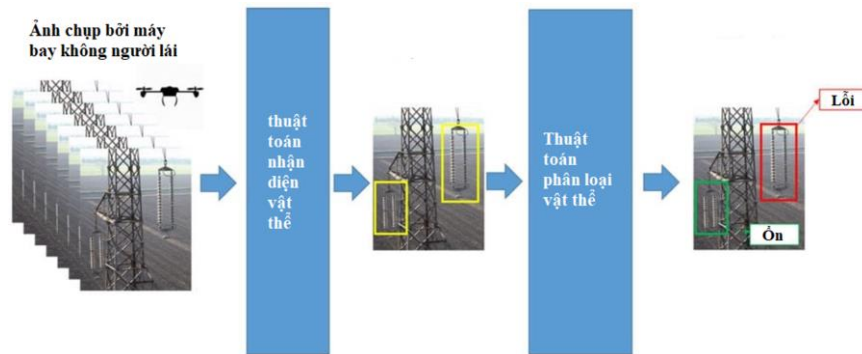
Đồ thị công suất phát (MW) theo thời gian thực tế (actual, màu xám) và dự đoán bởi AI (predicted, màu xanh) (Nguồn:[4])

3. AI hỗ trợ dự báo lỗi và chuẩn đoán

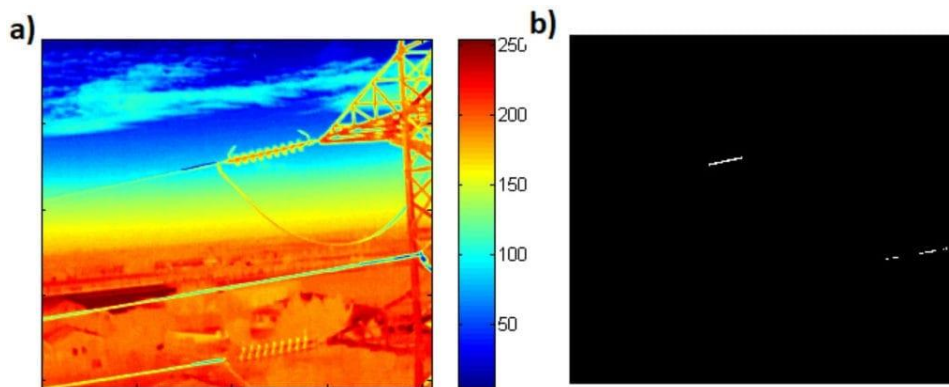
Năng lượng địa nhiệt là năng lượng tách từ nhiệt trong tâm Trái Đất và cũng là một trong những năng lượng tái tạo. Nguồn năng lượng này tạo ra sản lượng ổn định hơn năng lượng gió nhưng cũng gặp nhiều vấn đề như hư hỏng, giãn nở hay đóng cặn trên cánh turbine do nhiệt độ và tạp chất. Tại Nhật Bản, với tiềm năng tài nguyên địa nhiệt lớn thứ ba trên thế giới, cùng lúc với việc phải đối mặt với giá trị sản xuất của các nguồn năng lượng tái tạo khác giảm như năng lượng mặt trời, Tập đoàn Giải pháp & Hệ thống Năng lượng Toshiba (Toshiba ESS, Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation) tiến hành nghiên cứu áp dụng công nghệ IoT (Internet of Things) và AI nhằm mục đích giảm 20% tỉ lệ xảy ra sự cố trong nhà máy và tăng 10% khả năng sản xuất. Cụ thể là họ phân tích dữ liệu lớn để chuẩn đoán các tác nhân có thể làm ngừng hoạt động nhà máy, hay trong việc ngăn ngừa giãn nở và đóng cặn cánh turbine bằng sử dụng công nghệ AI và IoT để xác minh thuốc xịt hiệu quả cho các tác nhân hóa học gây lên điều này. [5]

4. AI hỗ trợ bảo trì thông qua xử lý hình ảnh

Lưới điện quốc gia của Vương quốc Anh sử dụng máy bay không người lái cỡ nhỏ (drones) để giám sát đường dây và các trụ điện. 7200 dặm đường dây đã được kiểm tra bởi 6 drones được trang bị máy quay phân giải cao và máy quét hồng ngoại. John Pettigrew, giám đốc điều hành của lưới điện quốc gia Anh, chia sẻ rằng AI sẽ xác định tình trạng tổng thể của vật liệu, thiết bị và khuyến nghị rằng liệu nó có cần phải thay thế hoặc sửa chữa hay không.



Cách mà máy bay không người lái cùng với hỗ trợ AI trong xử lý ảnh để phát hiện lỗi trên.



a) ảnh chụp hồng ngoại (infrared, IR) b) sau khi đã xác định vị trí đường giằng bằng AI, thông qua đồ thị phân phối (histogram) của nhiệt độ, chúng ta sẽ có thể xác định vị trí nhiệt độ không đồng nhất với cả đường dây và tự động đưa ra các lỗi dự kiến.

5. AI hỗ trợ việc đưa ra quyết định về hiệu quả năng lượng

Ví dụ AI tối ưu hóa việc sử dụng điện cho người dùng từ dữ liệu lịch sử sử dụng như tự động tắt các thiết bị không cần thiết khi điện tăng giá hay sạc điện cho phương tiện giao thông điện khi mà điện mặt trời áp mái đang dư thừa. Các thiết bị thông minh hỗ trợ điều đó như Amazon Alexa, Google Home, Google Nest.

Hay tại Mỹ, khi mà công dân được quyền chọn nhà cung cấp điện, dựa vào những dữ liệu như sở thích nguồn năng lượng, ngân sách gia đình và lượng điện tiêu thụ, AI có thể giúp người dùng chọn nhà cung cấp phù hợp nhất. [7].

6. AI hỗ trợ phòng ngừa tổn thất do kết nối điện bất hợp pháp

Kết nối điện bất hợp pháp tiềm ẩn nhiều nguy hiểm cho con người cũng như lưới điện. Một nhóm nghiên cứu từ đại học Luxembourg ở Bỉ đã từng phát triển một thuật toán phân tích thông tin từ đồng hồ đo điện để phát hiện việc sử dụng bất thường [8][9]. Như vậy AI hoàn toàn có thể dựa vào dữ liệu người tiêu dùng như lượng tiêu thụ, lịch sử và của những người dùng khác để phát hiện vị trí tổn thất điện.

Trên thế giới còn rất nhiều ứng dụng AI khác cho ngành điện, có thể thay thế con người thực hiện những công việc lặp đi lặp lại hay tối ưu việc quản lý, thích ứng với tình huống. Mặc dù một số cảnh báo đã được đưa ra về tính thực tiễn trong việc đầu tư và áp dụng AI cùng những khó khăn khi triển khai đến từ mức độ giới hạn về dữ liệu, tuy vậy như đã trình bày ở trên, tiềm năng của AI trong ngành điện là không thể phủ nhận với những giải pháp thông minh và thực tiễn mà thế giới đã và đang áp dụng trong kỷ nguyên công nghệ số.

Tài liệu tham khảo: Sưu tập từ (Bản tin TV2), Internet (Đặng Nhì)