

## **Nhà máy thủy điện thông minh sẽ như thế nào?**

Một trong những thành tựu của kỷ nguyên công nghệ số là mô hình nhà máy thông minh (Smart factory) đang phát triển rất rầm rộ trên thế giới. Sự kết hợp của Big Data, IoT, AI, Cloud, Blockchain... đã giúp mở rộng phạm vi sáng tạo, tăng hiệu quả, chất lượng cho các chu trình sản xuất. Bất cứ nhà máy thủy điện nào hiện nay cũng có thể ứng dụng thành tựu công nghệ sẵn có để trở thành nhà máy điện thông minh. Công ty Thủy điện Sơn La đang từng bước trình Tập đoàn Điện lực Việt Nam xem xét về việc ứng dụng các công nghệ này, hướng đến đưa 2 nhà máy Thủy điện Sơn La và Lai Châu trở thành nhà máy thủy điện thông minh tại Việt Nam. BBT xin giới thiệu một số ứng dụng công nghệ tại nhà máy thủy điện thông minh mà Công ty Thủy điện Sơn La đang nghiên cứu và hoàn thiện đề xuất.

### **1. Hệ thống hạ tầng mạng ra sao?**

Nhà máy thủy điện muốn thông minh phải có hạ tầng mạng đáp ứng cho việc kết nối trực tuyến giữa các phòng ban qua Internet và hệ thống điều khiển giám sát nhà máy (SCADA). Điều đó đòi hỏi mạng có băng thông rộng, tốc độ cao như công nghệ 5G hoặc hơn thế để đảm bảo cho luồng dữ liệu lớn, liên tục được lưu thông, với các công cụ tự động giám sát an ninh, bảo mật thông tin.

Một trong những đặc điểm chính là sự bao phủ rộng khắp của mạng Wireless trong tất cả các khu vực của nhà máy, việc này để đáp ứng nhu cầu kết nối không dây của các thiết bị IoT và thiết bị tự động hóa thông minh (smart sensor), các rô bốt trong nhà máy... Trong nhà máy sẽ giảm bớt nhiều sợi cáp tín hiệu nhưng sự kết nối dữ liệu lại tăng đến vô hạn.

Để đáp ứng nhu cầu về dữ liệu lớn và tốc độ xử lý cao, dự phòng cao, hệ thống mạng sẽ có tính năng tự động kiểm soát, phân luồng thông minh để tối ưu quá trình “giao thông” của các luồng dữ liệu. Tích hợp, kết nối trực tuyến với các hệ thống kiểm soát an ninh mạng, giám sát online 24/7, cảnh báo mối nguy và kịp thời ngăn chặn mọi cuộc tấn công từ bên ngoài. Vấn đề an ninh bảo mật được giải quyết sẽ giúp phá vỡ bức tường rào cản cố hữu, cho phép hệ thống điều khiển nhà máy (SCADA) được kết nối với internet. Đây sẽ là bước đột phá quan trọng làm tiền đề cho việc triển khai nhiều giải pháp công nghệ mà bấy lâu nay bị hạn chế.



Ảnh minh họa

## 2. Báo cáo, phân tích, đánh giá nghiệp vụ được hỗ trợ tự động

Khi SCADA đã được kết nối với kho dữ liệu, sẽ mở ra cánh cổng cho phép phát triển vô số các ứng dụng thông minh tham gia vào quá trình quản lý vận hành. Đó là các ứng dụng dựa trên nền tảng công nghệ trí thông minh nhân tạo (AI), học máy (machine learning), rô bốt tự động tin học (RPA).

Khi đó, sẽ có nhiều công việc báo cáo, thống kê được làm tự động một cách chính xác, nhanh chóng. Ví dụ, báo cáo đánh giá tình trạng rung, đảo của tổ máy. Hoặc đánh giá phân tích tình trạng của các máy biến áp, kháng điện sẽ được trí tuệ nhân tạo tự động thực hiện, nó cũng sẽ thu thập đủ các dữ liệu đo lường, hình ảnh (từ camera giám sát, camera nhiệt...), âm thanh, từ đó vẽ biểu đồ so sánh sự thay đổi xu hướng, đối chiếu với các tiêu chuẩn để đưa ra đánh giá tình trạng của thiết bị.

Bên cạnh đó, cũng sẽ có rất nhiều nghiệp vụ khác trong công tác quản lý vận hành hiện nay được làm tự động, nhưng ở nhiều cấp độ khác nhau. Ví dụ, trong khâu lập và duyệt phiếu thao tác của nhân viên vận hành, thì người vận hành chỉ cần chọn các thiết bị cần cô lập (hoặc đưa vào vận hành), còn máy tính sẽ đưa ra trình tự các bước thao tác phù hợp với phương thức vận hành hiện tại để con người phê duyệt.

Sau đó, khâu thực hiện theo phiếu thao tác điện tử, có sự hỗ trợ của nhân viên vận hành ảo, tham gia với vai trò giám sát, đưa ra các khuyến nghị cho con người.

Hoặc trong trường hợp có sự cố xảy ra, hệ thống AI cũng có thể lập tức gửi thông báo cho lãnh đạo nhà máy và nhanh chóng đưa ra báo cáo tổng hợp các thông tin (lịch sử hư hỏng, xu hướng, các kết quả kiểm tra, thí nghiệm trong quá khứ, dữ liệu hình ảnh, dữ liệu tiếng ồn khi làm việc...). Nhiều nghiệp vụ tương tự cũng có thể được AI tự động triển khai, giúp cho con người có thể ra quyết định chính xác, kịp thời.

Khoảng cách địa lý được xóa bỏ khi có trung tâm điều hành số. Các thông tin từ văn phòng số, thiết bị tại nhà máy, con người làm việc tại các địa điểm sẽ được kết nối trực tuyến, giúp cho ban điều hành có đầy đủ thông tin ngay lập tức khi có vấn đề xảy ra.

### **3. Thiết bị tự động (automation) sẽ thay đổi như thế nào?**

Khi trong nhà máy được phủ sóng wifi đến tất cả các vị trí. Sẽ có nhiều thiết bị đo lường, cảm biến, thiết bị chấp hành sử dụng cáp tín hiệu hiện nay sẽ được thay thế bằng loại có kết nối không dây, và chúng có thể kết nối đến PLC qua các thiết bị chuyển đổi trung gian.

Ví dụ khi ta muốn khảo sát nhiệt độ các thiết bị trong nhà máy, cảm biến nhiệt độ BeanDevice® 2.4GHz ONE-T gắn ở những nơi cần đo có thể kết nối wifi với khoảng cách 300m, tích hợp sẵn datalogger cho phép lưu trữ lên đến 1 triệu data points.

Hệ thống camera giám sát cũng sẽ phải linh hoạt hơn, thông minh hơn. Không chỉ đưa hình ảnh về từ các camera cố định hiện nay, nhà máy sẽ có thêm các camera tự động di chuyển (rô bốt) hoặc camera gắn trên con người đang làm việc tại nhà máy, với chất lượng hình ảnh chân thật, sắc nét.

Mỗi cán bộ nhân viên sẽ được trang bị các thiết bị thông minh trong quá trình làm việc, như đã nêu ở trên sẽ là camera gắn trên kính bảo hộ (hoặc mũ bảo hộ), là thiết bị tự động sinh trắc học (vòng tay, găng tay, giày, áo bảo hộ...) để theo dõi tình trạng sức khỏe, giám sát vị trí, quá trình di chuyển, thu thập dữ liệu hành vi. Những người ngoài công ty vào làm việc trong nhà máy cũng sẽ được cấp các thiết bị này để quản lý, giám sát đảm bảo an ninh, an toàn.

### **4. Các quá trình tự động sẽ thông minh hơn**

Các thiết bị thông gió, điều hòa nhiệt độ cũng có thể “tự động vận hành thông minh” để thay đổi công suất làm việc linh hoạt theo nhiệt độ môi trường ở các khu vực trong nhà máy, giúp tối ưu hiệu quả làm mát và sử dụng năng lượng tiết kiệm hơn. Với các giải pháp tương tự cho các hệ thống khác, hướng đến hệ thống quản lý sử dụng năng lượng thông minh, lượng điện tự dùng trong nhà máy sẽ giảm đáng kể.

Machine learning kết hợp với AI và Bigdata sẽ tạo ra những nhân viên ảo trong nhà máy, họ làm việc liên tục 24/7 không mệt mỏi, có thể quan sát liên tục mọi quá trình sản xuất. Nhờ đó, sẽ phát hiện ra những điểm chưa hợp lý và đưa ra đề xuất hiệu chỉnh để nâng cao hiệu suất, độ tin cậy của các hệ thống thiết bị, điều chỉnh linh hoạt phương thức vận hành, lịch sử sửa chữa thiết bị. Những nhân viên ảo này cũng sẽ tự động nhắc gợi ý thay thế, bảo dưỡng, kiểm định định kỳ, khi con người duyệt thì sẽ được cập nhật công việc vào kế hoạch. Gợi ý ở đây là AI sẽ đưa ra một menu khối lượng để con người chọn một cách linh hoạt, phù hợp với bối cảnh vận hành, giống như khi ta mang xe vào xưởng bảo dưỡng định kỳ sẽ được tư vấn để lựa chọn các dịch vụ bảo trì cần thiết để tối ưu.

Từ những công việc được chọn sẽ tạo thành bảng khối lượng, kèm theo là dự trù về vật tư thiết bị (VTTB) thay thế, tiêu hao, tổng thời gian để làm, nhân công (dự toán)... Dữ liệu được lưu trữ xuyên suốt quá trình sửa chữa từ phương án, dự toán, mua sắm VTTB, dịch vụ, thi công, nghiệm thu làm lý lịch thiết bị. Từ dữ liệu trên AI sẽ tự đối chiếu nguồn cung ứng VTTB cho sửa chữa, đặc biệt là dự phòng tối ưu.

Từ những lập luận như trên có thể thấy, khi nhà máy thủy điện trở nên thông minh sẽ giúp cho hệ thống quản trị sản xuất trở nên linh hoạt, tính liên kết mạnh mẽ, thời gian đáp ứng nhanh, tạo ra nhiều giá trị hơn. Xu hướng này tất nhiên sẽ có tác động đến vai trò của con người trong dây chuyền sản xuất, chúng ta sẽ cần tự học hỏi nhiều hơn nữa để nâng cao trình độ, hoàn thiện các kỹ năng để làm việc trên các nền tảng mới, làm quen với các công việc mới.