**THÚC ĐẨY IOT TRONG NHÀ MÁY SẢN XUẤT**



**①Bối cảnh**

Trong nửa đầu khởi động của cuộc cách mạng kỹ thuật số, máy móc đã được sử dụng nhằm mục đích kết nối giữa con người với con người, giúp đáp ứng và tăng cường nhu cầu chia sẻ ý tưởng, kinh nghiệm, ký ức trên phạm vi không chỉ trong doanh nghiệp mà vượt ra ngoài khu vực, đến toàn thế giới. Ở nửa sau của cuộc cách mạng, việc kết nối không chỉ dừng lại giữa con người với nhau, mà được mở rộng sang kết nối giữa các máy móc với nhau. Điều này được thực hiện thông qua việc nhúng các cảm biến và chip vào các vật thể vật lý, kết nối với đám mây (Cloud), nhờ đó, giúp tự động hoá việc tạo ra và phân phối sản phẩm.

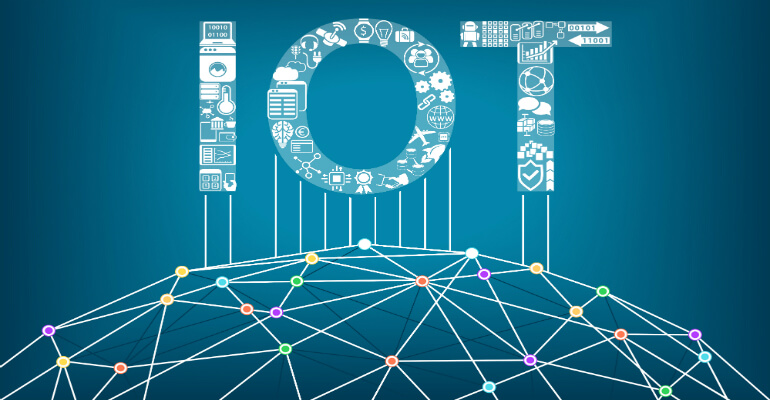
Cùng với sự phát triển vượt bậc của công nghệ, số lượng thiết bị kết nối IoT trên toàn thế giới vào năm 2020 ước đạt 8,74 tỷ thiết bị và dự kiến tăng lên gần gấp đôi (16,44 tỷ thiết bị) vào năm 2025(1), trong đó, cứ một phút lại có 152.200 thiết bị được kết nối với Internet (2).

**②IoT là gì?**

**Internet of Things (**[**IoT**](https://mona.media/iot-la-gi/)**)** hay còn được gọi với cái tên Internet vạn vật thực chất là một mạng lưới kết nối vạn vật lại với nhau bằng internet, các thiết bị kết nối có khả năng thu thập, xử lý và truyền tải thông tin qua lại với nhau thông qua một mạng duy nhất mà không cần đến sự can thiệp của con người.

Có thể lấy một ví dụ đơn giản là lái xe tự động. Trên xe sẽ được trang bị các cảm biến và camera để quét được hình ảnh trên đường đi, nhiệt độ, người tham gia giao thông khác,…

Sau đó, những thông tin, dữ liệu được thu thập sẽ tổng hợp lại và gửi đến một hệ thống mạng để tạo ra các lệnh và chương trình giúp điều khiển phương tiện. Khi đã xử lý xong dữ liệu, thông qua đường truyền mạng phương tiện này sẽ nhận được chỉ dẫn để thực hiện các lệnh được đặt ra.



## ③Lịch sử của IOT

Mặc dù ý tưởng đưa trí thông minh vào đồ vật đã được nhen nhóm từ lâu. Nhưng mãi tới năm 1999, khái niệm IoT mới được cho ra đời bởi Kevin Ashton. Tiếp những năm sau đó, khoa học công nghệ luôn không ngừng phát triển đã tạo điều kiện thuận lợi để ý tưởng về một thế giới vạn vật kết nối với nhau bằng internet trở nên rõ ràng hơn.

Cho tới những năm gần đây, bằng việc kết hợp nhiều công nghệ hiện đại như kết nối không dây, deep learning, phân tích dữ liệu trên thời gian thực… IoT càng được quan tâm nhiều hơn. Vì vậy bây giờ nó đã trở thành chủ đề nóng được rất nhiều người quan tâm, theo dõi.

A hand holding a phone

Description automatically generated with medium confidence

## ④Các đặc tính cơ bản của IoT

Khả năng định danh độc nhất: Tất cả mọi đối tượng tham gia vào IoT như con người, máy móc đều được định danh để phân biệt ra từng đối tượng khác nhau, điều đó giúp việc thu thập, quản lý, chia sẻ thông tin thông qua máy tính dễ dàng hơn.

Là một hệ thống vô cùng phức tạp: Hệ thống này bao gồm một lượng lớn các liên kết giữa các thiết bị với nhau kể cả những liên kết, thiết bị cũ và mới được lưu trữ trên Internet.

Thông minh: Các yếu tố trí tuệ nhân tạo đã được ứng dụng vào nhiều lĩnh vực khác nhau và mang lại một số thành tựu nhất định. Những thiết bị có trí thông minh này có thể tự động học hỏi và xử lý thông tin và nhiệm vụ dựa trên thực tế.

Quy mô rất lớn: Một số lượng rất lớn thiết bị, lớn hơn nhiều số lượng máy tính của con người được kết nối và giao tiếp với nhau.

## ⑤Ứng dụng của IOT vào sản xuất công nghiệp

**IIoT (Industrial**[**Internet of  Things**](https://groovetechnology.com/internet-of-things-iot/)**)** đem lại rất nhiều ứng dụng tối ưu trong công nghiệp và đồng thời điều đó đã thúc đẩy ngày càng nhiều công ty tham gia vào mô hình mới này để cải thiện năng suất công việc cũng như tối ưu hóa chi phí và lợi nhuận thu về.

Ứng dụng IoT trong sản xuất công nghiệp (IIoT - Industrial Internet of Things) hay "sản xuất thông minh", “sản xuất số"có thể hình dung đơn giản: máy móc trở nên “thông minh”hơn nhờ được gắn những cảm biến, được kết nối internet và liên kết với nhau qua một hệ thống để có thể tự nắm bắt toàn bộ quy trình sản xuất rồi đưa ra quyết định; sản phẩm cũng “thông minh”hơn nhờ các cảm biến, “thông báo”cho máy móc biết chúng cần được xử lý như thế nào; các quy trình sẽ “có quyền tự trị”trong một hệ thống mô-đun phân cấp. Các thiết bị thông minh làm việc với nhau qua mạng không dây hoặc thông qua “đám mây”; các cảm biến, cơ cấu chấp hành và điều khiển cho phép máy móc liên kết với nhau, liên kết đến các hệ thống mạng khác và giao tiếp với con người. Các mạng thông minh này là nền tảng của các “nhà máy thông minh - smart factory”, “nhà máy số”.

IIoT, hay Industrial of Things, (còn gọi là Công nghiệp 4.0), đề cập đến việc sử dụng dữ liệu và các công nghệ tập trung vào kết nối để tăng cường hoạt động sản xuất hàng ngày . Trong vài năm qua, các xu hướng chuyển đổi kỹ thuật số như điện toán đám mây, dữ liệu lớn, cảm biến, tự động hóa và trí tuệ nhân tạo (AI) đã thay đổi hoàn toàn những gì có thể trong lĩnh vực sản xuất. Phần lớn các công ty đang chuyển sang chấp nhận số hóa như là một yếu tố trong chiến lược sản xuất của họ.

IIoT đã biến đổi bộ mặt truyền thống của nhà máy thông qua các quy trình hợp lý hóa và tối đa hóa năng suất sản xuất. Vậy, những lợi ích chính mà IoT có thể mang lại cho ngành sản xuất là gì?

### Quản lý và giám sát thiết bị tự động và từ xa

Một trong những ứng dụng IIoT chính liên quan đến việc quản lý tự động thiết bị, cho phép một hệ thống tập trung kiểm soát và giám sát tất cả các quy trình của công ty.

Khả năng điều khiển thiết bị từ xa thông qua máy kỹ thuật số và phần mềm hỗ trợ rất nhiều để có thể điều khiển các nhà máy đặt ở những vị trí khác nhau.

CEO Mattlong tại [**Groovetechnology.com**](https://groovetechnology.com/) thì với những phần mềm, ứng dụng riêng mang lại cho các công ty khả năng chưa từng có để giám sát những tiến bộ trong sản xuất của họ trong thời gian thực, đồng thời có thể phân tích lịch sử dữ liệu thu được liên quan đến các quy trì hoạt động. Mục tiêu của việc thu thập và sử dụng dữ liệu đó là để hỗ trợ việc cải tiến các quy trình và tạo ra một môi trường ưu tiên xử lý các quyết định dựa trên hệ thống cơ sở dữ liệu.

### Bảo trì dự đoán

Bảo trì dự đoán là phát hiện nhu cầu bảo trì của máy móc trước khi xảy ra bị hỏng hóc hoặc xảy ra các sự cố để việc sản xuất không bị gián đoạn đột ngột. Từ đó giúp được doanh nghiệp giảm rất lớn chi phí bảo trì khi áp dụng phương pháp bảo trì dự đoán do giảm tần suất bảo trì thiết bị, tránh được các sự cố xảy ra.

Hệ thống này là một trong những ứng dụng IoT công nghiệp hiệu quả nhất và hoạt động thông qua các cảm biến, sau khi được cài đặt hệ thống này có thể gửi cảnh báo khi xuất hiện các yếu tố có thể gây ra rủi ro nhất định. Ví dụ: các cảm biến giám sát robot hoặc máy móc gửi dữ liệu về hệ thống, chúng sẽ phân tích dữ liệu nhận được trong thời gian thực và áp dụng các thuật toán nâng cao có thể đưa ra cảnh báo về nhiệt độ cao hoặc rung động vượt quá các thông số bình thường.

### Triển khai các cải tiến nhanh hơn

IIoT tạo ra thông tin có giá trị để những người chịu trách nhiệm cải tiến quy trình trong mô hình kinh doanh công nghiệp (kỹ sư quy trình, chất lượng hoặc sản xuất) có thể truy cập và phân tích dữ liệu nhanh hơn và tự động, điều chỉnh quy trình cần thiết từ xa. Điều này cũng làm tăng tốc độ áp dụng các thay đổi và cải tiến trong quá trình hoạt động của doanh nghiệp.

### Kiểm soát chính xác lượng hàng tồn kho

Việc sử dụng các hệ thống IoT công nghiệp cho phép giám sát tự động hàng tồn kho, kiểm tra và xác nhận kế hoạch có được tuân thủ hay không và đưa ra cảnh báo trong trường hợp xảy ra sai lệch. Đây là một ứng dụng IIoT thiết yếu khác để duy trì quy trình làm việc liên tục và hiệu quả.

### Kiểm soát chất lượng sản phẩm dễ dàng

Một trong số các ứng dụng IIoT quan trọng nhất là khả năng giám sát chất lượng của các sản phẩm ở bất kỳ giai đoạn sản xuất nào: từ nguyên liệu thô  đến cách chúng được vận chuyển (thông qua các ứng dụng theo dõi thông minh), phản hồi của khách hàng khi nhận sản phẩm.

Điều này rất quan trọng trong quá trình nghiên cứu hiệu quả của công ty và xử lý, thay đổi quy trình làm việc trong trường hợp phát hiện ra các lỗi, với mục đích tối ưu hóa quy trình và phát hiện kịp thời các vấn đề trong dây chuyền sản xuất. Có thể nói rằng đó là điều cần thiết để ngăn ngừa rủi ro trong các ngành công nghiệp tinh vi hơn, chẳng hạn như dược phẩm hoặc thực phẩm.

### Tối ưu hóa chuỗi cung ứng

Trong số các ứng dụng IoT công nghiệp nhằm đạt được hiệu quả cao hơn, có thể tìm ra khả năng chuyển tiếp thông tin theo thời gian thực về trạng thái chuỗi cung ứng của công ty.

Điều này cho phép phát hiện các cơ hội tiềm ẩn khác nhau để cải tiến hoặc xác định chính xác các vấn đề đang cản trở các quy trình, khiến chúng không hiệu quả hoặc không thu được lợi nhuận.

### Cải thiện an toàn cho công nhân viên

Các máy là một phần của IIoT có thể tạo ra dữ liệu thời gian thực về tình hình của nhà máy. Thông qua việc giám sát các hư hỏng của thiết bị, chất lượng không khí của nhà máy và tần suất bệnh tật trong một công ty, cùng với các chỉ số khác, có thể tránh được các tình huống nguy hiểm tiềm ẩn mối đe dọa cho người lao động.

Điều này không chỉ tăng cường an toàn trong cơ sở, mà còn cả năng suất và động lực của nhân viên. Ngoài ra, chi phí kinh tế và danh tiếng do quản lý kém về an toàn của công ty được giảm thiểu.

## ⑥Lợi ích cho doanh nghiệp khi ứng dụng IoT vào hoạt động sản xuất

Ứng dụng IoT trong sản xuất công nghiệp (IIoT - Industrial Internet of Things) hay "sản xuất thông minh", “sản xuất số"có thể hình dung đơn giản: máy móc trở nên “thông minh”hơn nhờ được gắn những cảm biến, được kết nối internet và liên kết với nhau qua một hệ thống để có thể tự nắm bắt toàn bộ quy trình sản xuất rồi đưa ra quyết định; sản phẩm cũng “thông minh”hơn nhờ các cảm biến, “thông báo”cho máy móc biết chúng cần được xử lý như thế nào; các quy trình sẽ “có quyền tự trị”trong một hệ thống mô-đun phân cấp. Các thiết bị thông minh làm việc với nhau qua mạng không dây hoặc thông qua “đám mây”; các cảm biến, cơ cấu chấp hành và điều khiển cho phép máy móc liên kết với nhau, liên kết đến các hệ thống mạng khác và giao tiếp với con người. Các mạng thông minh này là nền tảng của các “nhà máy thông minh - smart factory”, “nhà máy số”.

IIoT, hay Industrial of Things, (còn gọi là Công nghiệp 4.0), đề cập đến việc sử dụng dữ liệu và các công nghệ tập trung vào kết nối để tăng cường hoạt động sản xuất hàng ngày . Trong vài năm qua, các xu hướng chuyển đổi kỹ thuật số như điện toán đám mây, dữ liệu lớn, cảm biến, tự động hóa và trí tuệ nhân tạo (AI) đã thay đổi hoàn toàn những gì có thể trong lĩnh vực sản xuất. Phần lớn các công ty đang chuyển sang chấp nhận số hóa như là một yếu tố trong chiến lược sản xuất của họ.

IIoT đã biến đổi bộ mặt truyền thống của nhà máy thông qua các quy trình hợp lý hóa và tối đa hóa năng suất sản xuất. Vậy, những lợi ích chính mà IoT có thể mang lại cho ngành sản xuất là gì?

Ứng dụng công nghệ IoT trong ngành sản xuất công nghiệp là cần thiết, giúp doanh nghiệp, đặc biệt là các doanh nghiệp vừa và nhỏ có thể đạt được ưu thế trong quá trình phát triển của mình, nhằm cải thiện mọi mặt trong quá trình vận hành doanh nghiệp. Lợi ích mà IoT mang lại thể hiện rõ nét về mặt hiệu quả kinh doanh như sau:

### 1. Giảm thiểu chi phí

Ứng dụng IoT vào trong nhà máy giúp quản lý thiết bị máy móc hiệu quả. Chi phí bảo trì máy móc có thể được tác động một cách tích cực nhờ vào việc kiểm soát chặt chẽ với các cảm biến IoT, nhằm đảm bảo cho thiết bị hoạt động ở hiệu suất tốt nhất, nắm bắt kịp thời các vấn đề, lỗi phát sinh trong quá trình vận hành trước khi chúng phát sinh ảnh hưởng đến hoạt động của nhân viên, giúp tiết kiệm các chi phí sửa chữa lớn. Ngoài ra, việc ứng dụng công nghệ IoT còn giúp giảm thiểu chi phí nhân công lao động, khi hiệu quả quy trình được cải thiện. 83% các doanh nghiệp chứng thực việc nâng cao hiệu suất nhờ ứng dụng công nghệ IoT (2). Một ví dụ có thể kể đến là Amazon – gã khổng lồ bán lẻ trực tuyến, nổi tiếng với việc áp dụng công nghệ mới vào trong quá trình vận hành doanh nghiệp. Amazon quản lý kho hàng của mình bằng công nghệ Kiva, sử dụng robot định vị các kệ sản phẩm và mang chúng đến tay nhân viên thay vì để nhân viên tự lên kệ và tìm kiếm sản phẩm. Các robot này đã giúp Amazon cắt giảm 20% chi phí hoạt động vào năm 2014 (5).

### 2. Nâng cao hiệu suất và năng suất

Để thu được lợi ích giúp tăng hiệu quả, doanh nghiệp có thể tận dụng sức mạnh công nghệ IoT một cách tối ưu, để cắt giảm bớt các nhiệm vụ lặp đi lặp lại. IoT còn giúp gia tăng sự kết nối và  khả năng giao tiếp giữa các phòng ban, mang lại năng suất tốt hơn trong công việc. Theo một khảo sát thực hiện bởi Harvard Business Review, 58% các công ty đang đẩy mạnh mức độ liên kết nội bộ, thông qua việc sử dụng các thiết bị IoT (6). Dữ liệu lớn, được thu thập qua các thiết bị IoT, cũng là công cụ theo dõi hiệu quả sản xuất trong chuỗi cung ứng, giúp theo dõi các hệ thống phân phối và giám sát sản phẩm, kiểm soát hàng tồn kho nhằm đảm bảo cho nhu cầu trong tương lai. Ví dụ cụ thể trong việc nâng cao hiệu suất và năng suất nhờ ứng dụng IoT là việc Airbus cho ra sáng kiến sản xuất kỹ thuật số mang tên gọi Nhà máy của tương lai, để hợp lý hoá hoạt động và tăng cường năng lực sản xuất, tích hợp các cảm biến vào công cụ và máy móc, đồng thời cung cấp các thiết bị đeo cho công nhân. Các thiết bị đeo này được thiết kế để giảm lỗi và tăng cường an toàn tại nơi làm việc, cho phép cải thiện 500% năng suất và loại bỏ được hầu hết các sai sót (5).

### 3. Mở ra cơ hội kinh doanh

Trong khi nhiều doanh nghiệp đang cố gắng tận dụng sức mạnh số nhằm đẩy mạnh doanh thu của mình, phần lớn số còn lại đang lúng túng trong việc vạch ra một chiến lược để thực hiện điều này. Về mặt này, ứng dụng công nghệ IoT là một yếu tố quan trọng có khả năng làm thay đổi cuộc chơi, nhờ vào ưu thế phân tích nâng cao, trí tuệ nhân tạo và mạng lưới tiện ích thông minh, sẽ giúp các doanh nghiệp ở cỡ vừa và nhỏ dễ dàng thu thập dữ liệu cần thiết mang tính hành động, giúp cung cấp các giá trị mà khách hàng của họ đang tìm kiếm. Những phân tích thu thập được từ dữ liệu do các thiết bị IoT mang lại không chỉ được sử dụng để tạo ra mô hình kinh doanh mới mà còn định nghĩa lại hoàn toàn các ngành công nghiệp truyền thống. Ví dụ, trong dịch vụ bảo hiểm ô tô, ứng dụng các cảm biến IoT trên xe có thể giúp theo dõi tốc độ và thói quen lái xe, nhờ đó, các công ty bảo hiểm sẽ tối ưu hoá mức phí bảo hiểm ô tô phù hợp.

### 4. Đáp ứng đúng nhu cầu khách hàng

Nhờ khả năng kết nối các sản phẩm và dịch vụ của thiết bị IoT nên dữ liệu thu thập được liên quan đến khách hàng ngày càng được cập nhật đầy đủ và toàn diện. Xu hướng gia tăng ứng dụng các giải pháp mới như các nền tảng low code (cách thức thiết kế và phát triển sản phẩm với số lượng mã hóa tối thiểu, cho phép doanh nghiệp dễ dàng và nhanh chóng xây dựng các ứng dụng IoT) khiến 90% các nhà lãnh đạo công nghệ cảm thấy rằng sự linh hoạt và tốc độ của các môi trường phát triển này giúp họ cải thiện được trải nghiệm khách hàng bằng cách tận dụng các dữ liệu thu thập được từ mọi thiết bị IoT gắn liền với khách hàng (7). Với lượng dữ liệu ngày càng lớn, chân dung khách hàng ngày càng được khắc hoạ rõ nét, về nhu cầu, thói quen khi trải nghiệm, các yếu tố xung quanh gây tác động, giúp cho việc xác định dịch vụ và sản phẩm ngày càng rõ ràng hơn. IoT còn được ứng dụng trong các phần mềm thiết kế sáng tạo, giúp tăng tốc độ đổi mới trong các sản phẩm cung cấp ra thị trường, bằng cách tạo ra nhiều lựa chọn đầu ra dựa trên một tập hợp các yêu cầu từ dữ liệu đã thu thập được. Các nhà thiết kế có thể từ đó tinh chỉnh kết quả đầu ra nhằm tạo nên các thiết kế cao cấp hơn cho sản phẩm.

### 5. **Máy móc thông minh hơn**

 bằng cách triển khai IoT trong lĩnh vực sản xuất truyền thống, các nhà sản xuất có thể đạt được tầm nhìn cao hơn về hiệu suất sản xuất, hỗ trợ phát hiện sớm sự chậm trễ để giảm thiểu thời gian chết và tối đa hóa năng suất.

### 6. **Thu thập, phân tích dữ liệu tốt hơn**

thông qua việc thu thập dữ liệu hiệu suất và chất thải, các nhà sản xuất có thể đưa ra quyết định sáng suốt hơn để cải thiện hiệu suất tổng thể của công ty họ.

### 6. **Quản lý tài nguyễn được cải thiện**

bằng cách hiểu cách thức máy hoạt động và đang được sử dụng, các nhà sản xuất có thể bảo vệ an toàn cho công nhân, tăng năng suất và giảm chi phí vận hành liên quan.

Sản xuất thông minh từng là viễn cảnh, nay đã trở thành hiện thực. Điều này được minh chứng khi Siemens ra mắt nhà máy điện tử Amberg Siemens được số hóa hoàn toàn tại Đức, vào năm 2013. Tại đây, quá trình sản xuất hoàn toàn tự động nhờ các dây chuyển sản xuất thông minh, hệ thống vận chuyển hoàn toàn tự động đảm bảo nguyên liệu được đưa từ nhà kho đến máy sản xuất trong vòng 15 phút. Nhà máy vận hành 3 ca mỗi ngày, với hơn 3 triệu sản phẩm xuất xưởng mỗi năm. Nhờ sản xuất thông minh, nhà máy này đã tăng sản lượng lên 8 lần, với số lao động và mặt bằng sản xuất gần như không đổi.

Ứng dụng IIoT trong nhà máy sẽ tiết kiệm được thời gian, cải thiện năng suất, tăng hiệu quả và tiết kiệm. Theo tài liệu “Digitizing the Chemical Ecosystem”của Neha Ghanshamdas, một nhà máy có EBITDA (thu nhập trước thuế, trả lãi và khấu hao) là 2 tỉ USD, có thể tiết kiệm 100 triệu USD nhờ số hóa.

Lợi ích khi ứng dụng IoT trong công nghiệp:

* Tận dụng máy móc thiết bị tăng 3% - 5%;
* Tăng năng suất 10% - 15%;
* Giảm thời gian ngừng hoạt động 1% - 5%;
* Giảm giá thành 15% - 30%;
* Giảm giờ làm thêm của lao động kỹ thuật 20% - 25%.

## ⑦Giới thiệu về sản xuất kết nối - nhà máy kết nối (Connected factory)

Trong một khảo sát gần đây của SCM World với hơn 400 lãnh đạo doanh nghiệp sản xuất, khoảng 80% người tham gia nói rằng những thách thức hàng đầu của họ là đáp ứng ngày giao hàng của khách hàng và phản ứng với các sự kiện không lường trước. Hình dưới đây cho thấy kết quả khảo sát này :

A picture containing text, screenshot, parallel, line

Description automatically generated

Trong một nền kinh tế năng động, các nhà sản xuất nhận thấy sự cần thiết phải nhanh chóng xoay quanh các dự án. Họ đòi hỏi khả năng mở rộng quy mô, sắp xếp và điều chỉnh năng lực sản xuất một cách nhanh chóng để đáp ứng nhu cầu thị trường. Tuy nhiên, tất cả quá thường xuyên, giữa những biến động kinh tế và chu kỳ đầu tư tài sản dài, các nhà sản xuất phải chịu đựng các cơ sở sản xuất già cỗi làm vướng víu và giảm tính linh hoạt của họ.

Ví dụ, người ta ước tính rằng độ tuổi trung bình của cơ sở hạ tầng tự động hóa ở Hoa Kỳ là cao nhất kể từ năm 1938. Gần 75% các nhà máy ở Mỹ đã hơn 20 tuổi. Các nhà máy trên khắp thế giới đang đối mặt với một thách thức tương tự: Tài sản già cỗi của họ không chỉ làm chậm sự đổi mới mà còn tiêu tốn hàng tỷ đồng trong thời gian ngừng hoạt động ngoài dự kiến.

Kết nối các nhà máy chưa được kết nối trước đó với các hệ thống dữ liệu thông minh và đến lượt nó, sử dụng dữ liệu do máy tạo ra để sử dụng tốt hơn các khoản đầu tư hiện có theo cách hiệu quả hơn được xem là hiện đại hoá nhà máy.

Cơ hội của ứng dụng IoT trong sản xuất là rất lớn. Theo một số ước tính, có 60 triệu máy móc trong các nhà máy trên khắp thế giới. Trong số đó, 90% không được kết nối và đại đa số các máy đã hơn 15 tuổi.

Có một sự khẩn cấp ngày càng tăng để kết nối các máy này và sử dụng tốt hơn dữ liệu mà chúng tạo ra. Trọng tâm của sự gián đoạn kỹ thuật số sản xuất là một số công nghệ liên quan đến IoT:

* **Sản xuất dựa trên dữ liệu (Data Driven - Manufacturing ) :**Dữ liệu lớn đang thay đổi bộ mặt sản xuất. Các nhà sản xuất muốn truy cập vào tất cả dữ liệu được tạo từ các máy để theo dõi kiểm soát chất lượng thời gian thực, cải thiện hiệu quả thiết bị tổng thể (OEE) và giảm thời gian ngừng hoạt động ngoài dự kiến. OEE là một số liệu nổi tiếng chỉ ra năng suất sản xuất. Các nhà sản xuất cũng đang tìm cách sử dụng dữ liệu này để hỗ trợ trang bị lại nhanh chóng khi biến động thị trường hoặc các nhu cầu khác xảy ra.
* **Sự hội tụ của OT và IT:**Trong bối cảnh IoT trong môi trường nhà máy, công nghệ vận hành được tạo thành từ các bộ điều khiển logic lập trình (PLC), máy tính và công nghệ khác thường giống như công nghệ được sử dụng trong IT nhưng được vận hành và sở hữu bởi các hoạt động kinh doanh ngoài IT. Mạng IP đang cho phép tích hợp chặt chẽ hơn giữa các máy móc và nhà máy, và ranh giới giữa mạng lưới nhà máy và doanh nghiệp đang trở nên ít khác biệt hơn. Các nhà sản xuất đang vượt ra khỏi các silo truyền thống và tìm cách đưa các hoạt động của họ lại với nhau dưới một cơ sở hạ tầng mạng duy nhất.
* **Công nghệ cải tiến với chi phí thấp hơn:**Các công nghệ mới đang tạo điều kiện cho kết nối, giám sát và tối ưu hóa máy dựa trên nền tảng, tự động hóa. Trong trạng thái công nghệ phát triển này, các hoạt động của máy có thể được xem như là một phần của hệ thống mạng được kết nối đầy đủ thay vì hệ thống điểm không khí. Sự hội tụ của tính toán, chuyển mạch, định tuyến và bảo mật có khả năng giảm chi phí kết nối các máy.
* **Các OEM tập trung vào các ưu tiên mới:**Các nhà sản xuất thiết bị gốc (OEM) đang phải đối mặt với sự gián đoạn của các nhà cung cấp dựa trên điện toán đám mây mới có ý định cung cấp Máy như một Dịch vụ (MaaS), trong đó các máy có thể được triển khai nhanh chóng trong nhà máy thông qua cảm ứng không chạm triển khai từ đám mây, cung cấp kết nối và giám sát từ xa các máy đó. Điều này đang thúc đẩy một trọng tâm mới trong việc cung cấp trải nghiệm khách hàng tốt hơn và nhấn mạnh các sản phẩm và dịch vụ sau bán hàng. Các nhà sản xuất đang hướng tới việc triển khai gần 100% thời gian hoạt động và không chạm. Họ cũng đang khám phá các cách để kiểm soát chi phí hỗ trợ thông qua kết nối và giám sát từ xa.

**⑧Chiến lược ứng dụng IoT cho sản xuất kết nối**

Làm thế nào để các nhà sản xuất đối phó với những thách thức của việc kết nối các nhà máy của họ? Động lực hướng tới sự nhanh nhẹn và tùy biến đại chúng đòi hỏi những cải tiến mạnh mẽ về công nghệ cho các nhà máy đang bị lão hóa do hàng chục năm ngăn chặn chi phí. Chuyển đổi số đòi hỏi phải nắm lấy những tiến bộ công nghệ thông tin quan trọng, nhiều trong số đó đã được chứng minh và áp dụng rộng rãi trong các ngành công nghiệp khác.

Có lẽ xu hướng quan trọng nhất trong sản xuất là sự phổ biến của phần mềm. Các ranh giới giữa phần mềm và phần cứng đang ngày càng bị hòa tan. Nhiều thứ trước đây yêu cầu phần cứng trong cuộc sống hàng ngày của chúng ta giờ đây có thể đạt được bằng phần mềm. Nhớ máy trả lời? Các hộp ghi âm nhỏ với băng cassette thu nhỏ được sử dụng bởi các máy trả lời hiện nằm dưới dạng phần mềm trong điện thoại thông minh hoặc máy chủ trên đám mây được lưu trữ bởi nhà cung cấp dịch vụ của bạn.

Điều tương tự cũng xảy ra trong các cài đặt công nghiệp và ngày càng có nhiều điều khiển vật lý đang tồn tại dưới dạng phần mềm có sẵn thông qua giao diện máy con người (HMI). Trong một số nhà máy, điều khiển vật lý duy nhất còn lại là nút dừng khẩn cấp. Ưu điểm của phần mềm so với phần cứng là các tính năng mới và bản vá phần mềm được quản lý đơn giản và tiết kiệm chi phí hơn.**Chúng ta hiện đang bước vào một thế giới nơi các nhà chế tạo máy khắc phục sự cố và sửa chữa máy từ xa.**

Một số nhà máy đã mô tả một trạng thái sản xuất trong tương lai, nơi các nhà máy giành chiến thắng yêu cầu bất kỳ con người nào và sẽ tắt đèn (light-out factory). Tất cả các máy sẽ có thể tự chẩn đoán và tự sửa chữa. Phân tích toàn diện sẽ có thể cung cấp khả năng hiển thị thời gian thực vào tất cả các khía cạnh của quy trình sản xuất và trên toàn chuỗi cung ứng. Tất cả điều này sẽ được kích hoạt bởi phần mềm và cơ sở hạ tầng nhà máy được kết nối dựa trên Ethernet. Chúng ta có thể mất vài năm để đạt được tầm nhìn này, nhưng nền tảng công nghệ vẫn tồn tại đến ngày nay và hiện đang bắt đầu được triển khai trong các môi trường sản xuất riêng biệt.

## ⑨Những cải tiến trong kinh doanh được thúc đẩy thông qua ứng dụng IoT

Có 1 tin tức đáng khích lệ cho các nhà sản xuất là, trong khi các mô hình công nghệ và kinh doanh đang thay đổi đáng kể và sự hội tụ của mạng lưới sản xuất IT và OT là không thể tránh khỏi, thì các số liệu tương tự là trọng tâm của cải tiến quy trình kinh doanh và nỗ lực chất lượng trong quá khứ vẫn còn hiệu lực. với IoT và các sáng kiến sản xuất kỹ thuật số ngày nay.

Các nhà sản xuất của các nhà sản xuất đang mong đợi những cải tiến sâu sắc về số liệu sản xuất chính khi khả năng hiển thị tăng lên thông qua việc kết nối với các tài sản trong nhà máy và trên toàn doanh nghiệp. Các cải tiến bao gồm giảm thời gian chết không có kế hoạch, chất lượng được cải thiện và OEE được cải thiện.

Trong một trường hợp khi một nhà sản xuất robot hàng đầu thực hiện ứng dụng phân tích dữ liệu và bảo trì dự đoán theo thời gian thực cho một nhà sản xuất ô tô hàng đầu, thời gian chết không có kế hoạch trên vài nghìn robot đã bị loại bỏ hoàn toàn. Điều này đã tiết kiệm cho nhà sản xuất khoảng 40 triệu đô la trong thời gian chết chỉ trong vài tuần. Các ví dụ như thế này đang dẫn đến kỳ vọng tăng lên về những gì có thể thông qua việc chuyển đổi kỹ thuật số của sản xuất.

## ****⑩Điện toán biên - Edge Computing trong Nhà máy được kết nối****

Máy trong nhà máy có khả năng tạo ra một lượng dữ liệu khổng lồ. Một cách mà nhiều nhà máy đã đối phó với thách thức này là triển khai PC để thu thập dữ liệu này. Việc thu thập dữ liệu từ các PC trong nhà máy đã dẫn đến những thách thức về bảo trì và bảo mật, vì mỗi PC đòi hỏi phải vá và nâng cấp hệ điều hành. Lỗi phần cứng cũng rất phổ biến vì các thiết bị thường không được bảo vệ trong điều kiện nhà máy. Rõ ràng, cách tiếp cận này làm cho các hoạt động của nhà máy rất khó để tổng hợp, tiêu hóa và phản hồi dữ liệu một cách hiệu quả. Cách tiếp cận như vậy là một trở ngại lớn cho khả năng hiển thị và lợi ích kinh doanh tiềm ẩn có thể có được từ các phân tích dữ liệu của nhà máy.

Xu hướng mới về khả năng tính toán ở rìa mạng đang giúp giải quyết những vấn đề nan giải này. Với các thiết bị tính toán biên máy được nhúng và gần máy bao gồm các tính năng chuyển mạch, định tuyến và bảo mật trong một yếu tố hình thức duy nhất, các nhà sản xuất bắt đầu nhận ra giá trị của các máy kết nối và dịch vụ tính toán biên.

Việc kết nối máy móc với các ứng dụng cấp nhà máy đòi hỏi một mô hình truyền thông và sơ đồ dữ liệu có thể mở rộng, bảo mật và dễ thực hiện. Một số giao thức truyền thông sản xuất mở đã được phát triển để cung cấp khả năng tương tác giữa các thiết bị và phần mềm, cho phép bạn giám sát và sau đó thu thập dữ liệu từ sàn sản xuất. Các giao thức này thường dựa trên XML hoặc HTTP.

Các tiêu chuẩn dữ liệu khác nhau tồn tại cho các loại máy khác nhau, vì vậy bạn nên mong đợi một số tính không đồng nhất trong các giao thức dữ liệu trong nhà máy. Ví dụ, MTConnect là phổ biến cho các máy điều khiển số (CNC) , OPC UA được sử dụng rộng rãi trong tự động hóa công nghiệp và PackML được sử dụng trong các máy đóng gói.

https://smartfactoryvn.com/technology/ai-machine-learning/edge-computing-dien-toan-ranh-gioi-la-gi-vai-tro-cua-edge-computing-trong-cong-nghiep-4-0/

Những phát triển mới trong các nền tảng điện toán biên kết hợp các tính năng chuyển mạch, NAT, định tuyến và bảo mật thành một thiết bị cạnh chắc chắn. Cách tiếp cận dịch vụ cạnh này giúp giảm chi phí cho việc thu thập dữ liệu máy an toàn và tối ưu hóa tài nguyên mạng và băng thông có sẵn bằng cách phân tích dữ liệu trong nhà máy trước khi truyền nó đến trung tâm dữ liệu hoặc đám mây để phân tích thêm.

Thiết bị biên thường bao gồm một hệ điều hành hiệu quả và nguồn mở cơ bản như Linux, chạy ứng dụng phân tích phát trực tuyến và các tác nhân dữ liệu tiêu chuẩn cần thiết cho các loại máy tương ứng.

Vì dữ liệu có thể được lấy từ các tài nguyên khác nhau, nên có thể quản lý các ứng dụng trong môi trường cổng thông tin doanh nghiệp với khả năng quản lý danh tính. Khi các nhà chế tạo máy trưởng thành trong việc phân phối OEE để bảo trì phòng ngừa, dự đoán rằng họ sẽ ngày càng cung cấp các dịch vụ web bằng API RESTful có thể được sử dụng trong cổng web của máy được kết nối cho các nhà sản xuất người dùng cuối. Các ứng dụng cổng thông tin hiện đại cho phép các dịch vụ này được sử dụng từ các nguồn khác nhau với khả năng nhận dạng an toàn và khả năng Đăng nhập một lần (SSO).

Đối với các nhà sản xuất lớn có các nhà máy không đồng nhất, nhiệm vụ xác định các tiêu chuẩn dữ liệu cho từng loại máy và làm việc với các nhà chế tạo máy để kiến trúc sư một giải pháp có thể khó khăn. Trong khi đó, khi được kích hoạt bởi cơ sở hạ tầng nhà máy được kết nối linh hoạt, an toàn và hội tụ với các Edge Switch Ethernet công nghiệp, lợi ích của tính toán và lưu trữ cạnh có thể được nhận ra trong một khung thời gian hợp lý.

## ****⑪****Kết luận

Công nghệ ngày càng phát triển, các thiết bị IoT và Edge càng ngày càng rẻ hơn, cùng với sự xoá nhoà biên giới giữa IT và OT, chúng ta đang ở giai đoạn chuyển giao để chuyển đổi sang mô hình sản xuất Thông Minh hơn, kết nối hơn trong tương lai. Giao thoa giữa các hệ thống điều hành sản xuất MES, thiết bị IoT, Edge sẽ tạo nên 1 mô hình nhà máy định hướng dữ liệu, và sản xuất xuất dựa trên dữ liệu tốt hơn trong nền công nghiệp 4.0.