

TIA-PORTAL LẬP TRÌNH, TRUYỀN THÔNG VỚI SIMATIC-S7 PLC-SIM TRONG MÔ PHÒNG VÀ ĐIỀU KHIỂN QUA INTERNET IOT NODE-RED

Huỳnh Tấn Mẫn*, Trần Hữu Châu Giang,

Đào Hữu Lũy, Trần Phương Nam

Trường Cao đẳng Công nghiệp Huế

*Email: htman@hueic.edu.vn

Ngày nhận bài: 06/5/2024; Ngày chấp nhận đăng: 24/6/2024

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm ứng dụng phần mềm lập trình Tia-Portal hãng Siemens, là công cụ lập trình, mô phỏng qua PLC-Sim để kết nối điều khiển với các thiết bị IoT khác qua Node-Red là lĩnh vực đang được quan tâm ở Việt Nam và trên thế giới. Việc lập trình, cấu hình và mô phỏng giả lập cùng với khả năng kết nối với các phần mềm mô phỏng khác rất hữu ích không những trong nghiên cứu khoa học, trong nhiều lĩnh vực khác của đời sống sinh hoạt mà đặc biệt là ứng dụng trong dạy học. Cùng với việc phát triển về khoa học công nghệ, nhất là công nghệ thông tin và mạng truyền thông đã thúc đẩy các nhà sản xuất và người sử dụng luôn tìm ra các ứng dụng mới tiện lợi nhằm kết nối các thiết bị công nghệ với con người một cách thân thiện, nhanh chóng và trực quan nhất thông qua hệ thống Internet kết nối vạn vật. Một trong những công ty sản xuất thiết bị và cung cấp dịch vụ công nghệ hàng đầu thế giới trong lĩnh vực này là Siemens. Việc tiếp cận thiết bị công nghệ mới và áp dụng vào công tác nghiên cứu khoa học, dạy học cũng như sử dụng các phần mềm ứng dụng hỗ trợ trong việc lập trình, cấu hình, mô phỏng và giám sát các hệ thống sản xuất đa điểm từ xa là điều cần thiết và sẽ mang lại nhiều lợi ích, đặc biệt trong công tác đào tạo nghề, mang lại hiệu quả về khoa học-công nghệ, kinh tế-xã hội. Kết quả của nghiên cứu đã được ứng dụng vào dạy học các modul môn học lập trình, điều khiển tại Tổ bộ môn Điện Công nghiệp, khoa Điện-Điện tử, trường Cao đẳng Công nghiệp Huế. Ngoài ra còn được vận dụng hướng dẫn nhiều đề tài khoa học khác cho học sinh - sinh viên (HSSV), tài liệu thực hiện các chuyên đề Stem dạy học. Thêm vào đó nhóm tác giả cũng đã tham gia vào quá trình xây dựng Video và bài giảng số trên hệ thống phần mềm LMS để phục vụ người học theo link: <https://lms.hueic.edu.vn/>. Đặc biệt, nghiên cứu này cũng được ứng dụng làm thiết bị dạy học đạt giải cấp Quốc gia. Với những ứng dụng thực tiễn như trên đề tài đã mang lại nhiều lợi ích thiết thực trong dạy học thể hiện tính mới trong ứng dụng khoa học công nghệ và tính sáng tạo của đề tài.

Từ khóa: Tia-Portal, PLC-Sim, lập trình, truyền thông IoT Node-Red, mô phỏng, điều khiển.

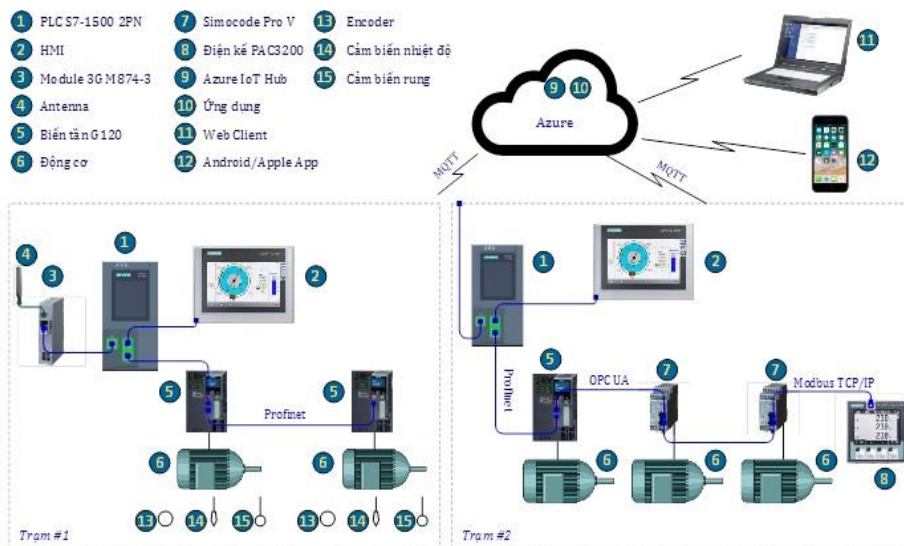
1. MỞ ĐẦU

Tia-Portal với các phiên bản được cập nhật liên tục và có khả năng lập trình điều khiển giám sát và mô phỏng giả lập với nhiều dòng PLC trong đó có họ Simatic-S7 hoặc kết hợp điều khiển chúng thông qua các phương thức truyền thông khác nhau. Một trong những giao thức phổ biến là kết nối Ethernet TCP/IP giữa các lớp thiết bị hoặc kết nối Internet vạn vật thông qua dịch vụ điện toán đám mây và thiết bị truyền thông Simatic khác nhau, hoặc thông qua chuẩn truyền thông MQTT Node-Red. Simatic-S7 là một dòng của bộ điều khiển logic

khả trình có thể kiểm soát nhiều ứng dụng tự động hóa, thiết kế nhỏ gọn, chi phí thấp, và một tập lệnh mạnh mẽ đã tạo ra những giải pháp hoàn hảo hơn cho ứng dụng với Simatic-S7. Đơn giản trong cài đặt, lập trình và vận hành, có thể sử dụng cho các nhiệm vụ điều khiển từ đơn giản đến phức tạp, đa nhiệm trong việc ứng dụng, có thể sử dụng như một hệ thống đơn lẻ hoặc trong một dự án giải thuật tổng hợp, dễ dàng cho việc ứng dụng thời gian thực cho hệ thống. Simatic-S7 bao gồm một bộ vi xử lý, một nguồn cung cấp được tích hợp sẵn và các đầu vào ra. PLC Simatic-S7 tích hợp sẵn công truyền thông Profinet dùng để kết nối máy tính, với màn hình HMI hay truyền thông PLC-PLC. Dùng kết nối với các thiết bị khác có hỗ trợ chuẩn Ethernet. Cùng với việc phát triển về khoa học công nghệ, nhất là công nghệ thông tin và truyền thông đã đưa công nghệ điện toán đám mây để lập trình điều khiển và kết nối vạn vật với Simatic-S7. Hệ thống gồm các thiết bị kết nối Internet đã làm cho Tia-Portal trở nên thông minh hơn và có thể thực hiện nhiệm vụ lập trình điều khiển và giám sát quá trình một cách thân thiện trực quan và nhanh chóng thông qua Internet. Mặc dù có các công trình nghiên cứu về lập trình điều khiển Tia-Portal, Node-Red, Factory IO, với Festo Fluid-Sim, Virtualmak, Cade-Sim, PC-Simu... Tuy nhiên đến nay vẫn chưa có công trình nào nghiên cứu tổng thể và kết hợp Tia-Portal truyền thông qua PLC-Sim tổng hợp trong toàn bộ các ứng dụng đó để điều khiển chúng từ xa thông qua Internet IoT Node-Red.

2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

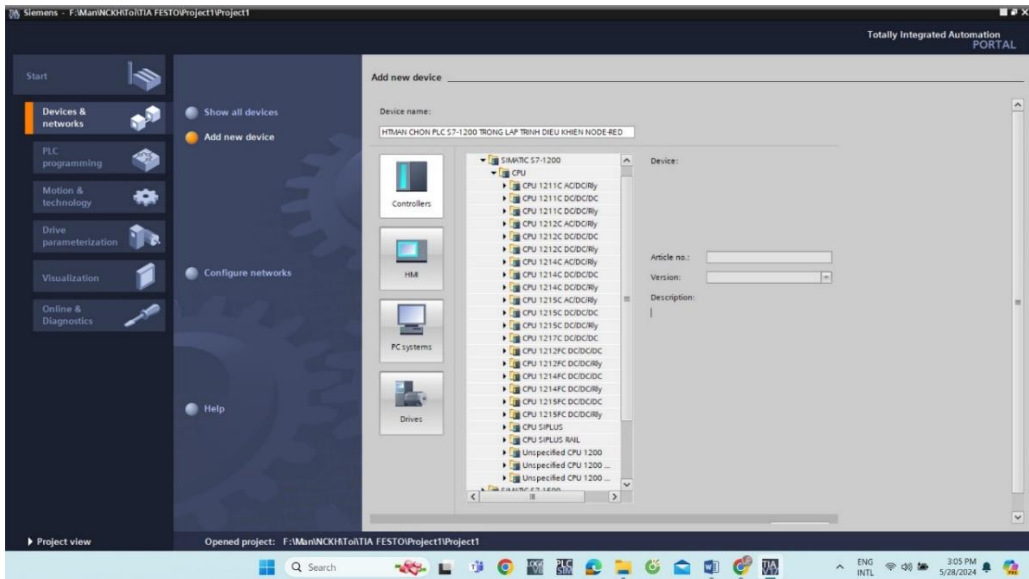
2.1. Nội dung



Hình 1. Minh họa kết nối Tia-Portal với PLC-Sim và MQTT Node-Red truyền thông qua Cloud [1]

2.1.1. Tổng quan về phần mềm ứng dụng Tia-Portal Siemens

Ngoài những tính năng đã được đề cập trên, Siemens còn cung cấp phiên bản Tia-Portal mới là lập trình và điều khiển dự án mà không cần có mặt tại nhà máy mà chỉ dùng thiết bị di động kết nối mạng qua Cloud, có thể thực hiện các nhiệm vụ kỹ thuật một cách nhanh chóng hiệu quả, an toàn và có thể thực hiện các tác vụ mọi nơi mọi lúc mà không cần phải cài đặt hoặc cập nhật. Tất cả những gì cần thiết là một trình duyệt cập nhật và có khả năng truy cập Internet. Tất cả các dự án có thể thực hiện, lưu trữ và chia sẻ một cách tức thời dễ dàng. Các tùy chọn của Tia-Portal cũng có sẵn bao gồm Simatic Step 7 Safety, Simatic Energy Suite, Simatic-S7-PLC-Sim Advance, WinCC Unified, Test Suite, Industrial Edge... Ngày nay, Siemens đã và đang cung cấp nhiều giải pháp kỹ thuật hiệu quả, tiết kiệm trong các ngành nghề thuộc nhiều lĩnh vực đời sống như hàng không vũ trụ, ô tô, năng lượng, công nghiệp hóa chất, điện tử, v.v.



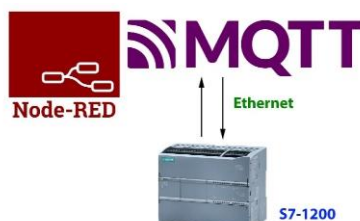
Hình 2. Các tùy chọn cấu hình phần cứng trong ứng dụng Tia-Portal Siemens [2-9]

2.1.2. Giới thiệu về phần mềm mô phỏng PLC-Sim

PLC-Sim là một PLC ảo có thể đảm đương mọi tác vụ của mọi thiết bị khả trình. Hơn nữa, nó cho phép thực hiện các chức năng linh hoạt và độc lập với phần cứng. Có thể truy cập bộ điều khiển và thực hiện tất cả các chức năng của PLC Simatic-S7 thông qua các thiết bị di động từ mọi nơi. PLC-Sim là bộ điều khiển ảo, hoàn toàn tương thích với Tia-Portal vì vậy có thể sử dụng các công cụ quen thuộc và xây dựng các dự án đã được tạo. Việc tích hợp này cho phép sử dụng các giải pháp trong môi trường công nghệ thông tin. Thêm vào đó, PLC-Sim còn được tích hợp vào Industrial Edge cho phép vận hành các ứng dụng một cách tập trung dựa vào dữ liệu và phần mềm có thể được điều chỉnh theo yêu cầu hiện tại một cách nhanh chóng và dễ dàng.

2.1.3. Giới thiệu về Node-Red [3]

Node-Red là một nền tảng mã nguồn mở dành cho việc lập trình IoT, cung cấp một giao diện đồ họa trên trình duyệt Web để kết nối các thiết bị và dịch vụ trên Internet. Một trong những điểm mạnh của Node-Red là có khả năng tích hợp dễ dàng với nhiều thiết bị và các dịch vụ khác nhau thông qua các giao thức và giao diện chung như MQTT, HTTP, TCP, và nhiều giao thức khác. Ngoài ra, Node-Red có một cộng đồng người dùng mạnh mẽ và phong phú với nhiều gói mở rộng được tạo và chia sẻ bởi cộng đồng người dùng trên toàn thế giới. Điều này giúp cho việc phát triển ứng dụng IoT nhanh chóng và hiệu quả. Sử dụng Node-Red, người dùng có thể tạo ra các ứng dụng IoT từ các dự án nhỏ đến các hệ thống phức tạp một cách dễ dàng, linh hoạt và mạnh mẽ.



Hình 3. Giao tiếp giữa PLC S7-1200 với các thiết bị IoT qua truyền thông MQTT Node-Red

2.2. Phương pháp

Quan sát các đối tượng là HSSV tại trường Cao đẳng Công nghiệp Huế trong quá trình thực hiện các môn học liên quan đến lập trình, điều khiển có sử dụng các phần mềm ứng dụng thấy rằng hầu hết các dự án của những bài, môn học đều liên quan và có thể điều khiển trực tiếp hoặc mô phỏng các dự án này thông qua thiết bị ảo là PLC-Sim. Thêm vào đó, tính đa dụng trong cấu hình PLC-Sim cũng cho phép trải nghiệm nhiều phiên bản, nhiều hãng, loại phân cứng PLC khác nhau và quản lý các dự án trong thời gian thực một cách tức thời và an toàn. Cùng với sự tìm hiểu và ứng dụng các phần mềm lập trình, mô phỏng, truyền thông trong quá trình dạy học và nghiên cứu thấy rằng chúng không những hữu hiệu trong từng dự án đơn lẻ mà còn rất hữu ích khi xây dựng các hệ thống điều khiển có thể mô phỏng cho những dây chuyền sản xuất hỗn hợp trong công nghiệp và đời sống. Nhằm trang bị và vận dụng hành trang số trong đào tạo nghề, cùng với sự phát triển về khoa học công nghệ ngày nay. Để nắm bắt kịp thời và ứng dụng được những thành tựu khoa học công nghệ, đặc biệt là kiến thức về việc lập trình, điều khiển, truyền thông và giám sát từ xa các hệ thống sản xuất bằng các thiết bị thông minh qua Internet. Nhu cầu bức thiết của các nhà đầu tư và người quản lý trong thời đại công nghệ số ngày nay là quản lý và giám sát từ xa nhà máy, công xưởng bằng thiết bị thông minh và là giải pháp tối ưu hiện nay mang lại những lợi ích to lớn về mặt khoa học kỹ thuật, an toàn và hiệu quả kinh tế cao. Hưởng ứng công cuộc số hóa trong công tác nâng cao năng lực dạy học của giảng viên, nhóm tác giả cũng đã xây dựng các video và bài giảng số của các modul học phần liên quan và đang dần hoàn thiện theo đường link sau:

<https://lms.hueic.edu.vn/mod/assign/view.php?id=1662>

<https://lms.hueic.edu.vn/mod/lesson/view.php?id=1422>

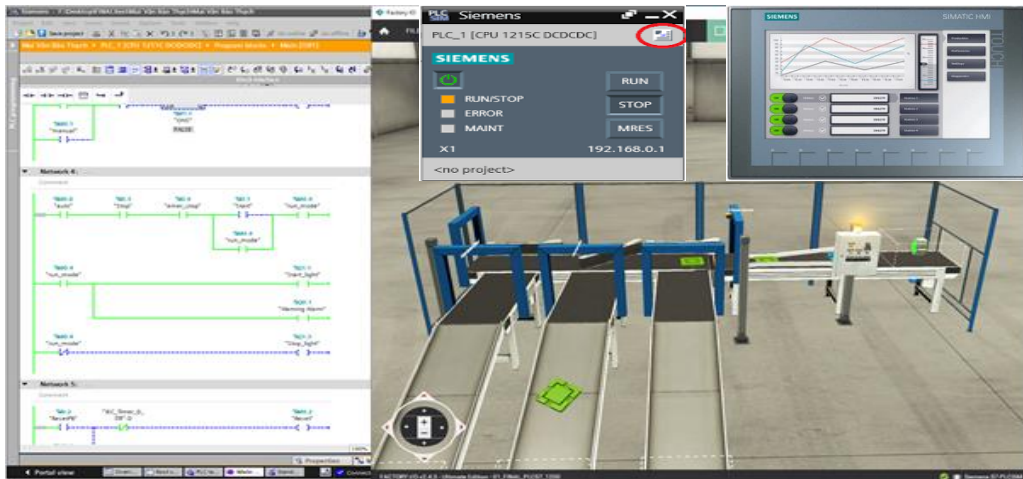
<https://lms.hueic.edu.vn/course/view.php?id=126>

Nắm bắt những vấn đề trên, qua thực tiễn tìm hiểu, thực nghiệm và tham gia vào các lớp tập huấn “Train the trainer” của Siemens Việt Nam và vận dụng được các tính năng đặc biệt tối ưu của phần mềm ứng dụng Tia-Portal cùng công cụ mô phỏng đa nhiệm của PLC-Sim và tiến hành việc lập trình, kết nối truyền thông điều khiển và giám sát các dự án thông qua các phần mềm ứng dụng liên quan. Ngoài ra tận dụng kinh nghiệm và kiến thức trong công việc dạy học, kiến thức mở online cùng với sự hỗ trợ giúp đỡ về mặt khoa học của các đồng nghiệp, nhóm tác giả đã thực hiện thành công nghiên cứu này.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Lập trình Tia-portal điều khiển và mô phỏng hệ thống phân loại sản phẩm theo màu sắc qua Factory IO

Hình 4 cho thấy có thể lập trình, cấu hình truyền thông, mô phỏng và điều khiển các hệ thống sản xuất trong công nghiệp được xây dựng trên phần mềm Factory IO, là một phần mềm mô phỏng nhà máy 3D để học các công nghệ tự động hóa. Được thiết kế để dễ sử dụng, nó cho phép nhanh chóng xây dựng một nhà máy ảo bằng cách sử dụng một số bộ phận của dây chuyền sản xuất công nghiệp phổ biến. Factory IO cũng bao gồm nhiều cảnh lấy cảm hứng từ các ứng dụng công nghiệp điển hình, từ cấp độ khó sơ cấp đến nâng cao. Tính hướng phổ biến nhất là sử dụng Factory IO làm nền tảng đào tạo PLC, vì là bộ điều khiển phổ biến nhất được tìm thấy trong các ứng dụng công nghiệp. Tuy nhiên, nó cũng có thể được sử dụng với vi điều khiển, Soft PLC, Modbus, trong số nhiều công nghệ khác...mà hơn hết là có thể kết nối lập trình và cấu hình với Tia-Portal thông qua Template PLC-Sim và HMI hoặc MQTT Node-Red để giám sát qua thiết bị IoT.



Hình 4. Lập trình Tia-Portal qua Template; kết nối, mô phỏng Simatic-S7 PLC-Sim với Factory IO [4]

3.2. Giao tiếp giữa MQTT Node-Red với PLC S7 qua Tia-Portal và PLC-Sim

Cài đặt và cách thiết kế các file Flows trong Node-Red:

Your environment has been set up for using Node.js 21.6.1 (x64) and npm.

```
C:\Users\USER>Node-Red
```

```
28 May 20:18:11 - [info]
```

```
Welcome to Node-Red
```

```
=====
```

```
28 May 20:18:11 - [info] Node-Red version: v3.1.3
```

```
28 May 20:18:11 - [info] Node.js version: v21.6.1
```

```
28 May 20:18:11 - [info] Windows NT 10.0.22631 x64 LE
```

```
28 May 20:18:12 - [info] Loading palette nodes
```

```
28 May 20:18:14 - [info] Dashboard version 3.6.2 started at /ui
```

```
28 May 20:18:14 - [info] Settings file: C:\Users\USER\.Node-Red\settings.js
```

```
28 May 20:18:14 - [info] Context store: 'default' [module=memory]
```

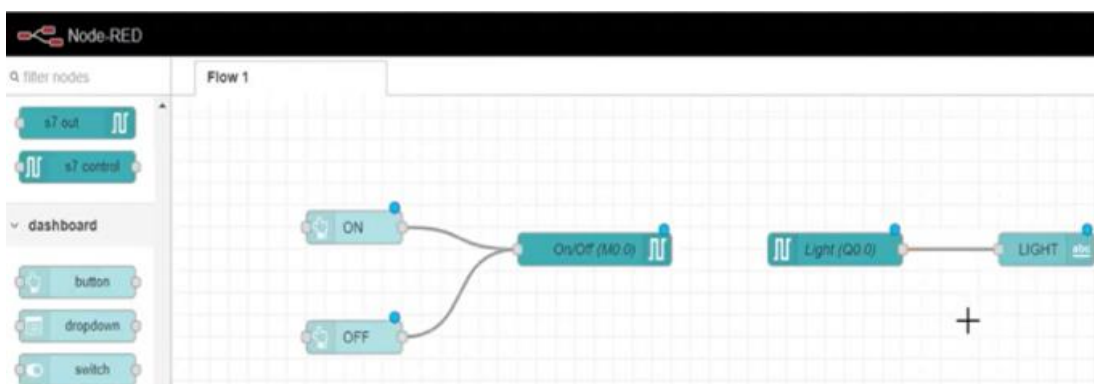
```
28 May 20:18:14 - [info] User directory: \Users\USER\.Node-Red
```

```
28 May 20:18:14 - [info] Flows file: \Users\USER\.Node-Red\flows.json
```

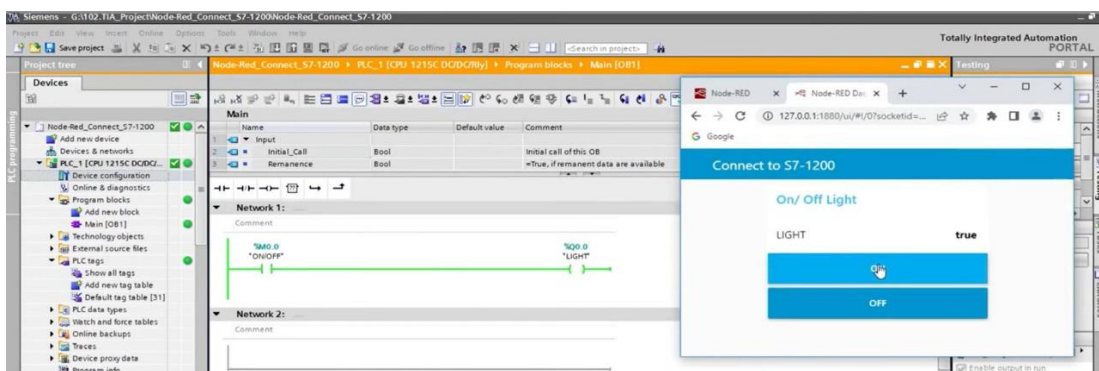
```
28 May 20:18:14 - [info] Server now running at http://127.0.0.1:1880/
```

```
28 May 20:18:35 - [info] [mqtt-broker:3180e93076a0916b] Connected to broker:  
mqtt://192.168.0.254:1883
```

Hình 5 cho thấy sau khi đã cài đặt Node-js, vào cmd command prompt chạy câu lệnh: C:\Users\USER>Node-Red. Cửa sổ Hình 5 sẽ xuất hiện, copy địa chỉ <http://127.0.0.1:1880> trong cửa sổ Node-Red vào trình duyệt Web để chạy ta sẽ có màn hình soạn thảo Flows. Sau khi Configue PLC S7 phiên bản 4.2 hoặc cao hơn trong Tia-Portal và soạn thảo trên cửa sổ Node-Red thì tiến hành Deploy các khối dữ liệu lên Internet. Sau đây là chương trình mô phỏng quy trình bật tắt đèn, được lập trình trên Tia-Portal và kết nối điều khiển với Internet thông qua giao thức MQTT Node-Red.



Hình 5. Kết nối, mô phỏng PLC S7 qua Node-Red [4-8]

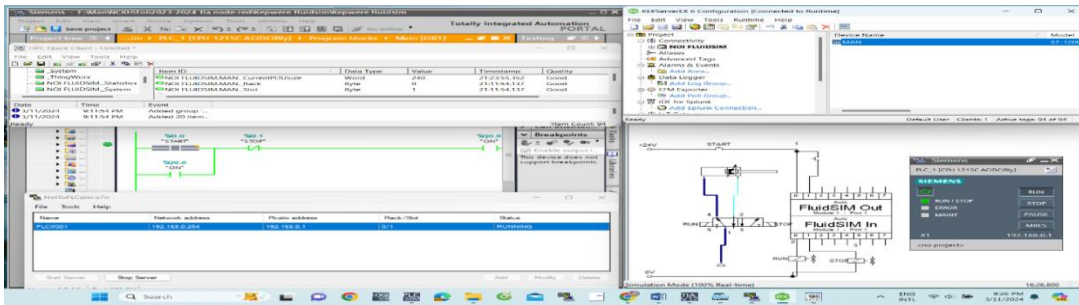


Hình 6. Điều khiển thiết bị IoT qua Internet theo phương thức truyền thông MQTT Node-Red [4-8]

Quá trình kết nối giữa PLC S7 với Node-Red được thực hiện theo quy trình sau: Lập trình các khối Block trên Tia-Portal, cài đặt Dashboard và Node-Red Contribute S7, tạo Flowts các khối dữ liệu và gán địa chỉ PLC-Sim trên Node-Red rồi Deploy lên Internet. Chạy trình duyệt Web với địa chỉ <http://127.0.0.1:1880/UI> sẽ điều khiển được chương trình đã thiết kế từ Tia-Portal của PLC S7. Như vậy, với tất cả các thiết bị di động có kết nối Internet đều có thể truy cập và điều khiển được hệ thống đã được thiết kế. Điều khiển hệ thống sản xuất thông qua Node-Red luôn đáp ứng được yêu cầu tức thời, an toàn và mọi nơi mọi lúc. Qua ứng dụng này cho phép kết nối điều khiển Internet vạn vật IoT, là một trong những công cụ dạy học và nghiên cứu khoa học theo định hướng số hóa. Chỉ cần thiết bị di động có kết nối mạng Internet là có thể giám sát và điều khiển mọi dự án mà các cá nhân, tổ chức đã thiết lập. Qua ứng dụng trên cho thấy hoàn toàn có thể lập trình, cài đặt, truyền thông và điều khiển các ứng dụng và mô phỏng các hệ thống điều khiển từ đơn giản đến phức tạp qua các thiết bị thông minh có nối mạng. Đồng thời Tia-portal còn có thể liên kết, lập trình, điều khiển và mô phỏng được với nhiều phần mềm khác như Festo Fluid-Sim, VirtualmarkTCP, CadeSim... sẽ được đề cập trong các phần sau.

3.3. Giao tiếp giữa Tia-Portal với một số phần mềm ứng dụng khác thông qua kết nối NetToPLC-Sim

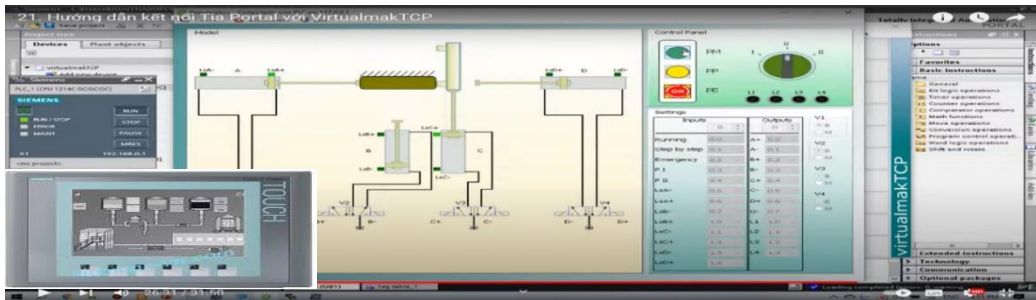
3.3.1. Giao tiếp Tia-Portal với Festo Fluid-Sim V4.2 qua KEPServer Configuration



Hình 7. Kết nối, mô phỏng Simatic-S7 PLC-Sim với Festo Fluid-Sim V4.2 [4-8]

Hình 7 cho thấy sự kết hợp lập trình điều khiển giữa Tia-Portal lập trình điều khiển PLC Siemens và phần mềm dạy học điện khí nén Festo Fluid-Sim, thông qua KepServer. Như vậy, người học có thể áp dụng kiến thức và kỹ năng của môn học lập trình PLC vào môn học điện khí nén và ngược lại. Thể hiện sự xuyên suốt trong việc vận dụng kiến thức tổng hợp.

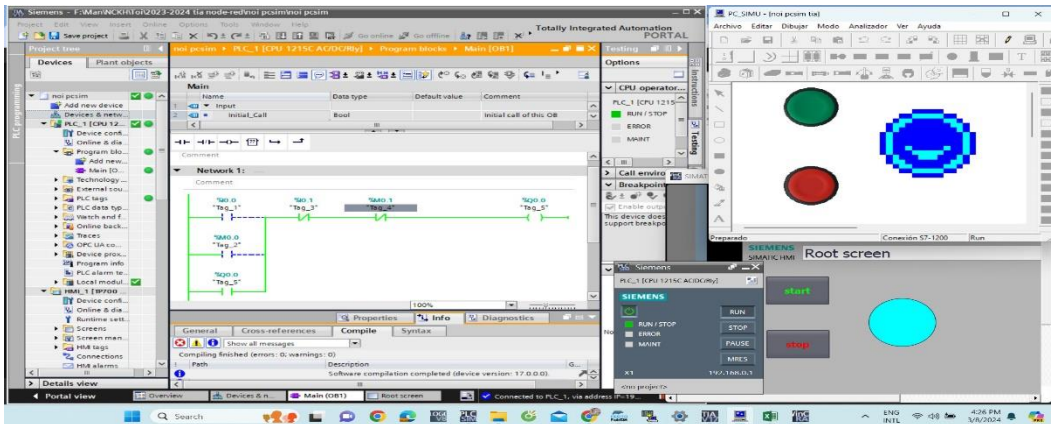
3.3.2. Giao tiếp Tia-Portal với VirtualmakTCP qua PLC-Sim



Hình 8. Kết nối, mô phỏng Tia-Portal với VirtualmakTCP qua PLC-Sim [4-8]

Hình 8 sử dụng các ứng dụng phân cứng của một số hệ thống có sẵn trong VirtualmakTCP và chỉ cần lập trình khai báo các đầu vào ra trong Tia-Portal rồi kết nối qua PLC-Sim thì hoàn toàn có thể điều khiển được các ứng dụng này. Sau cùng là có thể Deploy các ứng dụng đã thực hiện lên Internet thông qua Node-Red để người dùng có thể giám sát và điều khiển từ xa thông qua các thiết bị IoT qua giao thức MQTT Node-Red.

3.3.3. Giao tiếp Tia-Portal với CadeSim-PCSimu và HMI qua PLC-Sim



Hình 9. Kết nối Tia-Portal với CadeSim và PC-Simu qua PLC-Sim [4-8]

Hình 9 thể hiện việc liên kết lập trình điều khiển và mô phỏng các dự án tự tạo trên PC-Simu sau đó đặt tên các thiết bị cùng tên trong Cade-Sim thì có thể điều khiển và mô phỏng được cho các dự án này. Tuy nhiên, để điều khiển từ xa qua Internet cho các dự án này cần kết nối truyền thông với Tia-Portal thông qua PLC-Sim. Cũng tương tự như các ứng dụng trên. Sau khi Deploy các ứng dụng đã thực hiện lên Internet và truyền thông qua MQTT Node-Red thì người dùng có thể giám sát và điều khiển từ xa thông qua các thiết bị IoT. Qua các ứng dụng được thể hiện trên các Hình 4-9 cho thấy Tia-Portal có thể lập trình, kết nối cấu hình mô phỏng với rất nhiều các phần mềm ứng dụng khác thông qua Simatic-S7 PLC-Sim và điều khiển qua các thiết bị IoT. Việc mô phỏng các thiết bị hoặc dây chuyền sản xuất trong hệ thống điều khiển trước khi thực hiện sẽ mang lại chuỗi giá trị. Sử dụng bản song sinh kỹ thuật số của máy, thiết bị hoặc dây chuyền sản xuất dựa trên phần mềm mô phỏng cũng cho phép các nhà sản xuất phản ứng nhanh và linh hoạt hơn trước sự thay đổi của thị trường, mang lại lợi thế cạnh tranh, giảm thiểu rủi ro, mang lại hiệu quả về khoa học-công nghệ, kinh tế-xã hội cao. Việc ứng dụng các phần mềm lập trình, mô phỏng và giám sát, điều khiển các hệ thống sản xuất từ xa thông qua giao thức MQTT Node-Red bằng các thiết bị thông minh IoT là xu thế của sự phát triển vượt bậc trong kỹ thuật truyền thông điều khiển trong thời gian sắp tới.

4. KẾT LUẬN

Cùng với sự phát triển về khoa học công nghệ, nhất là công nghệ thông tin và mạng truyền thông đã thúc đẩy các nhà sản xuất và người sử dụng luôn tìm ra các ứng dụng mới tiện lợi nhằm kết nối các thiết bị công nghệ và con người một cách thân thiện, nhanh chóng và trực quan nhất thông qua hệ thống Internet kết nối vạn vật. Một trong những công ty sản xuất thiết bị và cung cấp dịch vụ công nghệ hàng đầu thế giới trong lĩnh vực này là Siemens. Việc tiếp cận thiết bị và công nghệ mới và áp dụng vào công tác nghiên cứu khoa học, dạy học cũng như sử dụng các phần mềm ứng dụng hỗ trợ trong việc lập trình, cấu hình, mô phỏng và giám sát các hệ thống sản xuất đa điểm từ xa là điều cần thiết và sẽ mang lại nhiều lợi ích, đặc biệt trong công tác đào tạo nghề, mang lại hiệu quả về khoa học-công nghệ, kinh tế-xã hội. Một vấn đề không thể không nhắc đến là điều khiển hệ thống qua mạng Internet, người chủ doanh nghiệp hoặc công xưởng không cần đến trực tiếp quản lý thiết bị mà có thể giám sát hệ thống từ xa, từ đó dễ dàng phán đoán cũng như quan sát phát hiện sự hoạt động không ổn định của hệ thống, nhanh chóng xử lý sự cố, giảm chi phí quản lý và điều hành hệ thống. Nhận thấy được những lợi ích trên, qua thực tiễn tìm hiểu, thực nghiệm và vận dụng được các tính năng đặc biệt tối ưu của phần mềm ứng dụng Tia-Portal cùng công cụ lập trình, mô phỏng đa nhiệm của PLC-Sim, hơn hết là có thể kết nối lập trình và cấu hình với Tia-Portal thông qua Template PLC-Sim và truyền thông qua MQTT Node-Red để giám sát qua thiết bị IoT. Ngoài ra, tận dụng kinh nghiệm và kiến thức trong công việc dạy học, kiến thức online cùng với sự hỗ trợ giúp đỡ về mặt khoa học của các đồng nghiệp. Thông qua phần nội dung được trình bày trong bài báo cho thấy nhóm nghiên cứu đã thực hiện và vận dụng hiệu quả kiến thức khoa học công nghệ trong công trình nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tạp chí điện tử Tự động hóa ngày nay: <https://vnautomate.net/tich-hop-he-thong-dieu-khien-voi-dien-toan-dam-may-phan-1.html>
2. Trần Văn Hiếu - Tự động hóa PLC S7-1200 với Tia Portal, NXB Khoa học và Kỹ Thuật, 2015.
3. <https://noderedguide.com/>
4. Tập san “Khoa học và Công nghệ”-Tuyển tập đặc biệt kỷ niệm 120 thành lập Trường Cao đẳng Công nghiệp Huế, NXB Thuận Hóa, 2019.

5. Nguyễn Viết Ngu - Điều khiển hệ thống khí nén, NXB Xây dựng, 2019.
6. Phan Xuân Minh - Nguyễn Doãn Phước, Tự động hoá với SIMATIC-S7, NXB Nông nghiệp, 1997.
7. Toàn văn báo cáo “Mô hình dự thi thiết bị dạy học toàn quốc lần thứ XII”- Thành Phố Vũng Tàu, 2022.
8. Tập san “Sáng tạo khoa học và kỹ thuật tỉnh Thừa Thiên Huế”- NXB Thuận Hóa, 2021.
9. <https://www.siemens.com/global/en/products/automation/industry-software/automation-software/tia-portal/highlights/tia-portal-cloud.html>

ABSTRACT

TIA-PORTAL PROGRAMMING AND COMMUNICATION WITH SIMATIC-S7 PLC-SIM IN SIMULATION AND CONTROL VIA INTERNET IOT NODE-RED

Huynh Tan Man*, Tran Huu Chau Giang, Dao Huu Luy, Tran Phuong Nam
Hue Industrial College, No. 70 Nguyen Hue Street, Hue City, Thua Thien Hue Province

*Email: htman@hueic.edu.vn

This research aims to apply Siemens' Tia-Portal programming software, a programming and simulation tool via PLC-Sim to connect and control other IoT devices via Node-Red, an area of current interest in Vietnam and worldwide. Programming, configuring and simulating the simulator along with the ability to connect with other simulation software is beneficial not only in scientific research, in many different areas of daily life, but especially in the application of simulation software. Using them in teaching, along with the development of science and technology, especially information technology and communication networks, manufacturers and users have always motivated find new and convenient applications to connect technology devices and networks and people in the friendliest, fastest and most intuitive way through the Internet of Things system. One of the world's leading equipment manufacturing and technology service providers in this field is Siemens. Accessing new equipment, technology and applying it to scientific research, teaching as well as using application software to support programming, configuration, simulation and monitoring of production systems remote multi-point is necessary and will bring many benefits, especially in vocational training, bringing efficiency in science, technology, and economics and society. The results of the research have been applied to teaching programming and control modules at the Department of Industrial Electrical and Electronics Engineering, Hue Industrial College. In addition, it is also used to guide many other scientific topics for students, and documents for implementing Stem teaching topics. In addition, the author group has also participated in the process of building videos and digital lectures on the LMS software system to serve learners according to the link: <https://lms.hueic.edu.vn/>. In particular, this research was also applied as a teaching device and won a national award. With practical applications like the above, the project has brought many practical benefits in teaching, demonstrating the novelty in the application of science and technology and the creativity of the topic.

Keywords: PLC-Sim, Tia-Portal, programming, MQTT Node-Red IoT communication, simulation, control.