

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI



ĐỒ ÁN I

ĐỀ TÀI

Tìm hiểu PLC Mitsubishi Q Series

Sinh viên thực hiện:

Nguyễn Văn Vượng mssv:

Trần Anh Tuấn mssv:

Hoàng Ngọc Tuấn mssv:

Lớp: KTĐK & Tự động hóa

Giáo viên hướng dẫn:

HÀ NỘI - 12 / 2021

Giảng viên hướng dẫn

LỜI NÓI ĐẦU

Trong các hệ thống sản xuất, trong các thiết bị tự động và bán tự động, hệ thống điều khiển đóng vai trò điều phối toàn bộ các hoạt động của máy móc thiết bị. Các hệ thống máy móc và thiết bị sản xuất thường rất phức tạp, có rất nhiều đại lượng vật lý phải điều khiển để có thể hoạt động đồng bộ hoặc theo một trình tự công nghệ nhất định nhằm tạo ra một sản phẩm mong muốn. Từng đại lượng vật lý đơn lẻ có thể được điều khiển bằng một mạch điều khiển cơ sở dạng tương tự hay gián đoạn. Điều khiển nhiều đại lượng vật lý đồng thời chúng ta không thể dùng các mạch điều khiển tương tự mà phải sử dụng hệ thống điều khiển lô gíc.

Nhờ sự phát triển nhanh chóng của kỹ thuật điện tử, các thiết bị điều khiển lô gíc khả lập trình PLC (Programmable Logic Controller) đã xuất hiện vào năm 1969 thay thế các hệ thống điều khiển rơ le. Càng ngày PLC càng trở nên hoàn thiện và đa năng. Các PLC ngày nay không những có khả năng thay thế hoàn toàn các thiết bị điều khiển logic cổ điển, mà còn có khả năng thay thế các thiết bị điều khiển tương tự. Các PLC được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp.

Môn lập trình PLC giúp sinh viên có khả năng:

- + Biết sử dụng, kết nối tín hiệu giữa các thiết bị với PLC.
- + Hiểu được các nguyên tắc cơ bản trong lập trình hệ thống điều khiển.
- + Hình thành tư duy xây dựng mô hình cho các bài toán ngành tự động hóa.

Hiểu được tầm quan trọng của bộ môn PLC và các ứng dụng cùng với kiến thức chúng em đã được học, chúng em đã nhận đồ án tìm hiểu và xây dựng hệ thống băng tải điều khiển bằng PLC dưới sự hướng dẫn của thầy.

Chương 1. Tổng Quan Về PLC & PLC Mitsubishi Q Series

1.1.1 Bộ lập trình PLC là gì?

- PLC là từ viết tắt của “**Programmable Logic Controller**” được dịch sang tiếng Việt là bộ điều khiển logic khả trình, hay được gọi là bộ điều khiển lập trình. PLC cho phép sử dụng linh hoạt các thuật toán điều khiển logic thông qua ngôn ngữ lập trình để thực hiện các sự kiện theo một quy trình. Trong thực tế, chúng ta có thể hiểu PLC như một cụm các relay được tập hợp, thu nhỏ lại và được nâng cấp, thông minh hơn (smart relay).
- **Ngôn ngữ lập trình PLC** rất phong phú và đa dạng, tuy nhiên phổ biến nhất là Ladder, Structure Text, C,...
- PLC có gì vượt trội

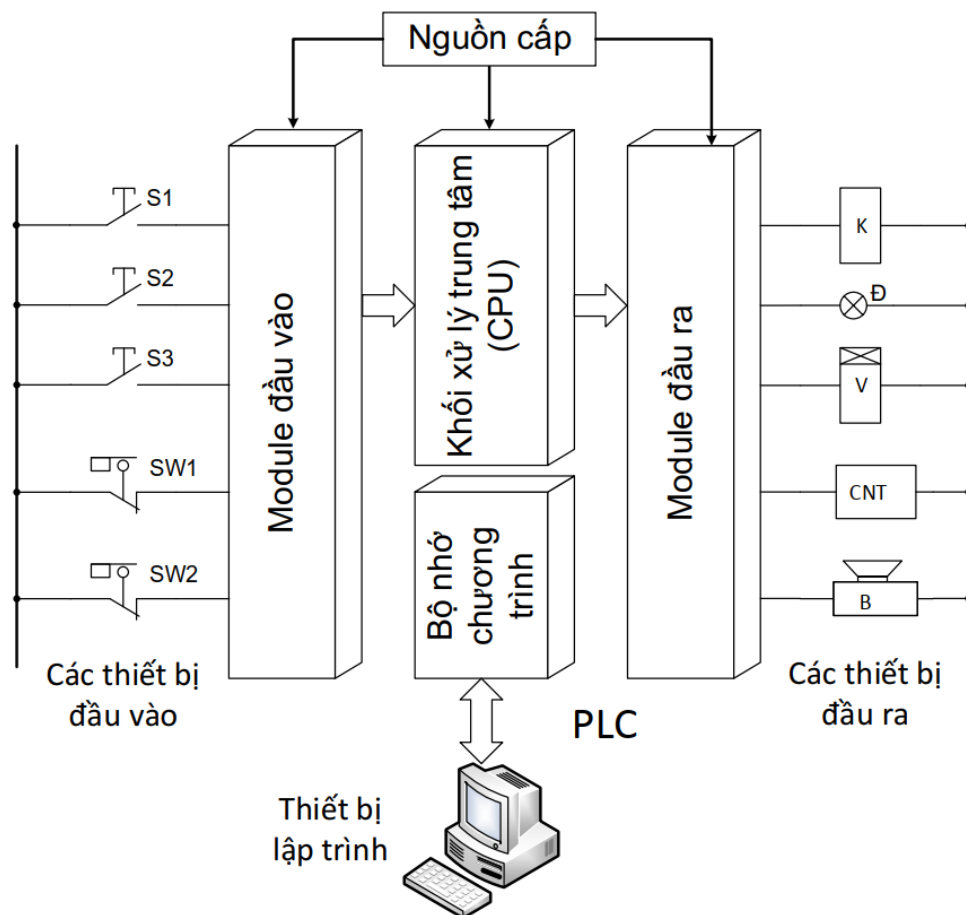
Cùng với sự phát triển của phần cứng lẫn phần mềm, PLC ngày càng tăng được các tính năng cũng như lợi ích của PLC trong hoạt động công nghiệp. Kích thước của PLC hiện nay được thu nhỏ lại để bộ nhớ và số lượng I/O càng nhiều hơn, các ứng dụng của PLC càng mạnh hơn giúp người sử dụng giải quyết được nhiều vấn đề phức tạp trong điều khiển hệ thống. Chúng ta cùng so sánh sự vượt trội của PLC so với trang thiết bị điều khiển nổi đây:

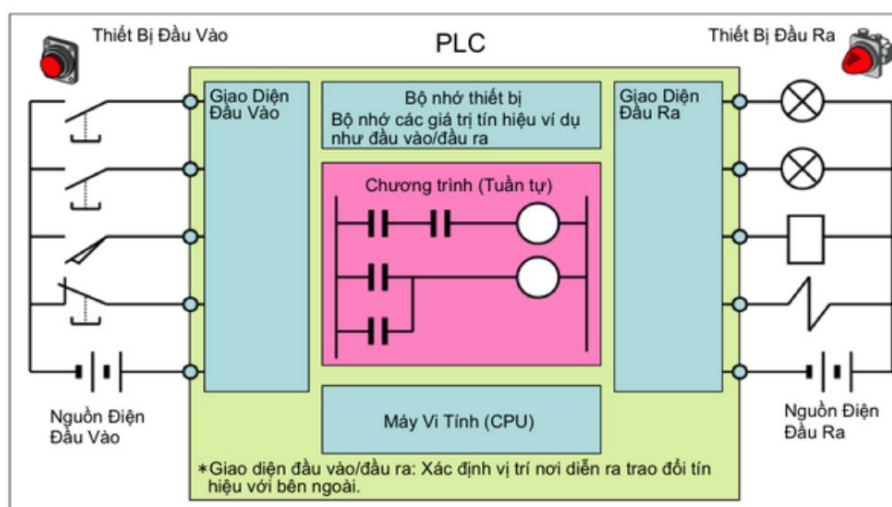
- Lập trình dễ dàng, ngôn ngữ lập trình dễ học
- Thiết kế gọn nhẹ, dễ bảo quản, vận chuyển, sửa chữa
- Tiết kiệm không gian lắp đặt, tính thẩm mỹ cao
- Dung lượng bộ nhớ lớn có thể chứa được những chương trình phức tạp
- Hoàn toàn được tin cậy sử dụng trong môi trường công nghiệp
- Có thể giao tiếp được với các thiết bị thông minh khác như: điện thoại, laptop, máy tính, HMI và các thiết bị ngoại vi khác.
- Dễ dàng mở rộng và nâng cấp từ phần cứng đến phần mềm
- Giá thành rất cạnh tranh và dễ dàng ứng dụng trong nhiều lĩnh vực với hiệu quả cao
-
- PLC được nhiều hãng chế tạo, và mỗi hãng có nhiều họ khác nhau, và có nhiều phiên bản trong mỗi họ, chúng khác nhau về tính năng và giá thành, phù hợp với bài toán đơn giản hay phức tạp. Ngoài ra còn có các bộ ghép mở rộng cho phép ghép nhiều bộ PLC nhỏ để thực hiện các chức năng phức tạp, hay giao tiếp với máy tính tạo thành một mạng tích hợp, việc thực hiện theo dõi, kiểm tra, điều khiển một quá trình công nghệ phức tạp hay toàn bộ một phân xưởng sản xuất.

Có các hãng sản xuất PLC xuất hiện trên thị trường PLC Việt Nam như: Siemens – Đức, Mitsubishi – Nhật bản, Unitronics – Israel, Delta – Đài loan, Omron – Nhật bản, Schneider – Pháp, LS – Hàn quốc, Panasonic – Nhật bản, ABB – Thụy sĩ, Keyence – Nhật bản...

1.1.2 Cấu Tạo Chung Của PLC

Trong thực tế, các cổng vào/ra có hai loại: loại cố định (Fixed) và loại dạng module hóa (Modular). Loại cố định được sử dụng cho các PLC cỡ nhỏ, các cổng vào/ra gắn cố định vào khối CPU, không thay đổi được vị trí. Ưu điểm của loại này là giá thành thấp. Tuy nhiên nếu muốn mở rộng cổng vào/ra cần phải trang bị thêm khối mở rộng tương ứng. Loại module hóa được sử dụng trong đa số các trường hợp và là cấu trúc tiêu chuẩn của PLC. Các module vào/ra có thể tháo lắp, thay đổi vị trí dễ dàng trên các khe cắm (Slot) và các rãnh (Rack). Cấu trúc kiểu này (bao gồm cả các đầu nối) tạo thành bảng mạch Bus (Backplane), trên đó có thể lắp các khối nguồn, CPU, module vào/ra, module mở rộng... và thực hiện trao đổi thông tin với nhau.

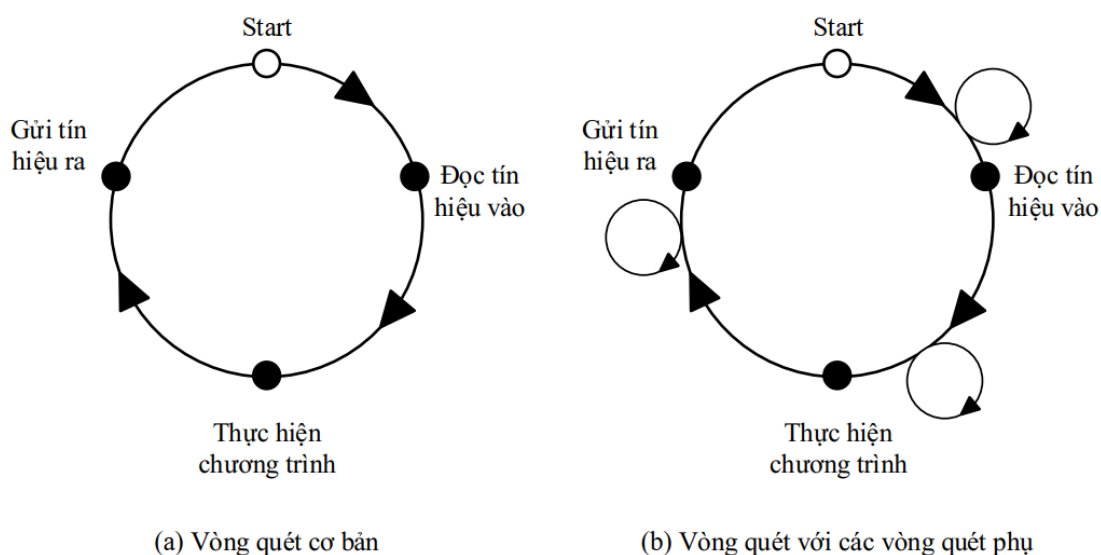




Khởi nguồn cung cấp nguồn một chiều cho các khối được lắp đặt vào bảng mạch Bus Công suất của khối nguồn được chọn tùy thuộc vào cấu hình của hệ. Trong đa số các trường hợp, nguồn cung cấp này không phù hợp với các thiết bị trường.

Vì vậy, các thiết bị trường thường được cung cấp bằng nguồn ngoài riêng. Khối CPU là bộ não của PLC, hạt nhân là bộ vi xử lý quyết định tính chất và khả năng của PLC: tốc độ xử lý, khả năng quá trình vào/ra... CPU thực hiện chương trình trong bộ nhớ chương trình, đưa ra các quyết định và trao đổi thông tin với bên ngoài thông qua các cổng vào/ra.

1.1.3 Nguyên Lí Hoạt Động Của PLC



Sơ đồ vòng quét thực hiện chương trình trong PLC

1.2.1 Tìm hiểu về PLC Mitsubishi Q Series

MELSEC Q Series



Phát triển lên từ dòng sản phẩm trước đó, họ AnSH, họ Q PLC Mitsubishi cho phép người dùng pha trộn và lựa chọn sự phối hợp tốt nhất giữa CPU, công cụ truyền tin, module điều khiển chuyên biệt và I/O trên cùng một nền tảng. Điều này cho phép người dùng cấu hình hệ thống theo những gì mình cần,

khi nào mình cần, nơi mình cần triển khai.

PLC Mitsubishi dòng Q là dòng PLC nhỏ gọn, có hiệu năng cao. Nó tích hợp các kỹ thuật mới phá bỏ hạn chế của các bộ lập trình truyền thống.

- Nhờ kỹ thuật Multi_Processor: Cho phép tại một thời điểm 4 CPU cùng tham gia xử lý các quá trình điều khiển máy móc, điều khiển vị trí, truyền thông ... nhờ đó tính năng thời gian được tăng cường, thời gian quét vòng chương trình giảm xuống chỉ còn 0,5 – 2ms. Bên cạnh đó, còn cho phép người dùng chọn lựa hướng điều khiển, quan điểm, ngôn ngữ lập trình - tất cả cùng chung trên một nền tảng duy nhất.

- Phù hợp với các ứng dụng điều khiển cao cấp.

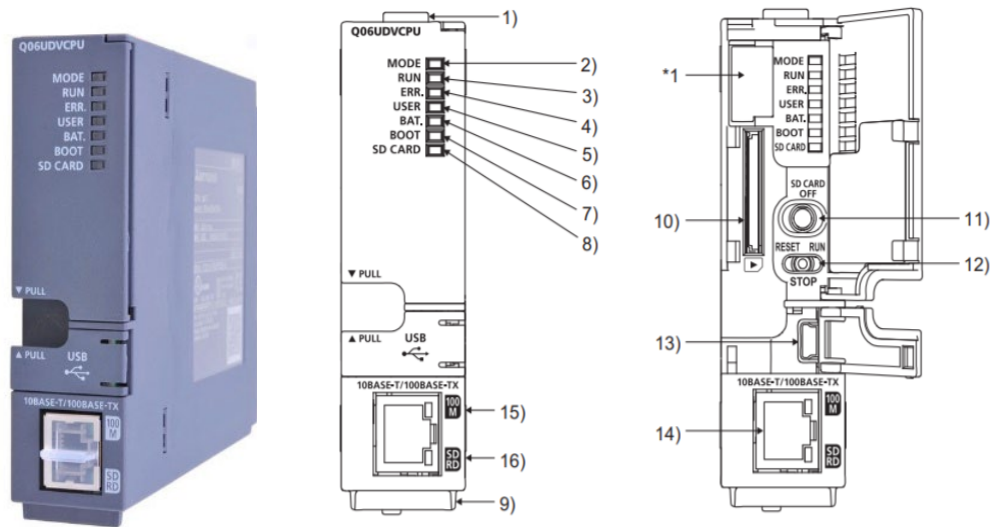
PLC Mitsubishi dòng Q cung cấp nhiều giải pháp cho các ứng dụng khác nhau

TÍNH NĂNG CHÍNH:

- PLC Mitsubishi dòng Q có tốc độ xử lý lên đến 34ns/LD.
- Bộ A/D-D/A có độ chính xác cao, ứng dụng trong điều khiển nhiệt độ, điều khiển vị trí.
- Ngõ vào CIP (Chanel Isolated Pulse), tích hợp bộ đếm xung tốc độ cao.
- Điều khiển tiến trình.
- Được tích hợp các phần mềm lập trình, điều khiển, giám sát, kết nối trung gian đa dạng, trực quan.
- Có đa dạng các giao thức truyền thông tốc độ cao được phát triển riêng: CC- Link, CC- Link Field/IE, MELSECNET-H, TCP/IP...
- Hỗ trợ hầu hết các Giao thức truyền thông phổ biến trong công nghiệp.
- Khả năng mở rộng lên đến 4096 Inputs/Outputs.
- Bộ nhớ chương trình lên đến 252Ksteps.
- Giám sát, sửa đổi chương trình trực tuyến mà không gây dừng máy.
- Ứng dụng của PLC Mitsubishi dòng Q:

1. Ngành bia và nước giải khát.
2. Giám sát, điều khiển nhà máy nhiệt điện.
3. Công nghệ sản xuất bán dẫn.
4. Giám sát, điều khiển tòa nhà.
5. Đóng gói.
6. Thiêu hủy chất thải...

1.2.2 Cấu Tạo Của PLC Mitsubishi Dòng Tốc Độ Cao Q06UDVCPU



1.
Lấy
cố
định

module trên thanh base.

2. MODE LED: Đèn báo chế độ làm việc, nhấp nháy khi Bật/Tắt cường Độ Vào/ Đầu Ra.
3. RUN LED: Đèn báo trạng thái của CPU, ON khi RUN, OFF khi STOP.
4. ERR LED: Đèn báo lỗi, sáng khi CPU phát hiện lỗi liên quan thông số cài đặt, nhấp nháy khi phát hiện lỗi sai làm ngừng hoạt động.
5. USER LED: Bật khi có tín hiệu thông báo, tắt khi bình thường.
6. BAT LED: Đèn báo pin, nhấp nháy khi PIN yếu, tắt khi bình thường.
7. BOOT LED: Đèn báo khởi động, nhấp nháy khi thực hiện chương trình khởi động.
8. SD CARD LED: Đèn báo thẻ nhớ mở rộng, sáng khi có thẻ nhớ, tắt khi không có thẻ.
9. Vị trí in Serial Number.
10. Vị trí lắp thẻ nhớ.
11. Công tắc bật tắt thẻ nhớ.
12. Công tắc RESET/STOP/RUN.
13. Cổng kết nối Micro USB.
14. Cổng kết nối Ethernet.
15. 100M LED: Đèn báo tốc độ kết nối, sáng khi tốc độ kết nối là 100Mbps, tắt khi mất kết nối hoặc khi kết nối 10Mbps.
16. SD/RD LED: Đèn báo tín hiệu dữ liệu, nhấp nháy khi có sự truyền nhận dữ liệu.

Sơ lược về bộ nhớ của PLC Bộ nhớ ROM là bộ nhớ cứng (nhớ vĩnh cửu) dùng để nhớ chương trình điều hành cơ bản do nhà sản xuất ghi. Bộ nhớ EPROM, EEPROM, là bộ nhớ cứng có thể lập trình lại được bằng các công cụ lập trình, dùng để lưu nhớ chương trình ứng dụng. Bộ nhớ RAM là bộ nhớ động dùng để nhớ chương trình và các kết quả tính trung gian. Bộ nhớ này thường được nuôi bằng Pin, việc thay pin hoặc trong thời gian dài không sử dụng phải theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.

Phân vùng bộ nhớ: Mỗi loại PLC có ký hiệu và cách phân vùng bộ nhớ cũng như dung lượng của mỗi vùng là khác nhau. Nói chung vùng nhớ của PLC được phân thành các vùng sau:

- Vùng nhớ vào: Input (X) là vùng nhớ cung cấp cho CPU các lệnh và dữ liệu bằng các thiết bị bên ngoài như nút nhấn, công tắc lựa chọn, công tắc giới hạn, công tắc số....
- Vùng nhớ vào ra: Output Y là vùng nhớ lưu trữ kết quả đưa tín hiệu điều khiển cho các thiết bị bên ngoài như đèn báo, hiển thị số, công tắc tơ, cuộn dây điện từ v.v..
- Vùng nhớ trung gian – không chốt: Internal relay (M), là thiết bị được sử dụng như một rơ le phụ bên trong mô đun CPU, Thanh ghi D lưu trữ dữ liệu. Giúp mở rộng khả năng lập trình, điều khiển tuần tự...
- Vùng nhớ có chốt: Latch relay - L là rơ le phụ có thể chốt, File Register – ZR có thể lưu trữ dữ liệu khi mất điện (dự phòng bằng pin) trong mô đun CPU.
- Vùng nhớ giao tiếp: Vùng liên kết Thiết bị được sử dụng như một phần phụ của CPU khi làm mới dữ liệu bit giữa mô đun CPU và các mô đun mạng truyền thông. Gửi/nhận dữ liệu qua lại giữa những mô đun mạng thanh ghi liên kết (LW) và rơ le liên kết (LB) trong mô đun CPU.
- Vùng nhớ Thời gian : Vùng Timer Là thiết bị mà ở đó phép đo bắt đầu khi cuộn hút timer bật, thời gian tăng lên đến khi giá trị hiện tại đạt đến giá trị cài đặt, và khi đó tiếp điểm timer được bật. timer cũng là một kiểu bộ đếm thêm vào. Khi thời gian đếm tăng, giá trị hiện tại và giá trị đếm là như nhau. Trong PLC có nhiều dạng Timer , có độ phân giải khác nhau.
- Vùng nhớ Bộ đếm: Có chức năng đếm số lần tăng các điều kiện đầu vào trong chương trình. Khi giá trị đếm đạt giá trị cài đặt thì tiếp điểm ngõ ra của Counter bật ON. Trong PLC cũng có nhiều loại Counter.
- Vùng nhớ chuyên dụng: + Vùng rơ le đặc biệt - SB PLC chứa các rơ le nội với các thông số được cố định. Vì vậy nó không thể được sử dụng trong chương trình như một rơ le nội thông thường. Tuy nhiên nó có thể được bật/tắt để điều khiển CPU khi cần thiết.

+ PLC chứa các thanh ghi nội chứa các thông số được cố định về trạng thái của PLC và các đơn vị đặc biệt. Vì vậy nó không thể được sử dụng trong chương

trình như một thanh ghi nội thông thường. Tuy nhiên dữ liệu có thể được viết để điều khiển CPU khi cần thiết.

1.2.3 Danh sách thiết bị có trong Q06UDV

Tên Thiết Bị	Chức Năng	Số Lượng	Dải Cài Đặt
Bộ nhớ chương trình	Dung lượng lưu trữ	60K Steps	---
Tín hiệu đầu vào X	Nhận tín hiệu đầu vào	8192 Points	X0 - X1FFF
Tín hiệu đầu ra Y	Xuất tín hiệu đầu ra	8192 Points	Y0 - Y1FFF
Rơ le trung gian nội M	Rơ le trung gian	28672 Points	M0 - M28672
Rơ le nội có chốt L	Rơ le ghi nhớ được trạng thái	8192 Points	L0 – L8192
Rơ le liên kết B	Liên kết dữ liệu giữa các đơn vị	8192 Points	B0 - B1FFF
Rơ le thời gian T	Bộ định thì thời gian	2048 Points	T0 - T2047
Bộ đếm C	Đếm tín hiệu	1024 Points	C0 - C1023
Thanh ghi, không chốt D	Ghi nhớ dữ liệu	41984 Points	D0 - D41983
Thanh ghi liên kết LW	Liên kết dữ liệu giữa các đơn vị	8192 Points	W0 - W1FFF
Rơ le đặc biệt SB	Cờ thông báo trạng thái PLC	2048 Points	SB0 - SB7FF

Thanh ghi đặc biệt SW	Lưu thông tin PLC, mã lỗi...	2048 Points	SW0 - SW7FF
Con trỏ ngắt I	Đánh dấu vị trí ngắt	256 Points	I0 - I255
Con trỏ P	Đánh dấu các đoạn	4096 Points	P0 - P4095
Nesting N	Đánh dấu đoạn	15 Points	N0 – N14
Thanh ghi chỉ số Z	Chỉ định thiết bị theo giá trị của Z	20 Points	Z0 – Z19
Hàng Số	Hàng số thập phân Decimal	---	-2147483648 to +2147483647
	Hàng số Thập lục phân Hexadecimal	---	H0 to HFFFFFFFFF
	Số thực 32bit	---	2 ⁻¹²⁶ to 2 ¹²⁸
	Số thực 64bit	---	2 ⁻¹⁰²² to 2 ¹⁰²⁴
Chuỗi	Ký tự chữ, số	256 Character	Theo bảng mã ASCII

1.3 Giới thiệu tính năng chính phần mềm lập trình PLC Mitsubishi GX Work 2 ver 1.605F.

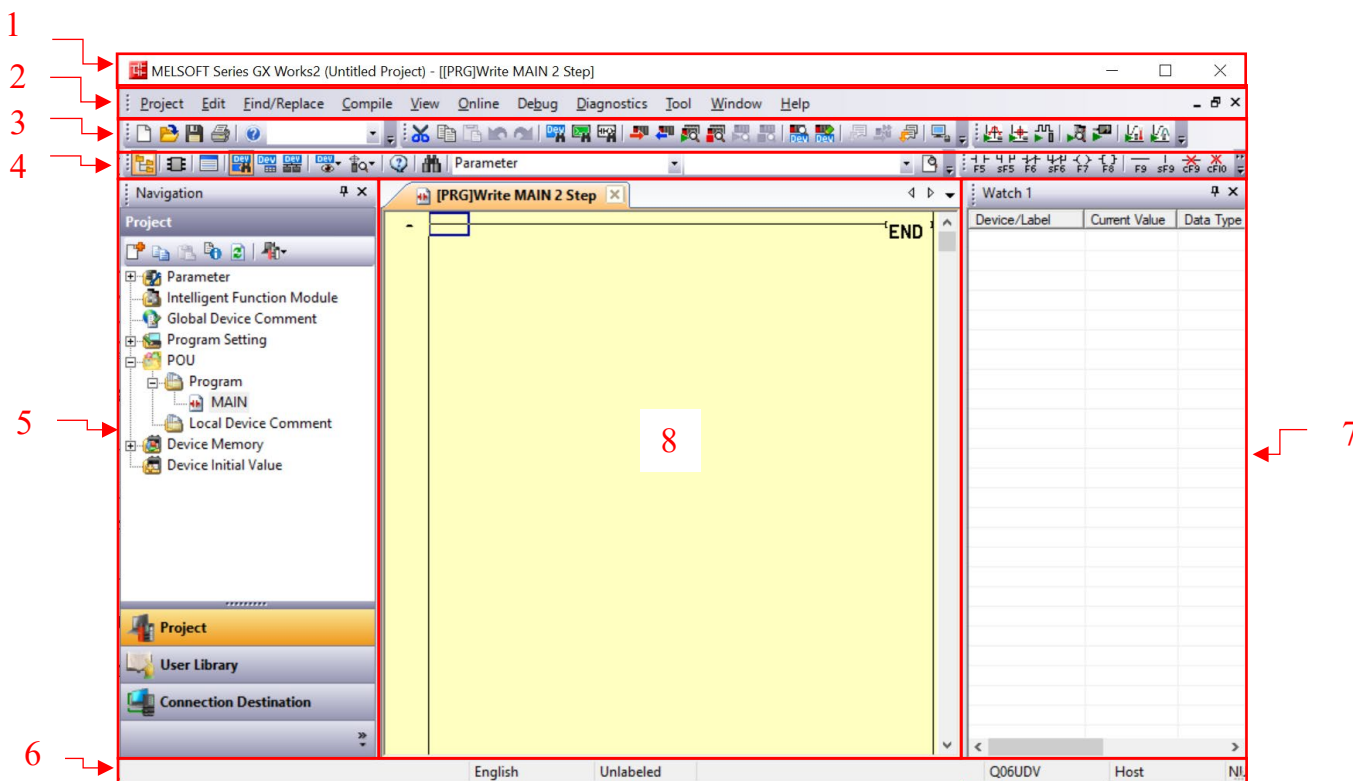
GX Works 2 là phần mềm lập trình PLC của Mitsubishi dành cho dòng PLC của hãng là FXCPU và series AnCPU, L CPU và Q CPU. GX Works 2 có rất nhiều tính năng vượt trội so với GX Developer, ngoài thiết lập tham số cho từng module của PLC, lập trình bằng nhiều ngôn ngữ (LAD, FBD, SFC, ST), như là chuẩn đoán lỗi của từng module trong PLC, theo dõi chương trình trực tiếp khi PLC hoạt động, theo dõi các dữ liệu trong các vùng nhớ dữ liệu khác vùng nhớ chương trình, chuẩn đoán tình trạng của hệ thống mạng CC-Link, bổ sung các bản cập nhật firmware cho các module, vv...

Ngoài khả năng sử dụng linh hoạt, phần mềm lập trình GX Works2 còn khai thác ý

trưởng chủ đạo toàn cầu về phân đoạn” và “xây dựng cấu trúc” để cải thiện cơ bản hiệu quả lập trình. Tất cả các tính năng mới cần thiết cho PLC bao gồm chức năng cấu hình của modul chức năng thông minh và chức năng mô phỏng được tích hợp trong 1 gói duy nhất. GX works 2 cho phép người sử dụng dễ dàng khai thác đầy đủ các CPU và các mô đun có chức năng và hiệu suất cao. Các cập nhật mới có sẵn để tải về từ trang web của Mitsubishi FA, vì vậy người sử dụng có thể sử dụng những chức năng mới nhất để hỗ trợ lập trình. GX works2 phù hợp với tiêu chuẩn quốc tế (IEC 61131- 3/UIS B3503) về công cụ kỹ thuật và lập trình toàn cầu.



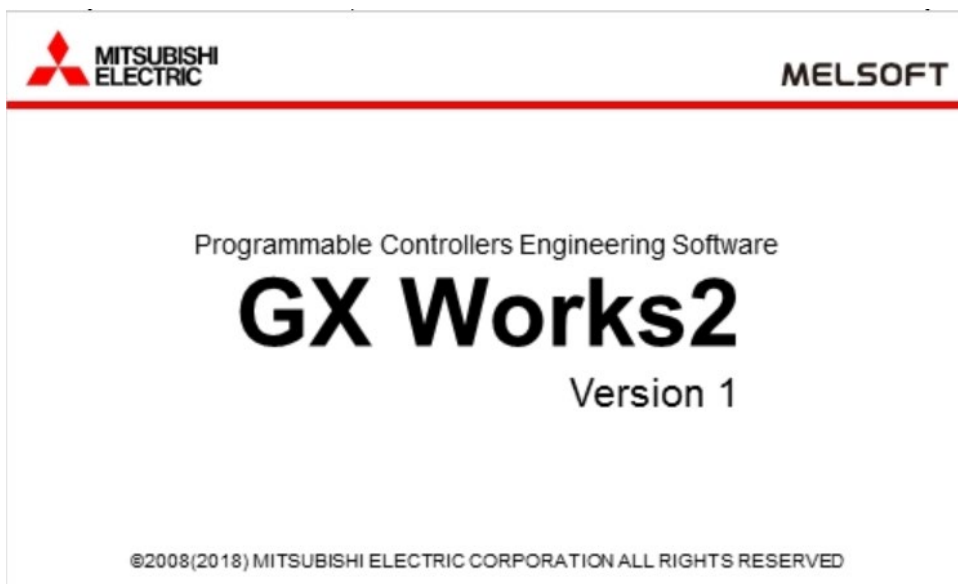
1.3.1 Giao diện, tính năng chính Phần mềm GX Work 2.



Giao diện chính của GX Work 2

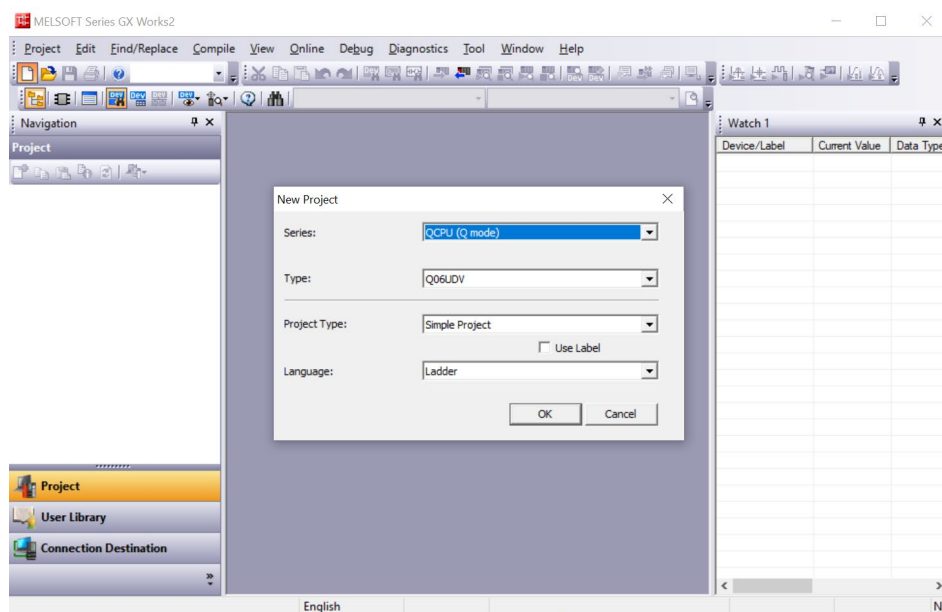
- 1 – Thanh tiêu đề, chứa tên và đường dẫn của dự án đang làm việc.
- 2 – Thanh công cụ, chứa các tác vụ biên tập dự án.
- 3 - Thanh Menu chứa các chức năng chính của GX Work 2.
- 4 – Thanh chứa các phím tắt tác vụ, câu lệnh nhanh của trình biên tập chương trình.
- 5 – Cây tổ chức chương trình, chứa các menu cài đặt thông số, phân vùng chương trình, nhãn cho thiết bị và thiết lập kết nối giữa PLC với PC.
- 6 – Thanh trạng thái hiển thị tên PLC và trạng thái của trình biên tập.
- 7 – Cửa sổ chứa các chức năng hỗ trợ biên tập, giám sát PLC như Watch, Cross Reference...
- 8 - Màn hình chỉnh sửa thể hiện nhiều loại cửa sổ như cửa sổ tạo chương trình và cửa sổ tạo nhãn để chỉnh sửa biểu đồ ladder, chú thích và tham số.

1.3.3 Khởi tạo dự án mới với GX Work 2.

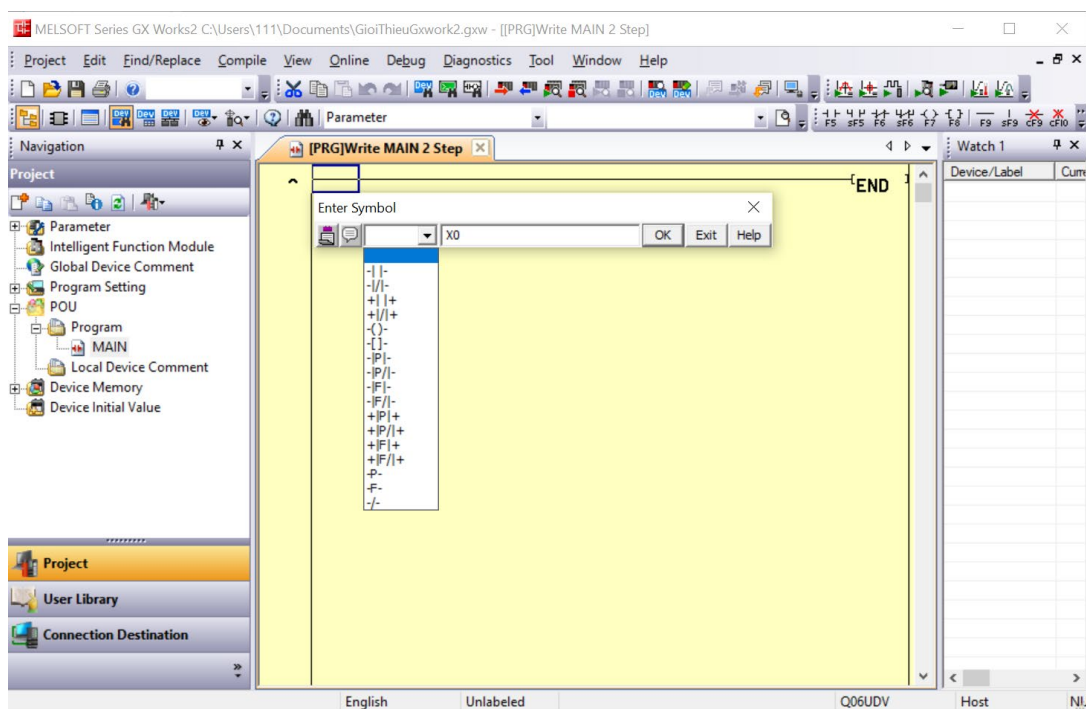


Màn hình khởi động phần mềm GX Work 2

Tại giao diện chính, trên thanh Menu, nhấn chọn File, Chọn New hoặc Ctrl + N, để tạo dự án mới.














Sau đó chọn dòng PLC và ngôn ngữ lập trình cho dự án. Ở đây chọn QCPU, Q06UDV kiểu Simple Project, ngôn ngữ là Ladder.



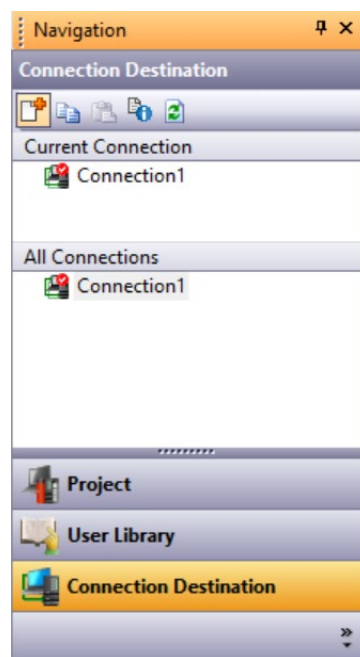
Tại cửa sổ biên tập, để nhập tiếp điểm thường mở ấn F5, chọn biểu tượng thường mở trên thanh công cụ hoặc chọn trong khung nhập thiết bị.

Tập lệnh mà GX Work 2 hỗ trợ:

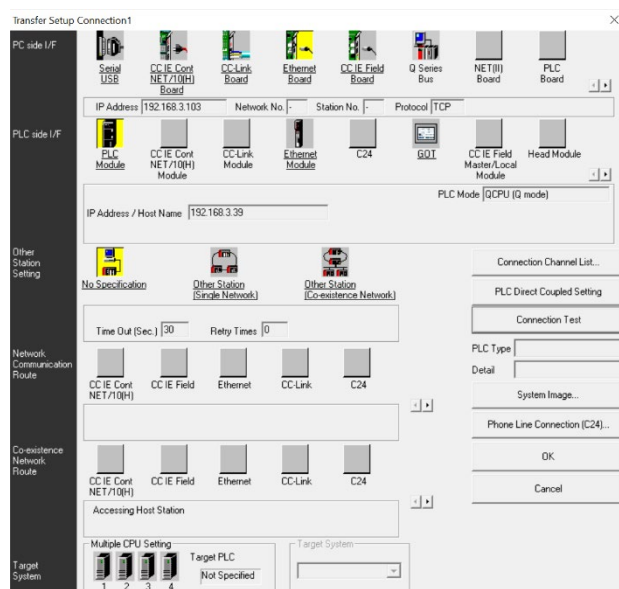
Phím Tắt	Chức Năng
F5 hoặc 	Nhập tiếp điểm thường mở NO
F6 hoặc 	Nhập tiếp điểm thường đóng NC
Shift + F5 hoặc 	Tạo nhánh thường mở
Shift + F6 hoặc 	Tạo nhánh thường đóng
F7 hoặc 	Nhập cuộn coi đầu ra
F8 hoặc 	Lệnh ứng dụng
Ctrl + ↓ hoặc Shift + F9	Tạo đường liên kết đứng
Ctrl + → hoặc F9	Tạo đường liên kết ngang
LDP hoặc 	Tạo tiếp điểm NO xung lên
LDF hoặc 	Tạo tiếp điểm NO xung xuống
LDPI hoặc 	Tạo tiếp điểm NC xung lên
LDFI hoặc 	Tạo tiếp điểm NC xung xuống
INV hoặc 	Lệnh đảo ngược tín hiệu đầu vào
MEP hoặc 	Xung lên của các đầu vào
MEF hoặc 	Xung xuống của các đầu vào
	Chế độ nhập nhấn
;Nội dung hoặc 	Nhập đánh dấu thông báo

F2 hoặc 	Chế độ biên soạn
Shift + F2 hoặc 	Chế độ chỉ đọc
F3 hoặc 	Chế độ giám sát không chỉnh sửa
Shift + F3 hoặc 	Chế độ giám sát kết hợp chỉnh sửa
F4 hoặc  Build	Biên dịch chương trình
 hoặc Online -> Write to PLC	Nạp chương trình xuống PLC
 hoặc Debug->Start Simulation	Chế độ giả lập

1.3.4 Tạo kết nối & Đọc/ Ghi chương trình từ PLC



Tại cây chỉ hướng **Navigation**, chọn **Connection Destination**, chọn **Connection 1** để tạo kết nối PLC.



Cửa sổ thiết lập kết nối **Transfer Setup Connection 1** xuất hiện.

Chọn phương thức kết nối từ PC tới PLC - **PC side I/F**, ở đây chọn là **Ethernet Board** .

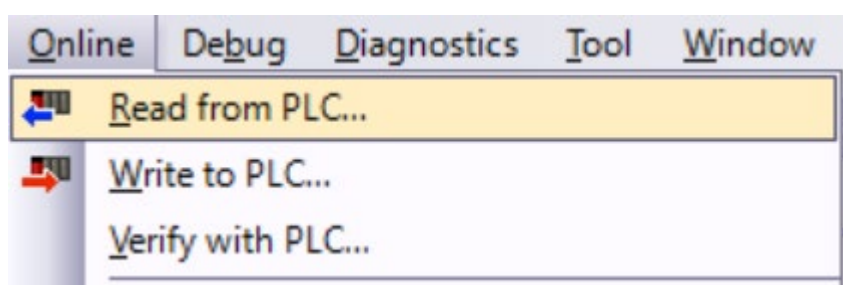
Chọn phương thức kết nối từ PLC với PC **PLC side I/F**, ở đây chọn **PLC Module**.

Nhập địa chỉ IP của PLC tại **IP Address/ Host Name** ở đây là **192.168.3.39**, đảm bảo PLC và PC có chung dải mạng **192.168.3.xxx** .

Nhấn **Connect Test** để kiểm tra kết nối.

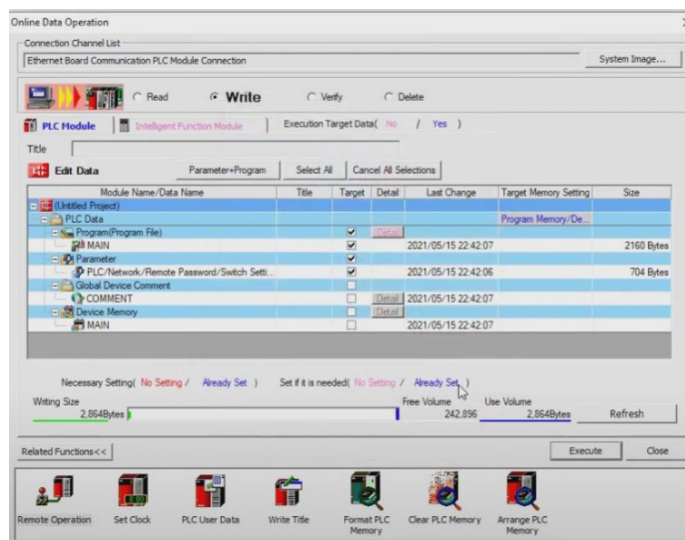
- Đọc/ Ghi chương trình tới PLC.

Trước khi nạp, cần biên dịch chương trình hoàn thiện có trong dự án, F4 hoặc Shift + Alt + F4.



Tại thanh Menu, chọn Online, chọn **Read from PLC** – đọc dữ liệu từ PLC.

Chọn **Write to PLC** – để nạp chương trình xuống PLC.

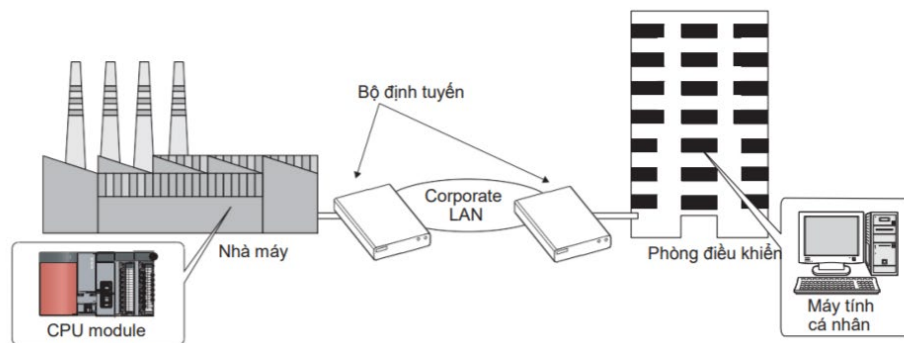


Cửa sổ Đọc/ Nạp xuất hiện, ở đây có thể chọn lại tác vụ Đọc/ Nạp/ So Sánh/ Xóa chương trình tới PLC.

Tích chọn các nội dung muốn Nạp/ Đọc, gồm **Parameter/ Program/ Comment/ Device Memory/ Remote Operation/ Format PLC Memory...**

Chọn **Execute**, để tiến hành nạp chương trình xuống PLC.

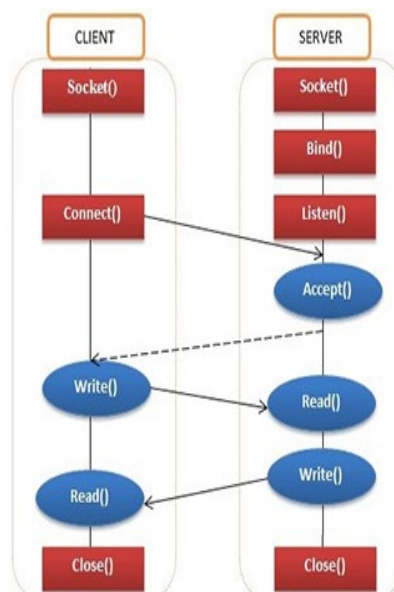
1.3.4 Giới thiệu giao thức truyền thông Socket TCP/IP.



- Nói đơn giản, Socket là định nghĩa một cách trừu tượng hóa của ổ cắm vật lý. Nếu một ổ cắm vật lý nhận lấy sự tiếp xúc của cáp điện thì socket cũng hoạt động tương tự như vậy, chỉ khác thứ nó nhận được là một chương trình mạng. Socket là điểm cuối của một liên kết hai chiều giữa hai chương trình chạy trên mạng. Socket xuất hiện cho phép 1 process có thể giao tiếp với 1 process khác. Các lớp Socket được sử dụng để tiến hành kết nối giữa client và server. Nó được ràng buộc với một cổng port (thể hiện là một con số cụ thể) để các tầng TCP (TCP Layer) có thể định danh ứng dụng mà dữ liệu sẽ được gửi tới.

- Ưu điểm lớn nhất khiến Socket trở nên cần thiết là nó có thể tương thích với hầu hết các hệ điều hành, từ Windows, Linux cho đến Mac OS X... Ngoài ra, socket còn có thể kết hợp được với rất nhiều ngôn ngữ lập trình như: C, C++, Java, Visual Basic, Visual C++... Có thể thấy rằng socket phù hợp để sử dụng ở mọi điều kiện cũng như hoàn cảnh khác nhau đặc biệt là trong công nghiệp.

- PLC Mitsubishi **Q06UDV**CPU hỗ trợ giao thức Socket theo dạng **Stream Socket** hay còn gọi là socket hướng kết nối, là socket hoạt động thông qua **giao thức TCP (Transmission Control Protocol)**, với khả năng truyền một lần lên tới 1024 Bytes. Stream Socket chỉ hoạt động khi server và client đã kết nối với nhau, hoạt động theo lưu đồ sau:



- Giải thích các khái niệm:

+ Port xác định duy nhất một quá trình (process) trên một máy trong mạng. Hay nói cách khác là cách mà phân biệt giữa các ứng dụng.

+ IP(Internet Protocol) có nghĩa là địa chỉ giao thức của internet, nó tương tự như địa chỉ nhà hay địa chỉ doanh nghiệp vậy. Các thiết bị phần cứng trong mạng muốn kết nối và giao tiếp với nhau được đều phải có địa chỉ IP.

+ **TCP (Transmission Control Protocol** - Giao thức điều khiển truyền vận): là một trong các giao thức cốt lõi của bộ giao thức TCP/IP. Sử dụng TCP, các ứng dụng trên các máy chủ được nối mạng có thể tạo các "kết nối" với nhau, mà qua đó chúng có thể trao đổi dữ liệu hoặc các gói tin. Giao thức này đảm bảo chuyển giao dữ liệu tới nơi nhận một cách đáng tin cậy và đúng thứ tự. TCP còn phân biệt giữa dữ liệu của nhiều ứng dụng (chẳng hạn, dịch vụ Web và dịch vụ thư điện tử) đồng thời chạy trên cùng một máy chủ.

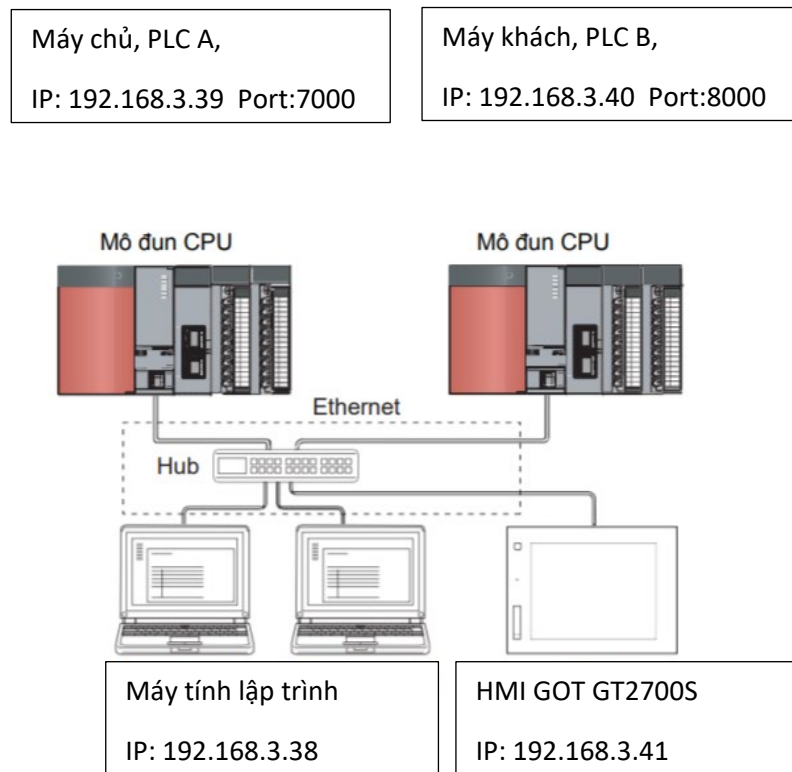
+ Khi lập trình với mục đích là tạo ra được một ứng dụng. Nhưng ứng dụng đó chỉ hoạt động độc lập 1 mình riêng lẻ. Mục tiêu lập trình mạng sẽ đưa ra những ứng dụng dạng **Client – Server**. Tức là sẽ có 2 loại ứng dụng chính đó là Client và Server.

+ Quy trình hoạt động của ứng dụng **Server – Client** như sau: Server có nhiệm vụ của là lắng nghe, chờ đợi kết nối từ Client trên địa chỉ IP của mình với PORT được quy định sẵn. Khi client gửi dữ liệu tới Server thì nó phải giải quyết một công việc là nhận dữ liệu đó -> xử lý -> trả kết quả lại cho Client.

+ **Client** là ứng dụng được phục vụ, nó chỉ gửi truy vấn và chờ đợi kết quả từ Server.

Một TCP/IP Socket gồm một địa chỉ IP kết hợp với một port, Xác định duy nhất một tiến trình (process) trên mạng. Hay nói cách khác Luồng thông tin trên mạng dựa vào IP là để xác định máy một máy trên mạng còn port xác định 1 tiến trình trên 1 máy.

1.3.5 Ứng dụng giao thức truyền thông Socket TCP/IP bằng PLC Q06UDVCPU.



- Các thông số, quy định ban đầu:

IP máy tính lập trình 192.168.3.38

PLC A – Làm Chủ: Q06UDVCPU, IP: 192.168.3.39, Port: 7000.

PLC B – Làm Khách: Q06UDVCPU, IP: 192.168.3.40, Port: 8000.

* Cài đặt PLC A, trong **Parameter**, chọn **PLC Parameter**, chọn **Built – in Ethernet Setting**.

Q Parameter Setting

PLC Name | PLC System | PLC File | PLC RAS | Boot File | Program | SFC | Device | I/O Assignment | Multiple CPU Setting | Built-in Ethernet Port Setting

IP Address Setting

Input Format: DEC

IP Address: 192 | 168 | 3 | 39

Subnet Mask Pattern: | | | |

Default Router IP Address: | | | |

Open Setting

Set Open Setting in Ethernet Configuration window

FTP Setting

Time Setting

MELSOFT Connection Extended Setting

CC-Link IEP Basic Setting

Communication Data Code

☒ Binary Code

☐ ASCII Code

☒ Enable online change (FTP, MC Protocol)

☐ Disable direct connection to MELSOFT

☐ Do not respond to search for CPU (Built-in Ethernet port) on network

Simple PLC Communication Setting

Simple PLC Communication Setting

IP packet transfer setting

IP packet transfer setting

Set if it is needed(Default / Changed)

Print Window... Print Window Preview Acknowledge XY Assignment Default Check End Cancel

Chọn mục **Enable online change (FTP, MC Protocol)**.

Chọn **Open Setting** để thiết lập kết nối.

Built-in Ethernet Port Open Setting

IP Address/Port No. Input Format: DEC

	Protocol	Open System	TCP Connection	Host Station Port No.	Destination IP Address	Destination Port No.	Start Device to Store Predefined Protocol Operation Status
1	UDP	MELSOFT Connection					
2	TCP	Socket Communication	Unpassive	7000			
3	TCP	MELSOFT Connection					
4	TCP	MELSOFT Connection					
5	TCP	MELSOFT Connection					
6	TCP	MELSOFT Connection					
7	TCP	MELSOFT Connection					
8	TCP	MELSOFT Connection					
9	TCP	MELSOFT Connection					
10	TCP	MELSOFT Connection					
11	TCP	MELSOFT Connection					
12	TCP	MELSOFT Connection					
13	TCP	MELSOFT Connection					
14	TCP	MELSOFT Connection					
15	TCP	MELSOFT Connection					
16	TCP	MELSOFT Connection					

(*) IP Address and Port No. will be displayed by the selected format.
Please enter the value according to the selected number.

End Cancel

Cài đặt dưới định dạng **Decimal (DEC)**, chọn kết nối số **2**, **TCP**, **Socket Communication**, **Unpassive**, **Port 7000**.

* Cài đặt phía PLC B, PLC Khách, trong **Parameter**, chọn **PLC Paramteter**, chọn **Built – in Ethernet Setting**.

Chọn mục **Enable online change (FTP, MC Protocol)**.

Q Parameter Setting

PLC Name | PLC System | PLC File | PLC RAS | Boot File | Program | SFC | Device | I/O Assignment | Multiple CPU Setting | Built-in Ethernet Port Setting

IP Address Setting

Input Format: DEC

IP Address: 192.168.3.40

Subnet Mask Pattern:

Default Router IP Address:

Open Setting ☐ Set Open Setting in Ethernet Configuration window

FTP Setting

Time Setting

MELSOFT Connection Extended Setting

CC-Link IEF Basic Setting

Communication Data Code

☒ Binary Code

☐ ASCII Code

☒ Enable online change (FTP, MC Protocol)

☐ Disable direct connection to MELSOFT

☐ Do not respond to search for CPU (Built-in Ethernet port) on network

Simple PLC Communication Setting

Simple PLC Communication Setting

IP packet transfer setting

IP packet transfer setting

Set if it is needed(Default / Changed)

Print Window... | Print Window Preview | Acknowledge XY Assignment | Default | Check | End | Cancel

Chọn **Open Setting** để thiết lập kết nối.

Built-in Ethernet Port Open Setting

IP Address/Port No. Input Format: DEC

	Protocol	Open System	TCP Connection	Host Station Port No.	Destination IP Address	Destination Port No.	Start Device to Store Predefined Protocol Operation Status
1	UDP	MELSOFT Connection					
2	TCP	Socket Communication	Active	8000	19.168.3.39	7000	
3	TCP	MELSOFT Connection					
4	TCP	MELSOFT Connection					
5	TCP	MELSOFT Connection					
6	TCP	MELSOFT Connection					
7	TCP	MELSOFT Connection					
8	TCP	MELSOFT Connection					
9	TCP	MELSOFT Connection					
10	TCP	MELSOFT Connection					
11	TCP	MELSOFT Connection					
12	TCP	MELSOFT Connection					
13	TCP	MELSOFT Connection					
14	TCP	MELSOFT Connection					
15	TCP	MELSOFT Connection					
16	TCP	MELSOFT Connection					

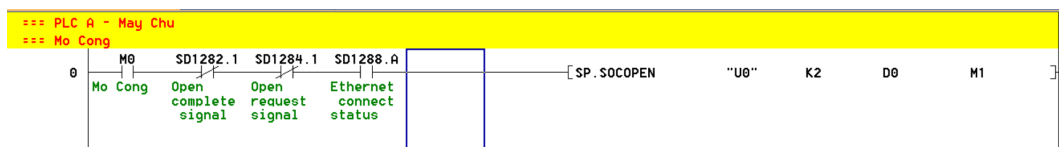
(*) IP Address and Port No. will be displayed by the selected format.
Please enter the value according to the selected number.

End | Cancel

Cài đặt dưới định dạng **Decimal (DEC)**, chọn kết nối số **2, TCP, Socket Communication, Active**, mở **Port 8000**, truy cập tới IP: **192.168.3.39**, gửi dữ liệu tới **Port 7000**.

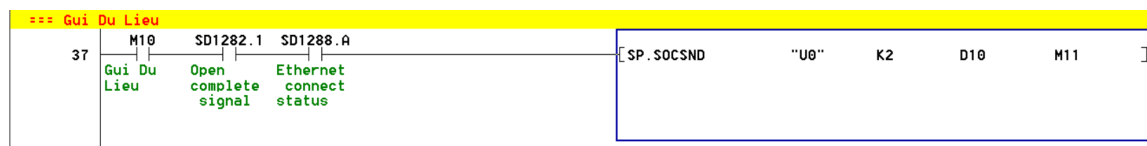
Sau đó nạp chương trình tới 2 PLC A và PLC B, cần reset sau khi nạp xong để thiết lập có hiệu lực.

+ Lệnh khởi tạo cổng truy cập: SP.SOCOPEN



- M0: Bit điều khiển thực hiện lệnh mở cổng.
- SD1282.1: Cờ tín hiệu mở cổng kết nối số 2 thành công, OFF khi đã mở cổng.
- SD1284.1: Cờ báo tín hiệu mở cổng đang thực thi, ON khi đang thực thi.
- SD1288.A: Cờ báo cổng Ethernet đã kết nối, ON khi có kết nối.
- SP.SOCOPEN: Lệnh mở cổng giao tiếp.
- U0: Chỉ kết nối được thực hiện bởi cổng Ethernet Built- in có sẵn.
- K2: Chỉ kết nối số 2 trong Parameter.
- D0: Nơi bắt đầu chứa dữ liệu của kết nối được chọn.
- M1: Cờ báo trạng thái lệnh, ON khi lệnh được thực thi, kết hợp với M2 báo trạng thái của lệnh, M2: OFF – mở cổng thành công, M1 - ON mở cổng thất bại.

+ Lệnh gửi dữ liệu: SOC.SOCSND:



Device

Device Name

D11

T/C Set Value Reference Program

Reference...

Buffer Memory

Module Start

(HEX)

Address

DEC

Display format

Modify Value...

2

W

M

16 bit

32 bit

32 bit

64 bit

ASC

10

16

Details...

Open...

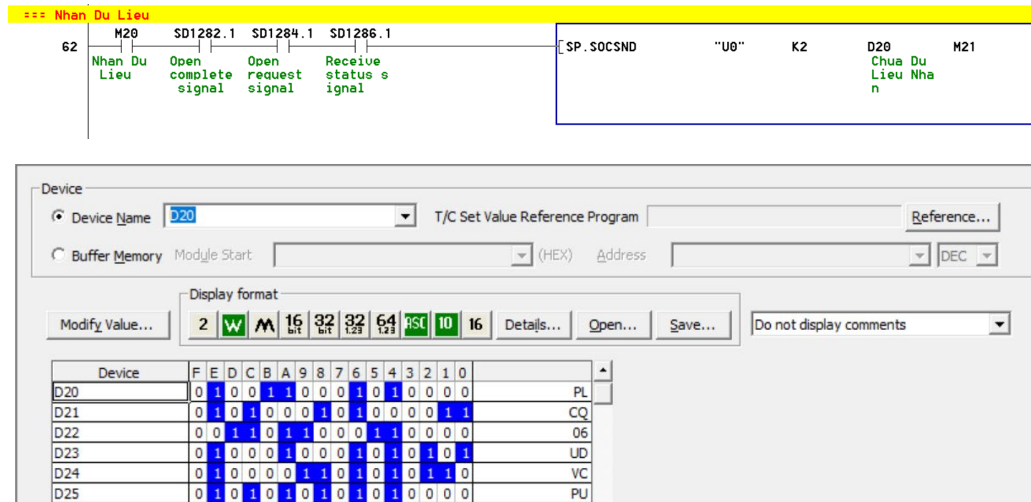
Save...

Do not display comments

Device	F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
D11	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	PL
D12	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	CQ
D13	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	06
D14	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	UD
D15	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	VC
D16	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	PU

- M10 : Bit điều khiển thực hiện lệnh.
- SD1282.1: Cờ tín hiệu mở cổng kết nối số 2 thành công, ON khi đã mở cổng.
- SD1288.A: Cờ báo cổng Ethernet đã kết nối, ON khi có kết nối.
- SP.SOCSND: Lệnh gửi dữ liệu.
- U0: Chỉ kết nối được thực hiện bởi cổng Ethernet Built - in có sẵn.
- K2: Chỉ kết nối số 2 trong Parameter.
- D10: Nơi chứa số lượng dữ liệu được gửi đi, từ D11 trở đi chứa dữ liệu muốn gửi, gửi chuỗi "PLCQ06UDVCPU".
- M11: Cờ báo trạng thái lệnh, ON khi lệnh được thực thi, kết hợp với M12 báo trạng thái của lệnh, M12: OFF – gửi thành công, M12 - ON gửi thất bại.

+ Lệnh nhận dữ liệu: SP.SOCRCV



- M31: Cờ báo trạng thái lệnh, ON khi lệnh được thực thi, kết hợp với M32 báo trạng thái của lệnh, M32: OFF – đóng kết nối thành công, M32 - ON đóng kết nối thất bại.

Chương 2. Giới Thiệu HMI Weintek MT8071iP & Phần Mềm Thiết Kế HMI EasyBuilder Pro.

2.1. Tổng Quan Về HMI Weintek



2.1.1 Cấu Tạo HMI



1. Cổng cấp nguồn 10.5 - 28VDC.
2. Cổng truyền thông RS232, RS485 2W- 4W.
3. Cổng USB, đọc ghi chương trình.
4. Cổng truyền thông RJ45.
5. Màn hình cảm ứng điện trở 7 inch.

2.1.2 Thông Số Kỹ Thuật

Màn hình HMI hãng Weintek MT8071iP, kích thước 7 inch TFT LCD, xuất xứ ĐÀI LOAN.

Là dòng HMI được hãng Weintek phát triển và cập nhật năm 2016.

Kích thước: 200.4 x 146.5 x 34 mm, vỏ nhựa ABS chuẩn IP65.

Phần cứng: CPU Cortex A8 600MHz, 128MB FLASH, 128MB RAM.

Màn hình cảm ứng 16 triệu màu. Độ phân giải 800×480 pixel, độ sáng 300 cd/cm².

Màn hình HMI Weintek MT8071iP hỗ trợ 1 cổng COM RS232/RS485 và 1 cổng Ethernet (LAN), hỗ trợ kết nối với tất cả PLC qua giao thức Modbus RTU – RS485 và Modbus TCP/IP.

Thời gian hoạt động hơn 30,000 giờ, màn hình cảm ứng chất lượng cao với công nghệ điện trở 4 dây.

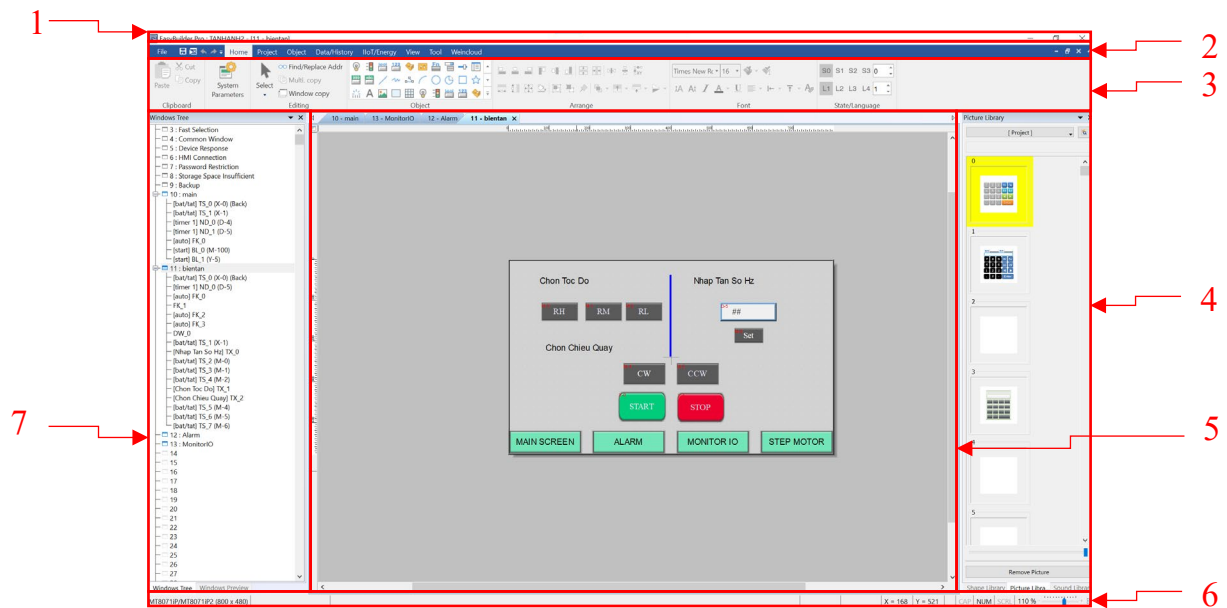
2.1.3 Tính Năng Chính

- Nút nhấn, đèn báo Bit – World, thư viện đồ họa phong phú.
- Biểu đồ xu hướng, bảng, giới hạn mức.
- Hiển thị - Nhập dữ liệu số, ký tự.
- Trình chiếu hình ảnh, video.
- Ghi, lưu trữ nhật ký sự kiện, cảnh báo.
- Duyệt/ Xem file trực tiếp từ USB.
- Tạo, biên tập, xuất – nhập công thức sản phẩm.
- Tạo mẫu, biên tập mẫu dữ liệu theo thời gian.
- Hệ thống bảo mật cao cấp, phân quyền người dùng, tối đa 16 người dùng, lưu trữ lịch sử hoạt động.
- Tiết kiệm năng lượng, tự tắt màn hình khi không sử dụng.
- Hỗ trợ đa ngôn ngữ trên một chương trình.
- Điều khiển từ xa trên điện thoại qua internet.
- Sao lưu, đồng bộ dữ liệu với cơ sở dữ liệu đám mây.

2.2.1 Giới thiệu phần mềm thiết kế giao diện HMI EasyBuilder Pro Ver6.06.02



Màn hình khởi động ứng dụng EasyBuilder Pro

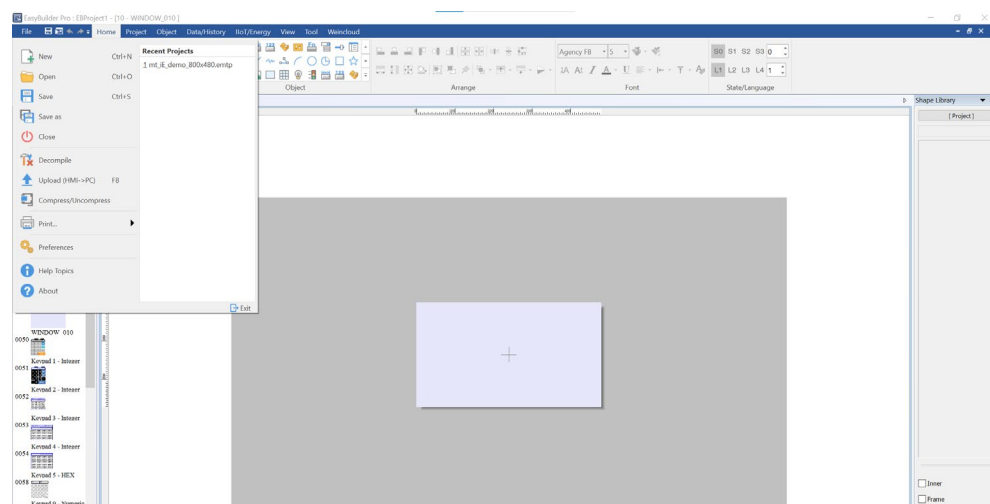


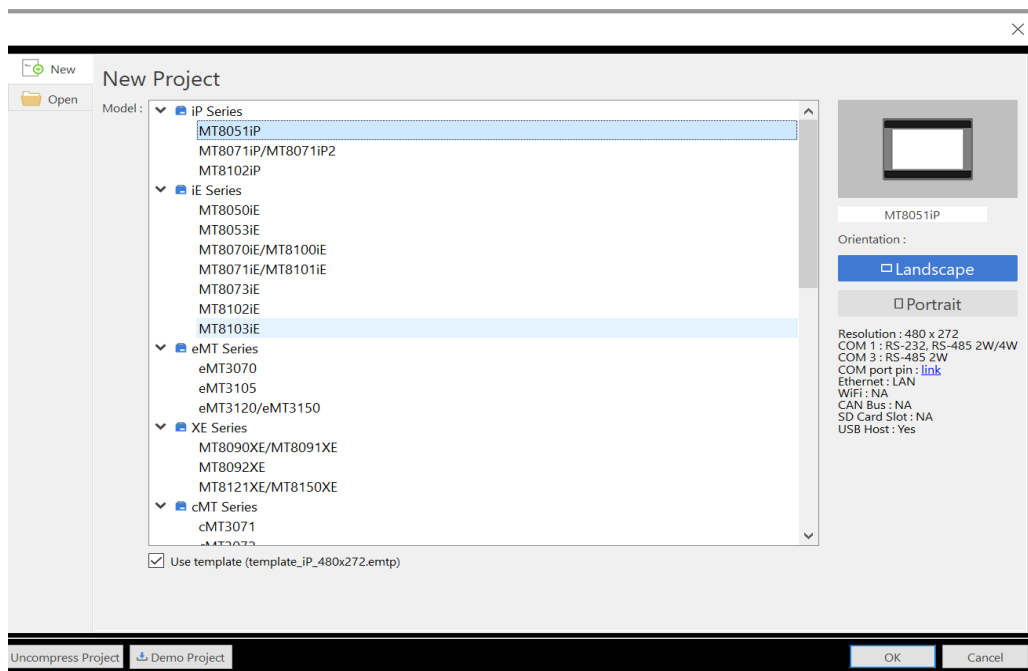
Màn hình làm việc chính EasyBuilder Pro

1. Thanh tiêu đề, hiển thị tên dự án.
2. Thanh thực đơn, chứa các chức năng chính của phần mềm.
3. Thanh công cụ, chứa các tác vụ liên quan đến thiết kế giao diện.
4. Cây thư viện, chứa các đối tượng đồ họa có sẵn.
5. Khu vực thiết kế giao diện.
6. Thanh trạng thái, hiển thị vị trí con trỏ, model, độ phân giải.
7. Cây tổ chức màn hình, thể vị trí, thứ tự, các đối tượng có trong màn hình.

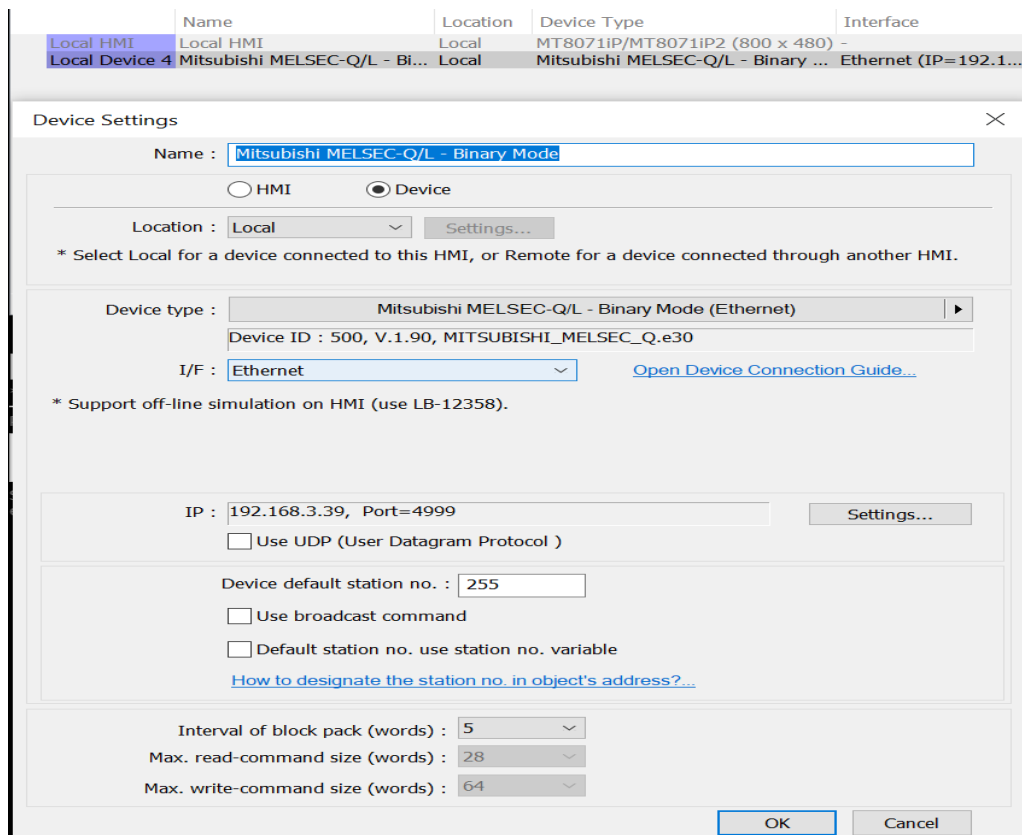
2.3. Thiết kế giao diện HMI

2.3.1 Khởi tạo, khai báo PLC trong Project mới





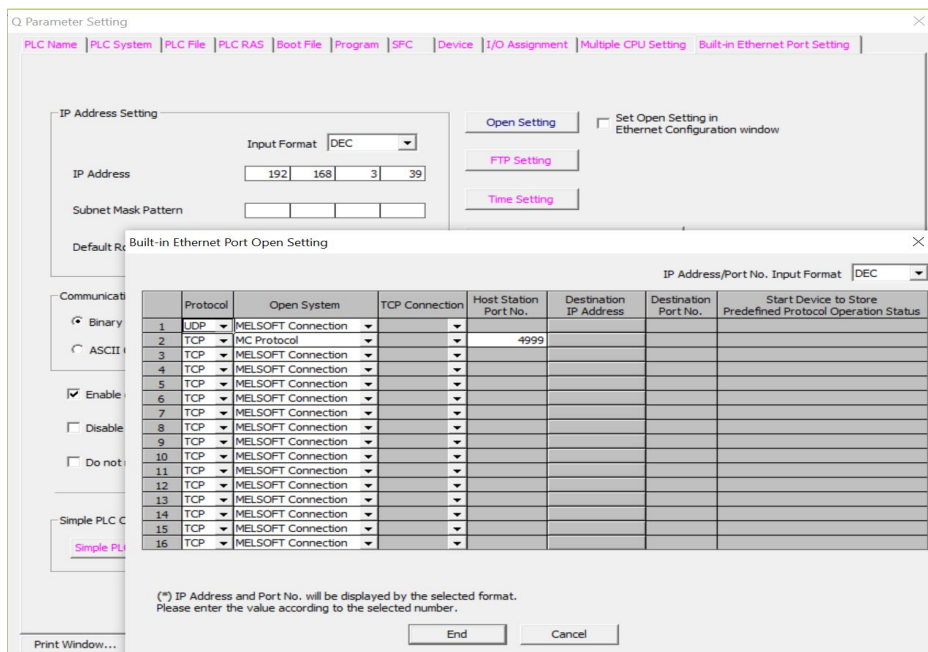
Bước 2: Chọn Model HMI của dự án, ở đây chọn iP Series, MT8071iP



Bước 3: Khai báo PLC, phương thức sẽ kết nối của dự án

Chọn New Device/ Server, khai báo PLC Q/L Series, kiểu kết nối là Ethernet Binary Mode.

Sau đó khai báo IP: 192.168.3.39 và Port: 4999 mà HMI sẽ kết nối tới của PLC.



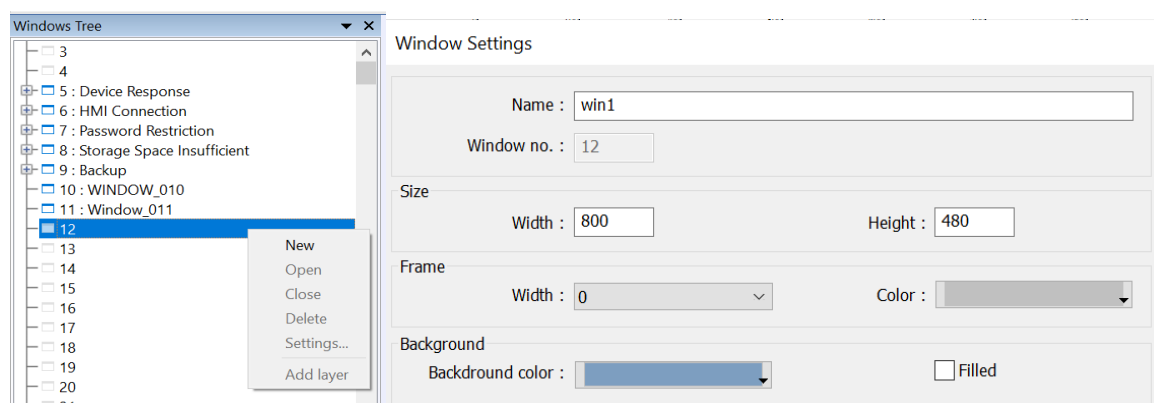
Trong Paramters phía PLC cần khai báo tương ứng, Chọn MC Protocol, Port: 4999.

Tích vào ô Binary Mode và Enable Online Change.

Sau đó nạp chương trình ra PLC và reset PLC.

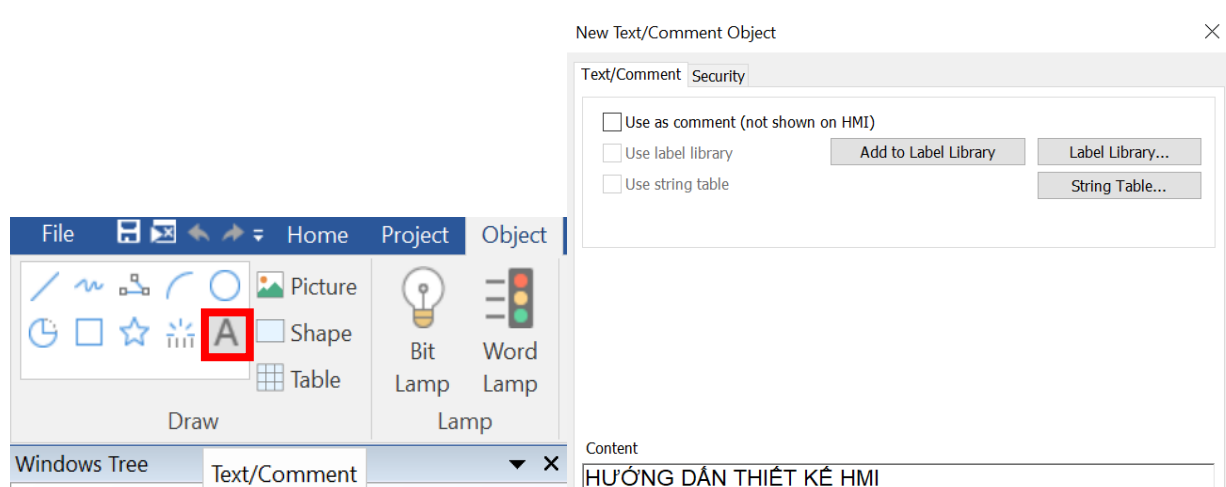
2.4. Tạo các đối tượng cơ bản

2.4.1 Tạo Window mới



Tại **Window Tree**, chọn chuột phải vào các Window đang trống, chọn New để tạo Window mới. Trong hộp thoại Window Settings, đặt tên, chọn màu nền, kích thước cho Window mới.

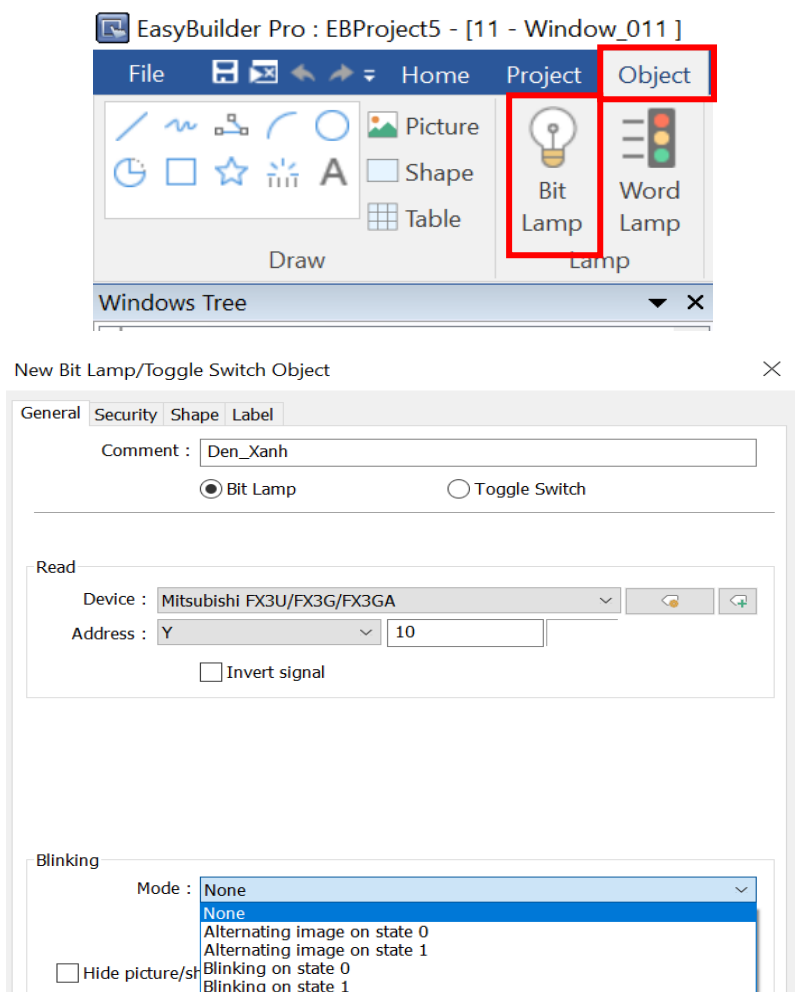
2.4.2 Tạo nội dung dạng Text



Tại Tab **Object**, Chọn **Text/Comment**

Trong cửa sổ **New Text/ Comment Object**, nhập nội dung cần thiết kế.

2.4.3 Tạo Nút nhấn, Đèn báo



Tại Tab **Object** , chọn **Bit Lamp**, trong cửa sổ New Bit Lamp, tại Tab General,

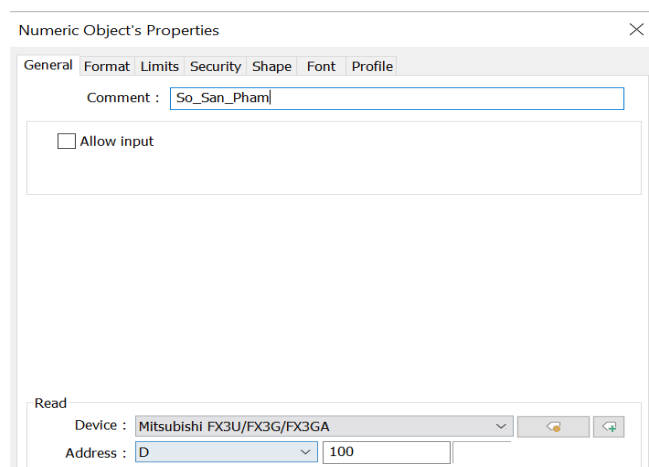
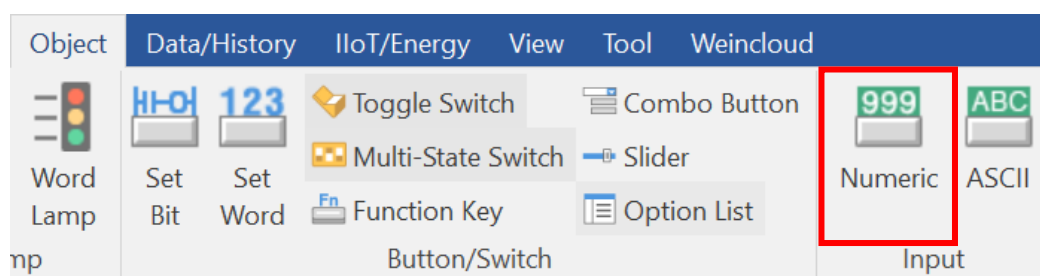
Chọn Bit Lamp là đèn báo, Toggle Switch nếu là nút nhấn, sau đó khai báo địa chỉ của Bit cần nhận dữ liệu.

Chọn Blink – nhấp nháy nếu cần.

Trong Tab Shape tùy chỉnh hình dạng, màu sắc của nút nhấn, đèn báo.

Trong Tab Label để tùy chỉnh nhãn của nút nhấn, đèn báo nếu cần hiển thị.

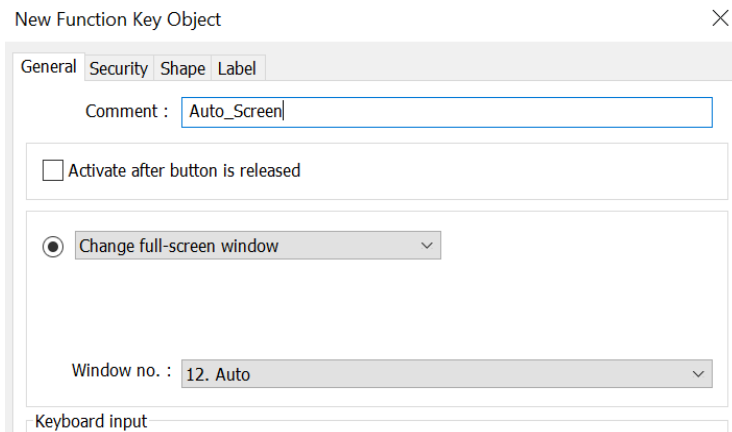
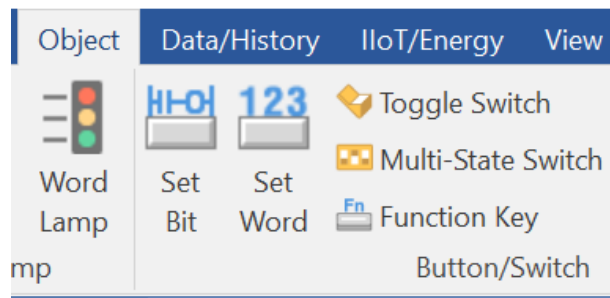
2.4.4 Hiển thị, Nhập dữ liệu dạng Số - Ký tự



Tại Tab **Object**, chọn **Numeric**

Trong cửa sổ **Numeric Object**, tích chọn **Allow Input** nhập dữ liệu, sau đó khai báo địa chỉ của thanh ghi lưu trữ dữ liệu muốn hiển thị - ghi giá trị.

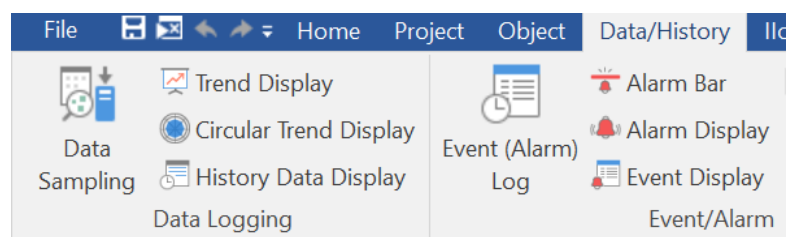
2.4.5 Tạo nút chuyển Window



Tại Tab **Object**, chọn **Function Key**, trong hộp thoại **New Function Key**, đặt ghi chú cho nút nhấn, chọn **Change full-screen window**, và chọn Window muốn chuyển tới khi nhấn nút.


Tab **Shape** để chọn hình dạng màu sắc cho nút nhấn, Tab **Label** đặt tên muốn hiển thị cho nút nhấn.

2.4.6 Tạo bảng cảnh báo sự kiện



Tại thanh Menu, chọn Data/History, Chọn Event (Alarm) Log để tạo các cảnh báo muốn thể hiện.

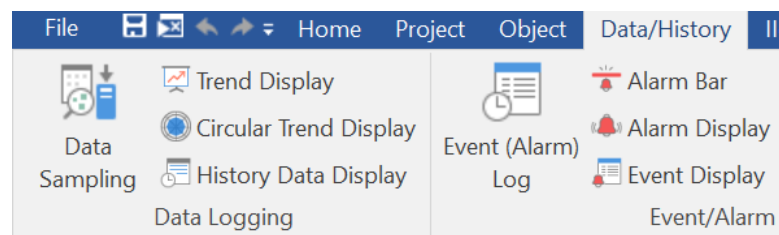
Event (Alarm) Log

Category : 0 [6] 

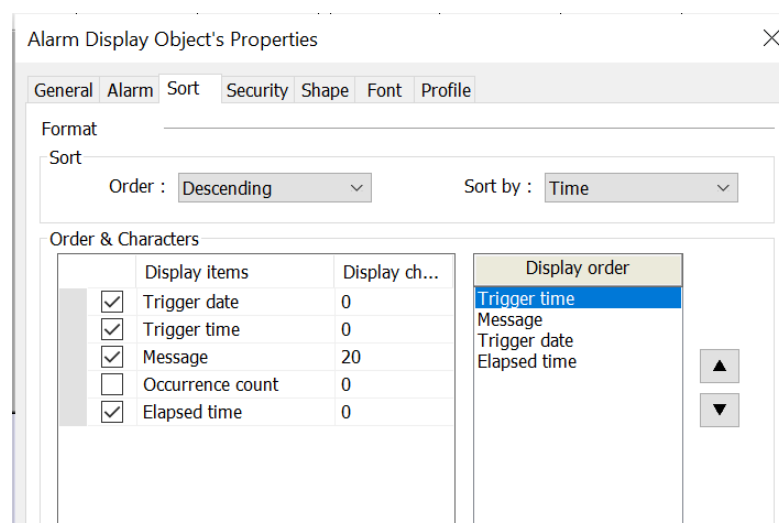
No.	Category	Text	Mode	Condition	Read address	Notificati
1	0	Het Vat Lieu	BIT	ON	Mitsubishi MELSEC-Q/L - Binary Mode : M-1000	Disable
2	0	Het Khay Trong	BIT	ON	Mitsubishi MELSEC-Q/L - Binary Mode : M-1001	Disable
3	0	Het Keo	BIT	ON	Mitsubishi MELSEC-Q/L - Binary Mode : M-1002	Disable
4	0	Qua Nhiệt Máy Bơm	BIT	ON	Mitsubishi MELSEC-Q/L - Binary Mode : M-1003	Disable
5	0	Điện Áp Tháp	BIT	ON	Mitsubishi MELSEC-Q/L - Binary Mode : M-1004	Disable
6	0	Servo Lỗi 574	BIT	ON	Mitsubishi MELSEC-Q/L - Binary Mode : M-1004	Disable

Có thể tạo cảnh báo bằng việc kích hoạt các thiết bị bit như relay M, hoặc World - theo giá trị của thanh ghi D.

Tạo cảnh báo sự kiện tương ứng với từng Bit, từng giá trị của thanh ghi muốn thể hiện.



Sau đó, Trong Tab Object, chọn Alarm Display để tạo bảng hiển thị thông báo.



Trong hộp thoại Alarm Display Object, tại Tab Sort, chọn các mục của bảng thông báo.

Trigger date: ngày xảy ra sự kiện.

Trigger time: thời gian xảy ra sự kiện.

Message: hiển thị nội dung sự kiện, đã được tạo từ trước,

Elastep time: thời gian sự kiện kết thúc.

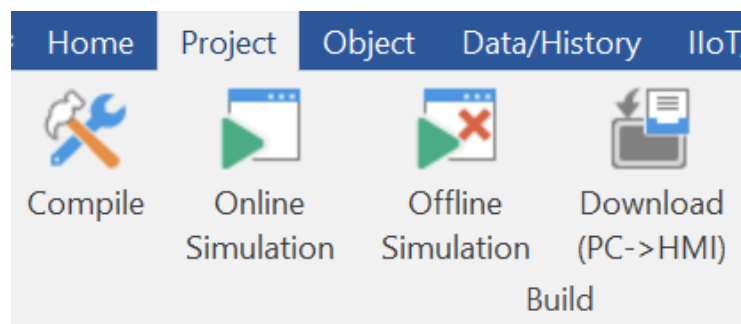
Display character: số lượng kí tự giành cho phần hiển thị đó, nếu để là 0 thì HMI sẽ tự động co giãn để hiển thị đủ nội dung.

Display order: thứ tự sắp xếp trong bảng thông báo.

Thông Báo Lỗi/ Cảnh Báo/ Sự Cố			
Thời gian		Số Lần	Nội Dung
01/14/22	22:03:50	2	Het Vat Lieu

Sau đó căn chỉnh cho bảng hiển thị được hết nội dung của các cột.

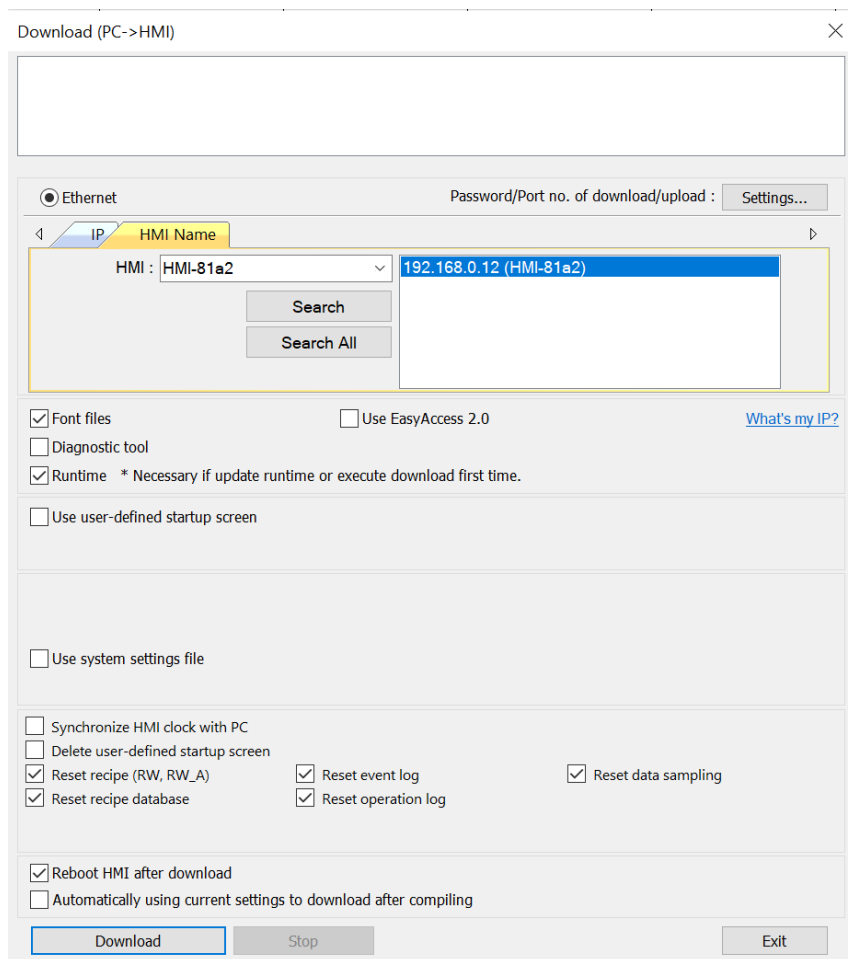
2.4.6 Nạp chương trình xuống HMI Weintek



Tại thanh menu chọn **Project**, Chọn **Download (PC – HMI)**.

Khi đó trình biên dịch sẽ biên dịch chương trình từ file thiết kế **.emtp** sang file đọc của HMI **.exob**.

Sau đó cửa sổ nạp chương trình xuất hiện.



Trong cửa sổ Download, chọn kết nối **Ethernet**, ấn **Search** để tìm kiếm HMI có trong kết nối mạng đang có, HMI và PC cần phải có chung dải IP. (ví dụ IP PC: 192.168.0.33 thì HMI cần có IP giống với PC 3 dải đầu, khác dải thứ tư 192.168.0.12).

Khi tìm được HMI, chọn **Download** để nạp chương trình xuống HMI, cần phải cài đặt Password/Port tương ứng với HMI, mật khẩu mặc định là **111111**.

Tài liệu tham khảo:

+ Trang Web Thư Viện Hướng Dẫn Sử Dụng, Bảo Trì, Gỡ Lỗi của

Mitsubishi Electric Vietnam:

https://www.mitsubishielectric.com/fa/vn_en/download/index.html#manualArea

- + Tài liệu tham khảo trên Website: <https://automationsolutionz.blogspot.com/>
- + Trang Web Thư Viện Hướng Dẫn Sử Dụng, Bảo Trì, Gỡ Lỗi của HMI Weintek:
<https://www.weintek.com/globalw/Download/Download.aspx>
- + Tài liệu tham khảo trên Website: <http://www.hmiweintek.vn/>
- + Và các nguồn khác dựa vào tìm kiếm trên Google.com.

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI

BẢN NHẬN XÉT ĐỒ ÁN I

Họ và tên sinh viên: Nguyễn Văn Vượng mssv: ...

Trần Anh Tuấn mssv: ...

Hoàng Ngọc Tuấn mssv: ...

Ngành: kỹ thuật điều khiển và tự động hóa

Khóa: 65

Giảng viên hướng dẫn:

1. Nội dung thiết kế tốt nghiệp:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Nhận xét của giảng viên hướng dẫn:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Hà Nội, ngày tháng năm

Giảng viên hướng dẫn

(Ký, ghi rõ họ tên)