

Thiết bị FA cho người mới bắt đầu (Bộ điều khiển khả trình)

Khóa học này giúp những người mới dùng lần đầu có thể nắm bắt tổng quan và hiểu về bộ điều khiển khả trình.

Khóa học này giúp những người mới dùng lần đầu có thể tìm hiểu những kiến thức cơ bản về bộ điều khiển khả trình.

Nội dung của khóa học này như sau.
Chúng tôi khuyến nghị bạn bắt đầu từ Chương 1.

Chương 1 - "Kiểm soát tuần tự" là gì?

Bạn sẽ tìm hiểu về những kiến thức cơ bản của kiểm soát tuần tự, bao gồm ý nghĩa của thuật ngữ "tuần tự".

Chương 2 - "Bộ điều khiển khả trình" là gì?

Bạn sẽ tìm hiểu về lịch sử, cấu tạo, cách vận hành và các chương trình của bộ điều khiển khả trình.

Chương 3 - Ví dụ ứng dụng

Bạn sẽ tìm hiểu về các ví dụ ứng dụng của bộ điều khiển khả trình.

Bài kiểm tra cuối khóa

Điểm đạt: 60% trở lên.

Đến trang tiếp theo		Đến trang tiếp theo.
Trở lại trang trước		Trở lại trang trước.
Di chuyển đến trang mong muốn		“Mục lục” sẽ được hiển thị, cho phép bạn chuyển hướng đến trang mong muốn.
Thoát khỏi bài học		Thoát khỏi bài học.

Biện pháp phòng ngừa an toàn

Khi bạn học tập bằng việc sử dụng các sản phẩm thực tế, hãy đọc kỹ các biện pháp phòng ngừa an toàn trong hướng dẫn sử dụng tương ứng.

Bộ điều khiển khả trình, còn được gọi là "bộ điều khiển logic khả trình" hoặc "bộ điều khiển khả trình PLC (programmable logic control)", là một thiết bị điều khiển được sử dụng cho tự động hóa trong công nghiệp.

Từ trước đến nay, các quốc gia trên thế giới phát triển nền kinh tế của mình bằng sản xuất hàng loạt và tiêu thụ sản phẩm. Sản xuất hàng loạt được thực hiện bằng cách sử dụng máy công cụ.

Năng suất của sản xuất hàng loạt được tăng thêm bằng cách tự động hóa các hoạt động của máy móc.

Trong chương này, chúng ta hãy tìm hiểu về kiểm soát tuần tự, đây là kiến thức cơ bản của tự động hóa trong công nghiệp.

1.1 Ý nghĩa của "Tuần tự"

1.2 Kiểm soát tuần tự

1.3 Ví dụ ứng dụng của Kiểm soát tuần tự

1.4 Thiết bị cần thiết cho Kiểm soát tuần tự

1.5 Kiểm soát tuần tự cơ bản

Thuật ngữ "tuần tự" dùng để chỉ một chuỗi hoặc thứ tự các sự kiện xảy ra.

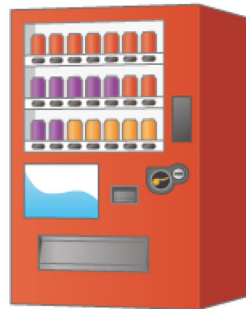
Theo đó, "kiểm soát tuần tự" có thể được định nghĩa là hoạt động được điều khiển của máy theo một trình tự định trước.

Kiểm soát tuần tự được sử dụng rộng rãi trong cuộc sống hàng ngày của chúng ta.

Máy bán hàng tự động và máy giặt chỉ là một vài ví dụ về máy móc hoạt động theo nguyên tắc kiểm soát tuần tự.



Máy rửa xe



Máy bán hàng tự động



Máy giặt

Chúng ta hãy xem một ví dụ về kiểm soát tuần tự của máy rửa xe.

Nhấp vào nút [Phát] để bắt đầu video.



Tổng quan về vận hành



Cuối cùng, bật đèn hoàn tất rửa xe.



Như bạn có thể thấy, hoạt động tương tự có thể được lặp lại chính xác và tự động với số lần bất kỳ bằng cách sử dụng kiểm soát tuần tự.

Kiểm soát tuần tự được sử dụng trong nhiều ngành công nghiệp khác nhau.

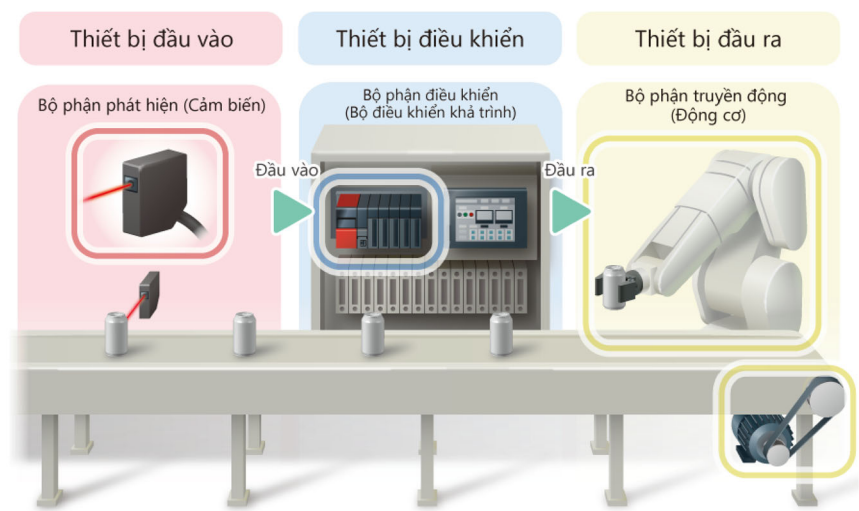


Nhà máy	Ngành công nghiệp giải trí	Hệ thống vận tải
Băng tải, robot	Các điểm tham quan và trò chơi tại công viên giải trí, hệ thống phun nước tại sân gôn, máy tạo tuyết và thang máy tại các khu trượt tuyết	Hệ thống điều hòa không khí trên các phương tiện, hệ thống thông gió trong hầm, hệ thống giám sát tại các nhà ga, hệ thống đóng/mở nắp miệng khoang hàng tàu công-ten-nơ



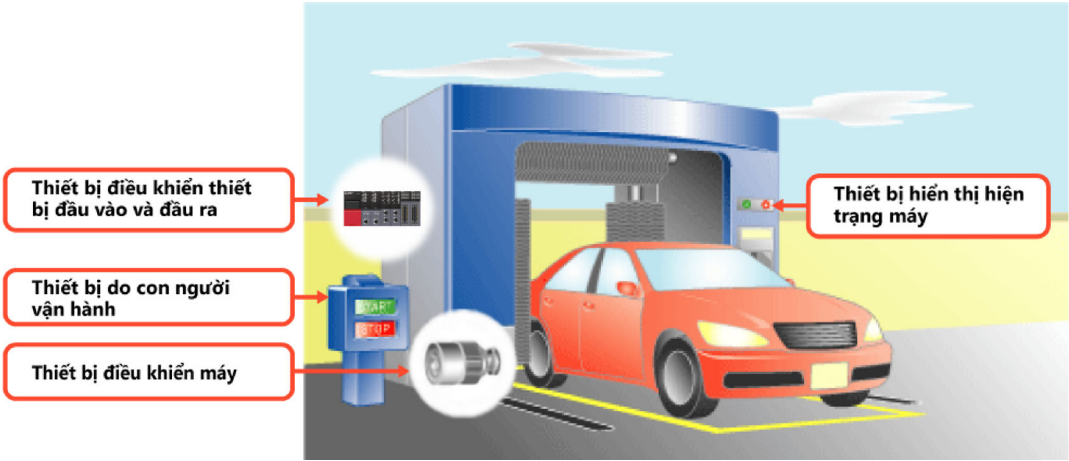
Ngành công nghiệp xây dựng	Ngành viễn thông	Rạp hát
Hệ thống điều hòa không khí/bơm/chiếu sáng, hệ thống giám sát bảo mật, hệ thống phát điện khẩn cấp	Hệ thống cấp điện cho các trạm gốc điện thoại di động	Hệ thống quản lý thiết lập sân khấu, hệ thống chiếu sáng

Trong phần này, chúng ta hãy tìm hiểu cách kiểm soát tuần tự hoạt động. Kiểm soát tuần tự cần có các thiết bị sau đây.



Thiết bị	Mô tả
Thiết bị đầu vào	Thiết bị do con người vận hành (chẳng hạn như công tắc khởi động và công tắc dừng) Thiết bị phát hiện hiện trạng máy (chẳng hạn như cảm biến và công tắc tiệm cận)
Thiết bị điều khiển	Thiết bị điều khiển thiết bị đầu vào và thiết bị đầu ra, đồng thời gửi lệnh để điều khiển máy (chẳng hạn như bộ điều khiển khả trình)
Thiết bị đầu ra	Thiết bị điều khiển máy (chẳng hạn như động cơ và van điện từ) Thiết bị hiển thị hiện trạng máy (chẳng hạn như đèn báo và còi cảnh báo)

Bây giờ, chúng ta hãy xem các ví dụ cụ thể về thiết bị cần thiết để kiểm soát tuần tự trong máy rửa xe.



Thiết bị	Loại điều khiển	Thiết bị được sử dụng (Ví dụ)
Thiết bị đầu vào	Thiết bị phát hiện hiện trạng máy	Công tắc tiệm cận phát hiện một chiếc xe đang đến gần máy
	Thiết bị do con người vận hành	Nút khởi động để bắt đầu rửa xe, nút dừng để ngừng rửa xe
Thiết bị điều khiển	Thiết bị điều khiển thiết bị đầu vào và thiết bị đầu ra, đồng thời gửi lệnh để điều khiển máy	Bộ điều khiển khả trình điều khiển máy
Thiết bị đầu ra	Thiết bị hiển thị hiện trạng máy	Đèn hiển thị trạng thái máy khi rửa xe
	Thiết bị điều khiển máy	Bơm cấp nước và dung dịch tẩy rửa, động cơ quay bàn chải

Kiểm soát tuần tự cơ bản đạt được bằng cách tích hợp các điều khiển sau vào hoạt động của máy.

- Kiểm soát tuần tự • Điều khiển có điều kiện • Giới hạn thời gian • Điều khiển đếm

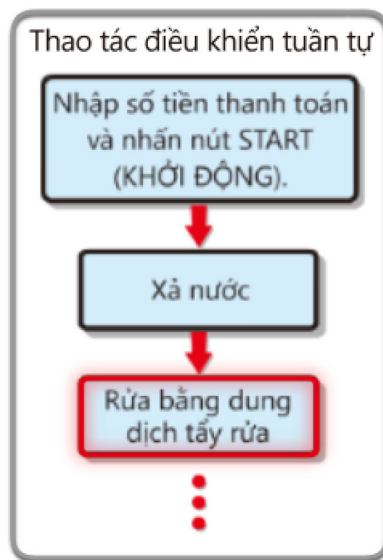
(1) Điều khiển tuần tự

Vận hành máy từ bước này sang bước khác theo trình tự định sẵn. Loại điều khiển này được gọi là "điều khiển tuần tự". Trong ví dụ về máy rửa xe, cùng một hoạt động được lặp lại tự động với số lần bất kỳ theo trình tự định trước.

Nhấp vào nút [Phát] để bắt đầu video.



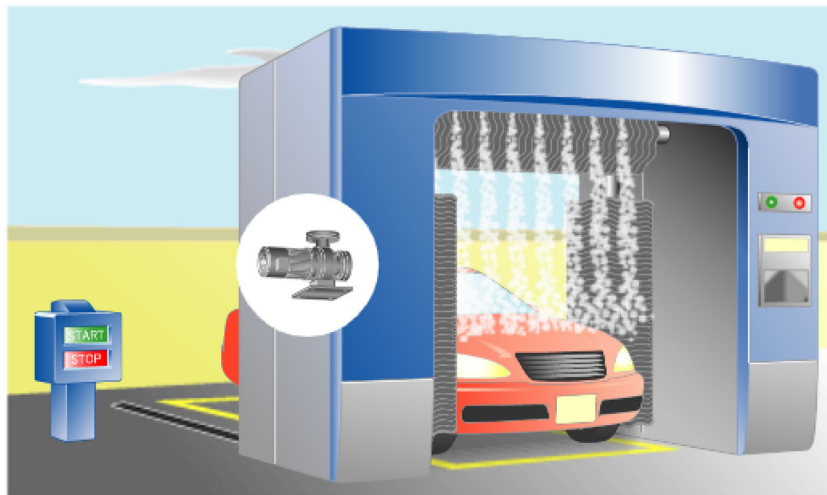
Như đã trình bày trong ví dụ về điều khiển tuần tự ở trên, một loạt thao tác vận hành được thực hiện từ bước này sang bước khác theo trình tự định trước.



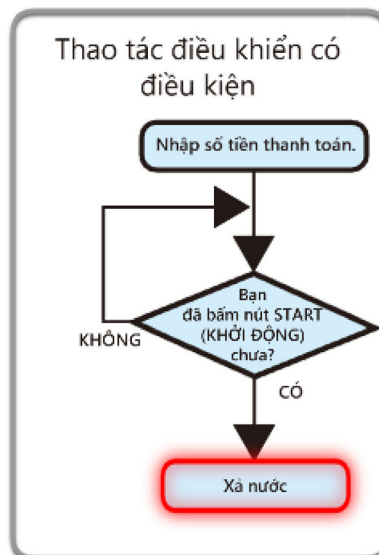
(2) Điều khiển có điều kiện

Các lệnh hoạt động đến mục tiêu điều khiển được xác định bởi một điều kiện. Loại điều khiển này được gọi là "điều khiển có điều kiện". Trong ví dụ về máy rửa xe, quy trình rửa xe chỉ bắt đầu sau khi nhập số tiền thanh toán.

Nhấp vào nút [Phát] để bắt đầu video.



Như đã trình bày trong ví dụ về điều khiển có điều kiện ở trên, thao tác này được thực hiện dựa trên một điều kiện.

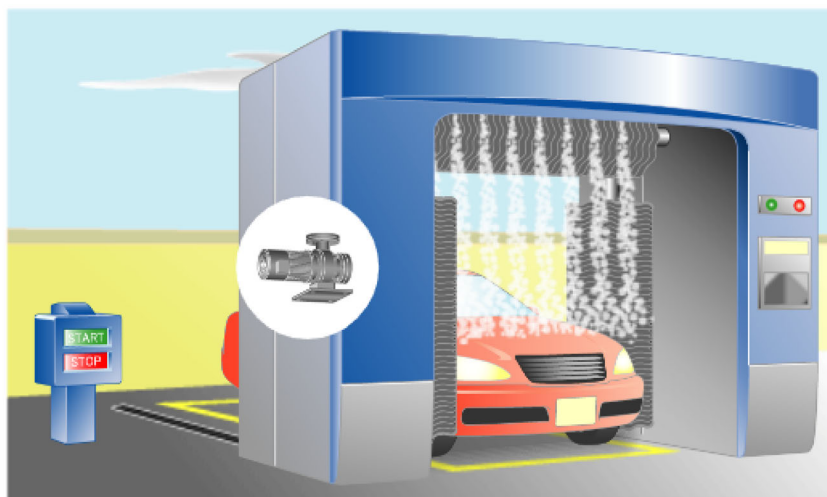


(3) Kiểm soát giới hạn thời gian

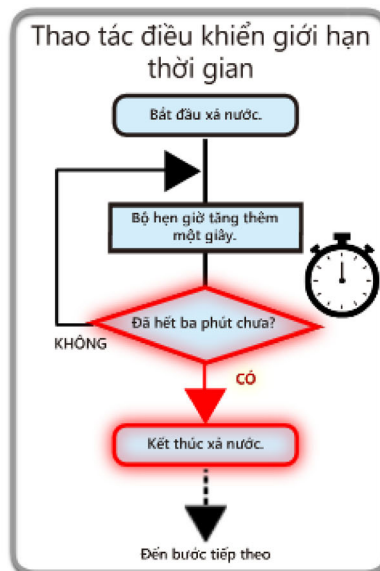
Các lệnh hoạt động đến mục tiêu điều khiển được xác định bởi thời gian cài sẵn và căn giờ. Loại điều khiển này được gọi là "điều khiển hẹn giờ".

Cần chức năng hẹn giờ để kiểm soát giới hạn thời gian

Nhấp vào nút [Phát] để bắt đầu video.



Như đã trình bày trong ví dụ về điều khiển giới hạn thời gian ở trên, điều khiển hiện tại đang chạy sẽ chuyển sang thao tác điều khiển tiếp theo sau khi kết thúc khoảng thời gian đã đặt.



(4) Điều khiển đếm

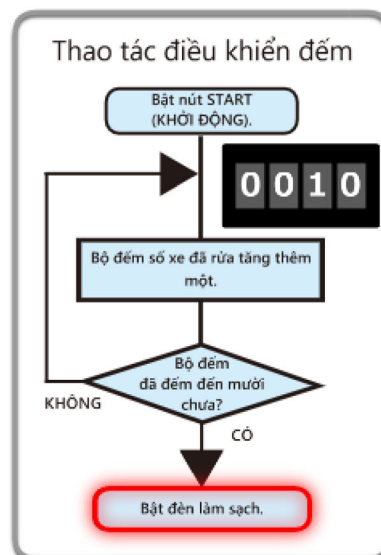
Các lệnh hoạt động cho mục tiêu điều khiển được xác định bằng số lượng, chẳng hạn như số lượng sản phẩm và số lượng hoạt động của máy. Loại điều khiển này được gọi là "điều khiển đếm".

Cần chức năng đếm để điều khiển đếm

Nhấp vào nút [Phát] để bắt đầu video.



Trong ví dụ về điều khiển đếm ở trên, sau khi rửa mười ô tô, đèn làm sạch sẽ bật và quy trình làm sạch bắt đầu.



Trong Chương 1, bạn đã học về kiểm soát tuần tự.

Trong chương này, chúng ta hãy tìm hiểu về bộ điều khiển khả trình.

- 2.1 Lịch sử
- 2.2 Rơ le
- 2.3 Các sự khác biệt giữa Điều khiển rơ le và Kiểm soát tuần tự
- 2.4 Tính năng của Bộ điều khiển khả trình và Máy tính cá nhân
- 2.5 Cấu tạo của Bộ điều khiển khả trình
- 2.6 Kiến thức cơ bản về Tiếp điểm
- 2.7 Vận hành Bộ điều khiển khả trình
- 2.8 Chương trình

Kiểm soát tuần tự sử dụng rơ le tiếp điểm chiếm ưu thế trong những năm 1960. Tuy nhiên, loại kiểm soát tuần tự này rất tốn thời gian. Việc thực hiện thay đổi trong mạch điều khiển bất cứ khi nào thiết bị, dụng cụ hoặc hệ thống sản xuất được thay thế hoặc cập nhật là rất phức tạp.

Vào thời điểm đó, một nhà sản xuất ô tô ở Hoa Kỳ đã đưa ra các yêu cầu đối với hệ thống kiểm soát tuần tự mới để thay thế hệ thống sử dụng rơ le tiếp điểm. Kết quả là bộ điều khiển khả trình đầu tiên được phát triển là bộ điều khiển đáp ứng các yêu cầu đó.

1969

Bộ điều khiển khả trình đầu tiên được giới thiệu ra thị trường bởi bảy nhà sản xuất tại Hoa Kỳ.



*1970
đến năm
1976*

Bộ điều khiển khả trình đầu tiên sản xuất tại Nhật Bản được giới thiệu.
Bộ điều khiển khả trình đa năng đầu tiên xuất hiện.



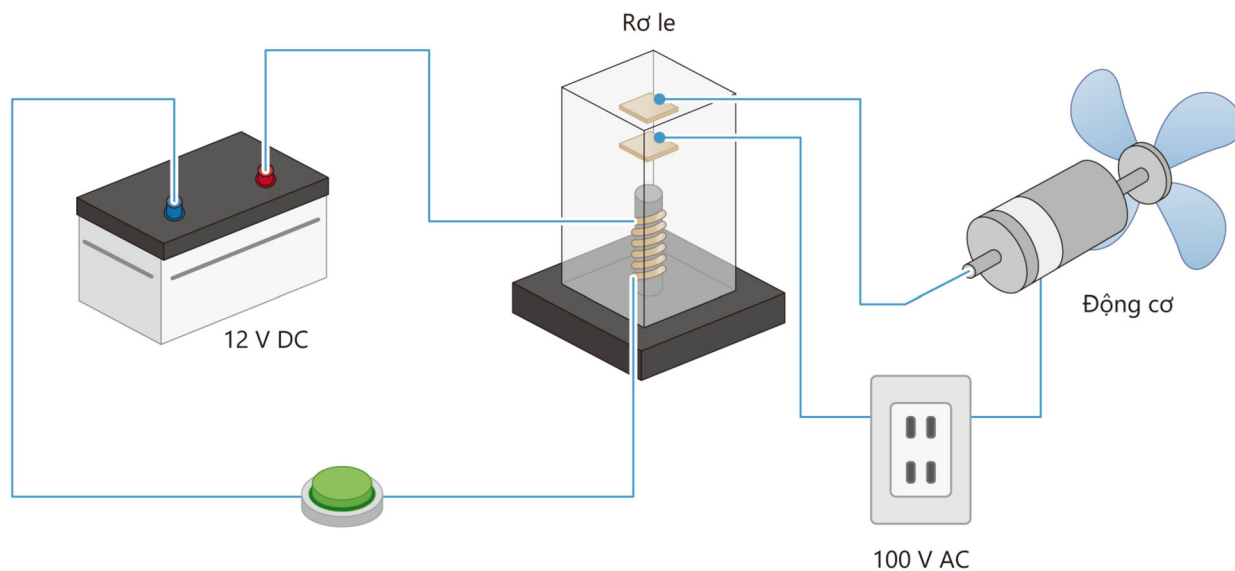
*1977
đến năm
1981*

Mitsubishi Electric cho ra mắt bộ điều khiển khả trình đa năng đầu tiên.
Với thành công trong việc bán các bộ điều khiển khả trình sê-ri MELSEC-K và sê-ri MELSEC-F, Mitsubishi Electric đã thiết lập vị trí hiện tại của mình trên thị trường.

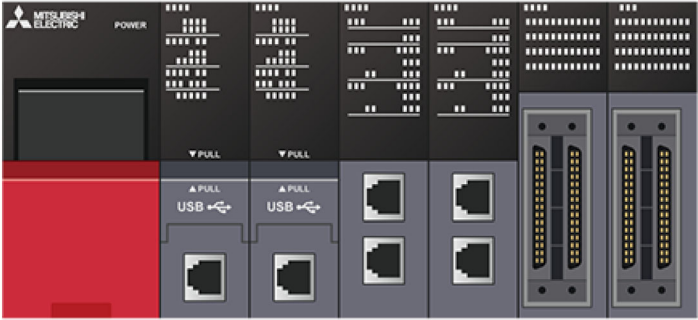


Rơ le là một công tắc điện được vận hành bởi một tín hiệu tương đối nhỏ có thể bật hoặc tắt dòng điện lớn hơn nhiều. Mỗi rơ le có một nam châm điện bên trong. Khi dòng điện chạy trong mạch đầu vào, nó sẽ kích hoạt nam châm điện. Nam châm điện được kích hoạt sẽ đóng tiếp điểm, cho phép dòng điện lớn hơn chạy qua mạch đầu ra.

Sau đây là một ví dụ về sơ đồ điện. Một động cơ lớn có thể được điều khiển bằng các tín hiệu bật/tắt.



Trong phần này, chúng ta hãy tìm hiểu về các sự khác biệt giữa điều khiển rơ le và kiểm soát tuần tự.



Điều khiển rơ le	Kiểm soát tuần tự
Chỉ có thể thực hiện điều khiển bật/tắt.	Có thể thực hiện điều khiển bật/tắt và điều khiển phức tạp.
Tần suất hỏng hóc hoặc sự cố cao và không dễ bảo trì.	Độ tin cậy cao và bảo trì dễ dàng.
Mạch được sửa đổi bằng cách thay đổi hệ thống đấu dây.	Mạch được sửa đổi linh hoạt bằng cách sử dụng các chương trình.
Đối với các hệ thống quy mô lớn, cần có không gian rộng và thời gian thiết kế dài.	Ngay cả đối với các hệ thống quy mô lớn, không cần không gian rộng và thời gian thiết kế dài, mang lại tính linh hoạt và khả năng mở rộng.
Việc xác định nguyên nhân hư hỏng hoặc lỗi và thay thế thiết bị hư hỏng là không dễ dàng.	Có thể theo dõi tất cả các lỗi và hư hỏng. Có thể dễ dàng thay thế thiết bị hư hỏng.

Cần có cả bộ điều khiển khả trình và máy tính cá nhân để thực hiện điều khiển phức tạp. Tuy nhiên, chúng được sử dụng cho các mục đích khác nhau.



Bộ điều khiển khả trình thực hiện điều khiển tuần tự.



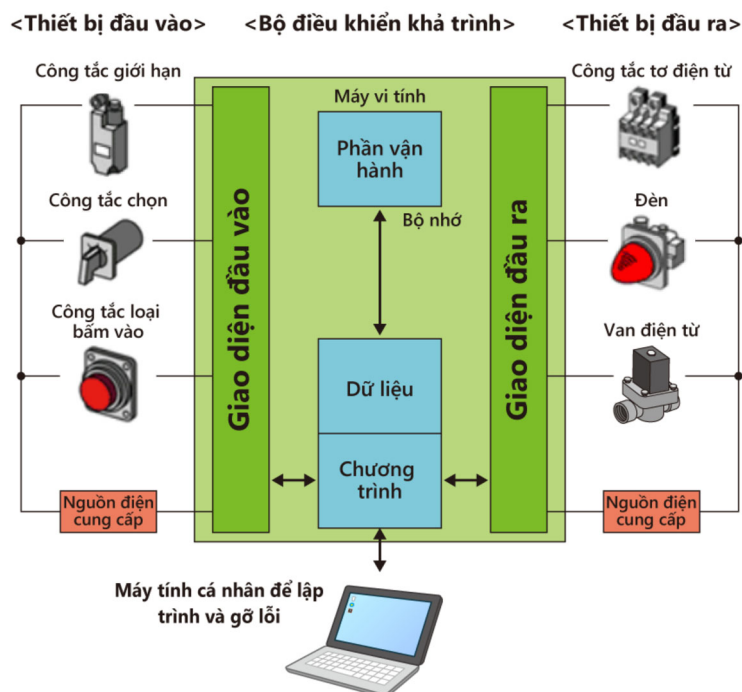
Máy tính cá nhân thực hiện xử lý thông tin.



Các thiết bị được kết nối với phía đầu vào của bộ điều khiển khả trình là "thiết bị đầu vào" và các thiết bị được kết nối với phía đầu ra của bộ điều khiển khả trình là "thiết bị đầu ra".

Các thiết bị này được kết nối vật lý với giao diện đầu vào/đầu ra của bộ điều khiển khả trình thông qua dây dẫn.

Tín hiệu bật/tắt (khởi động/ngừng hoạt động) của thiết bị đầu vào được kết nối với thiết bị đầu ra nào được xác định bởi một chương trình. Các chương trình được tạo bằng cách sử dụng công cụ kỹ thuật và được ghi vào bộ điều khiển khả trình (hay chính xác hơn là vào mô đun CPU).



Chúng ta hãy tìm hiểu về các tiếp điểm thường được sử dụng trong kiểm soát tuần tự.

Vai trò của tiếp điểm là bật rơ le hoặc công tắc bật và tắt (để cho phép hoặc chặn dòng điện). Ví dụ, một tiếp điểm được sử dụng trong công tắc nguồn.

(1) Tiếp điểm thường mở

Đây là một tiếp điểm mở ở vị trí mặc định của nó. Khi được kích hoạt, tiếp điểm này sẽ đóng lại và dòng điện sẽ chạy qua. Ví dụ: Nút khởi động



(2) Tiếp điểm thường đóng

Đây là một tiếp điểm đóng ở vị trí mặc định của nó. Khi được kích hoạt, tiếp điểm này sẽ mở ra và sẽ không có dòng điện chạy qua.

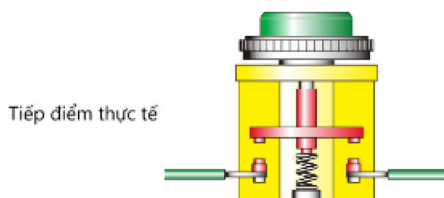
Ví dụ: Nút ngừng khẩn cấp



Vui lòng kiểm tra hoạt động của tiếp điểm trong video.

Nhấp vào nút [Phát].

Tiếp điểm thường mở



Tiếp điểm thực tế

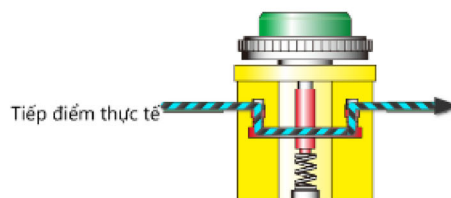
Biểu tượng bậc thang



Biểu đồ bậc thang



Tiếp điểm thường đóng

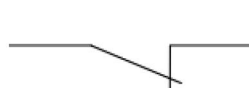


Tiếp điểm thực tế

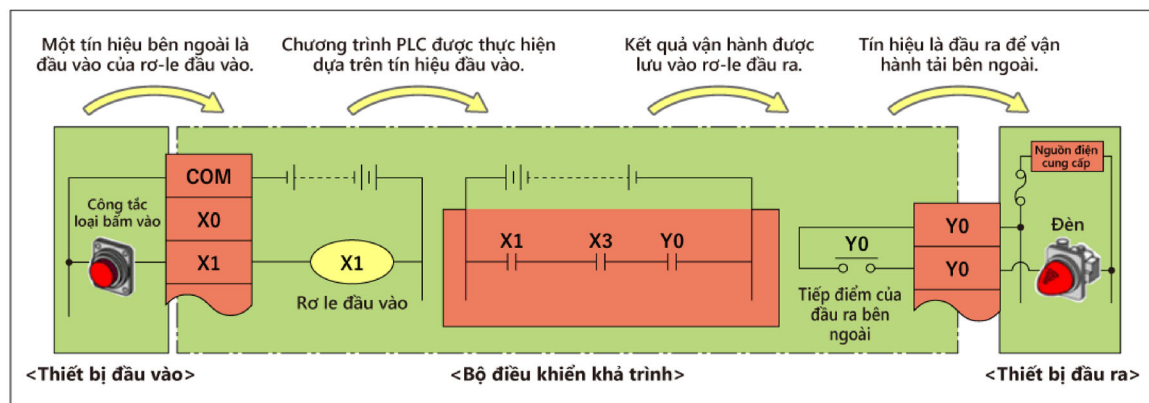
Biểu tượng bậc thang



Biểu đồ bậc thang



Sau đây là luồng tín hiệu sử dụng cho hoạt động.



Trạng thái của thiết bị đầu vào được đưa vào rơ le đầu vào của bộ điều khiển khả trình dưới dạng tín hiệu bật/tắt điện. Bộ điều khiển khả trình thực hiện chương trình bằng cách sử dụng tín hiệu đầu vào nhận được và xuất kết quả hoạt động (tín hiệu bật/tắt điện) đến thiết bị đầu ra thông qua một tiếp điểm dành cho đầu ra bên ngoài.

Sau đây là các thiết bị điển hình trong bộ điều khiển khả trình.

Mỗi thiết bị được mô tả bằng một ký hiệu và một con số.

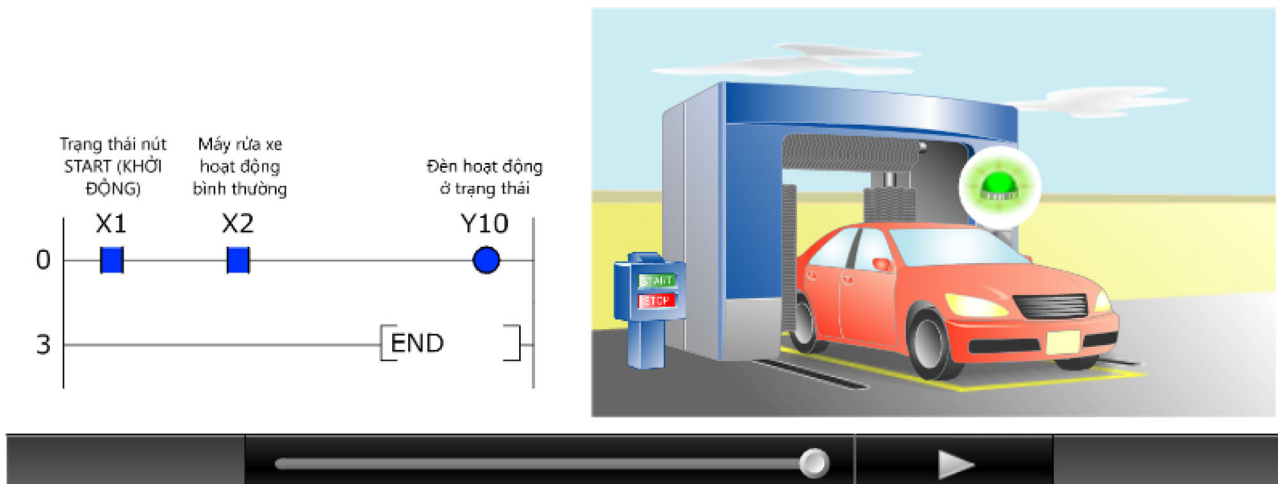
Số hiệu thiết bị	Mô tả
Đầu vào	X0 ... Đây là khu vực nhận tín hiệu từ các thiết bị đầu vào được kết nối. Ký hiệu là X. Thiết bị này còn được gọi là "rơ le đầu vào".
Đầu ra	Y0 ... Đây là khu vực lưu trữ tín hiệu từ các thiết bị đầu ra được kết nối. Ký hiệu là Y. Thiết bị này còn được gọi là "rơ le đầu ra".

Bên trong bộ điều khiển khả trình, kiểm soát tuần tự được thực hiện dựa trên các chương trình, chẳng hạn như chương trình bên dưới.

Chương trình sau đây được viết bằng ngôn ngữ biểu đồ ladder. Ngôn ngữ này được gọi là biểu đồ "bậc thang" vì chúng giống như một cái thang.

♦ Chương trình bật đèn

Nhấp vào nút [Phát] để bắt đầu video.



Mỗi đơn vị vận hành lệnh trong chương trình được gọi là một "bước" và một số, được gọi là "số bước", được gán cho mỗi bước. Mô đun CPU thực hiện các lệnh tuần tự bắt đầu từ số bước 0. Sau khi lệnh END (KẾT THÚC) được thực hiện, hoạt động của chương trình quay trở lại số bước 0 và lặp lại lần nữa. Đây được gọi là "vận hành theo chu kỳ". Thời gian cần thiết để thực hiện một chu kỳ tuần tự được gọi là "thời gian quét".

Như minh họa trong ví dụ chương trình trên, khi hai công tắc X1 và X2 được kết nối nối tiếp, hoạt động "AND" (VÀ) được thực hiện.

Lệnh AND (VÀ) là một trong những lệnh tuần tự cơ bản nhất.

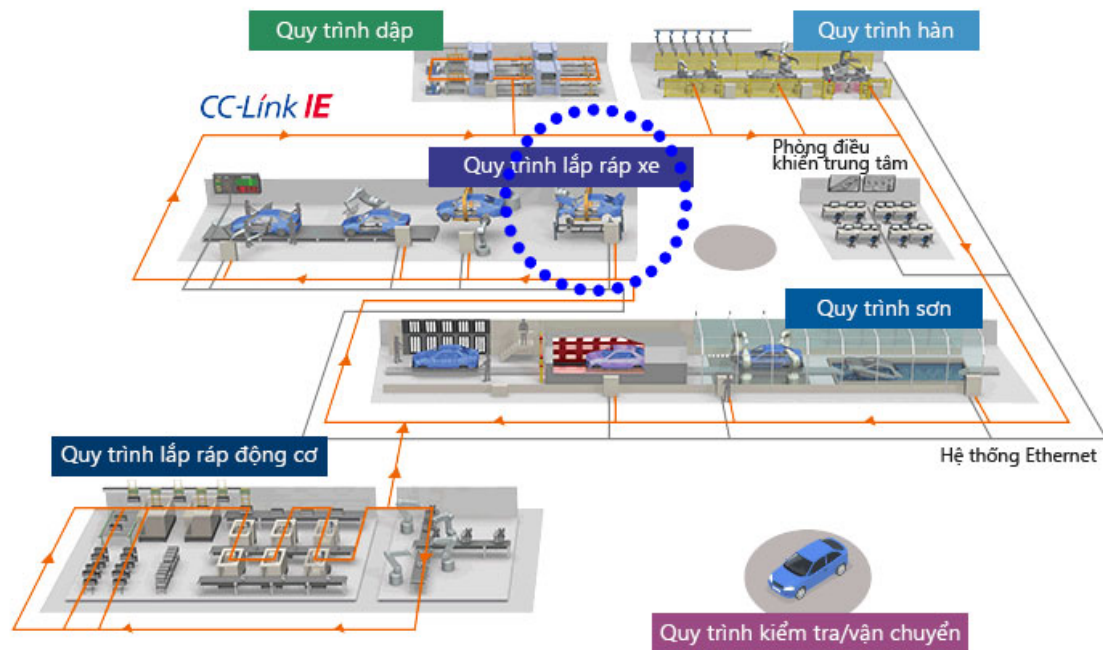
Trong Chương 1 và Chương 2, bạn đã tìm hiểu về kiểm soát tuần tự và bộ điều khiển khả trình. Trong chương này, chúng ta hãy tìm hiểu cách sử dụng bộ điều khiển khả trình trên thực tế.

- 3.1 Ngành công nghiệp ô tô và phụ tùng ô tô
- 3.2 Ngành công nghiệp thực phẩm và nước giải khát
- 3.3 Ngành hậu cần

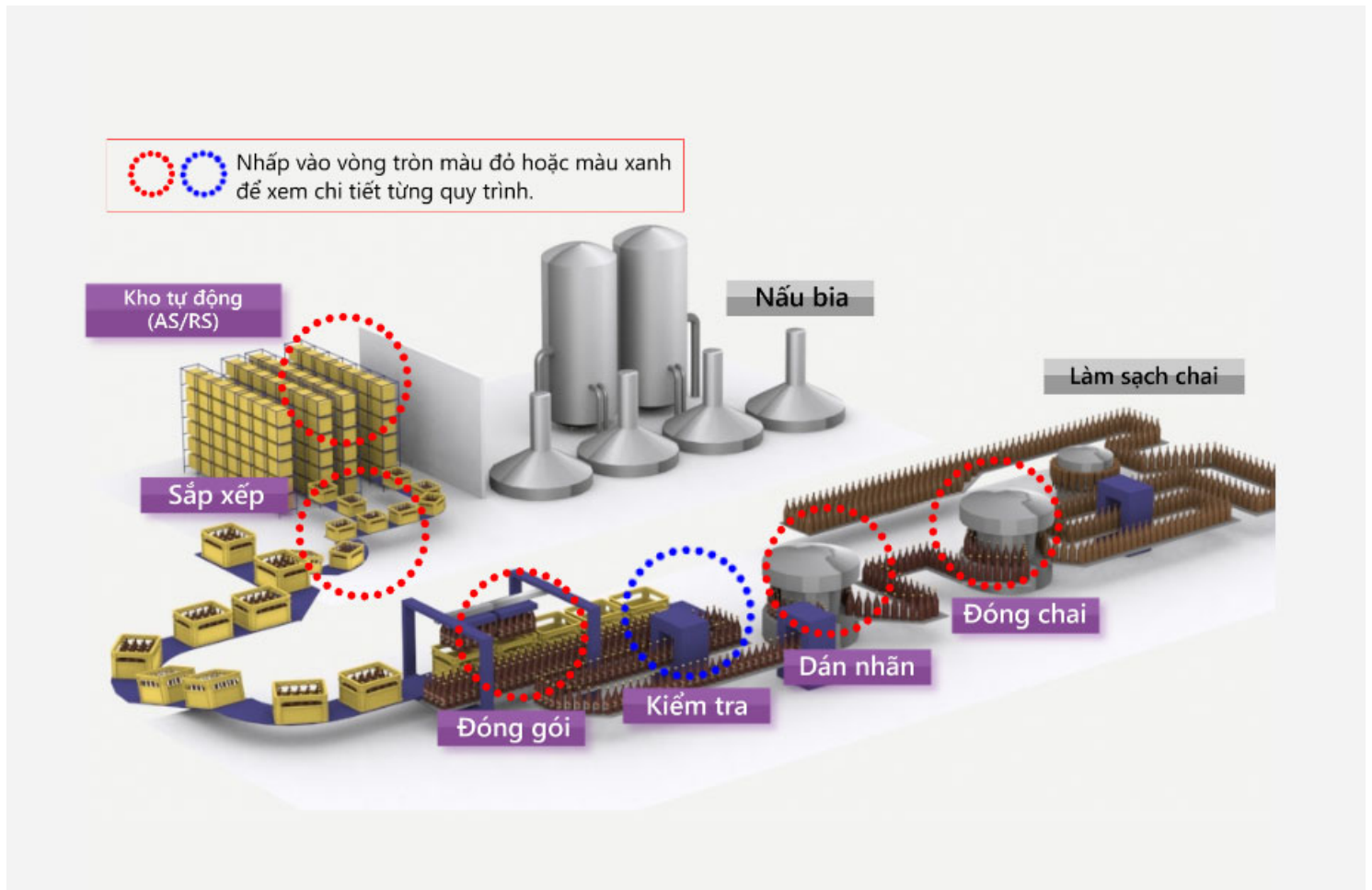
Bộ điều khiển khả trình được sử dụng để điều khiển một số lượng lớn các bộ phận khác nhau và các quy trình khác nhau trong nhà máy sản xuất ô tô như hình dưới đây.

Chúng ta hãy xem một trong những ví dụ.

Nhấp vào vòng tròn màu xanh.



Bộ điều khiển khả trình được sử dụng tại các quy trình khác nhau trong nhà máy nước giải khát như hình bên dưới. Chúng ta hãy xem xét một số ví dụ.

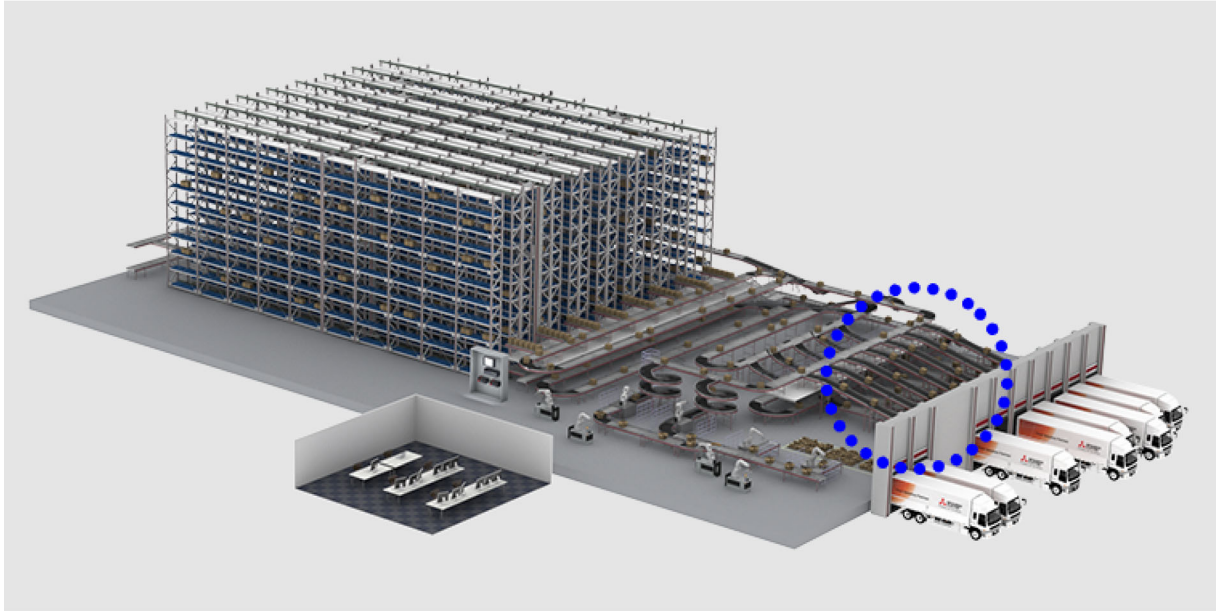


Tầm quan trọng của quản lý chuỗi cung ứng để đạt được sự phân phối hiệu quả hơn gần đây đang nhận được sự chú ý trên toàn thế giới.

Bộ điều khiển khả trình cũng được sử dụng trong ngành hậu cần.

Chúng ta hãy xem xét một ví dụ.

Nhấp vào vòng tròn màu xanh.



Vi bạn đã hoàn thành tất cả các bài học của khóa học Thiết bị FA cho người mới bắt đầu (Bộ điều khiển khả trình), bạn đã sẵn sàng tham gia bài kiểm tra cuối khóa. Nếu bạn không rõ về bất cứ chủ đề nào được trình bày, vui lòng nhân cơ hội này xem xét lại các chủ đề đó.

Có tổng cộng 7 câu hỏi (20 mục) trong Bài kiểm tra cuối khóa này.

Bạn có thể làm bài kiểm tra cuối khóa nhiều lần tùy thích.

Kết quả điểm số

Số lượng câu trả lời đúng, số lượng câu hỏi, tỷ lệ câu trả lời đúng, và kết quả đạt/trượt sẽ xuất hiện trên trang điểm số.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Thời gian	Bài Kiểm Tra 1	✓	✓	✓	✗								Tổng số câu hỏi: 28
	Bài Kiểm Tra 2	✓	✓	✓	✓								Câu trả lời đúng: 23
	Bài Kiểm Tra 3	✓											Tỷ lệ phần trăm: 82 %
	Bài Kiểm Tra 4	✓	✓										
	Bài Kiểm Tra 5	✓	✓										
Thời gian	Bài Kiểm Tra 6	✓	✗	✗	✗								
	Bài Kiểm Tra 7	✓	✓	✓	✓								
	Bài Kiểm Tra 8	✓	✓	✓	✓	✓							
	Bài Kiểm Tra 9	✓	✓										
Thời gian	Bài Kiểm Tra 10	✗											

Để vượt qua bài kiểm tra, cần phải có 60% câu trả lời đúng.

Điền vào chỗ trống trong sơ đồ cấu hình kiểm soát tuần tự bằng các thuật ngữ thích hợp.

Q1

-- Select --



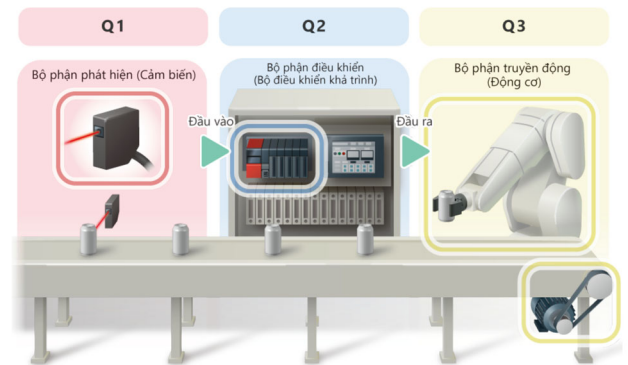
Q2

-- Select --



Q3

-- Select --



[+]

Chọn loại điều khiển tương ứng với từng mô tả (Q1 đến Q4).

Q1. Điều khiển thực hiện hoạt động từ bước này sang bước khác theo trình tự định trước

Q2. Điều khiển thực hiện hoạt động dựa trên một điều kiện

Q3. Điều khiển thực hiện hoạt động dựa trên thời gian cài sẵn và cần giờ

Q1

-- Select --



Q2

-- Select --



Q3

-- Select --



Q4

-- Select --



Điền vào chỗ trống trong các mô tả về tiếp điểm bằng các thuật ngữ thích hợp.

Một tiếp điểm được mở ở vị trí mặc định và sẽ đóng lại để cho phép dòng điện chạy qua khi được kích hoạt. Loại tiếp điểm này được gọi là "Q1".

Một tiếp điểm được đóng ở vị trí mặc định và sẽ mở ra để chặn dòng điện khi được kích hoạt. Loại tiếp điểm này được gọi là "Q2".

Q1

-- Select --



Q2

-- Select --



Q1.



Q2.



[+]

Có nhiều điểm khác biệt giữa kiểm soát tuần tự và điều khiển rơ le. Chọn một câu đúng mô tả tính năng của kiểm soát tuần tự.

Q1

- ☐ Chỉ thực hiện điều khiển bật/tắt.
- ☐ Mạch được sửa đổi linh hoạt bằng cách sử dụng các chương trình.
- ☐ Đối với các hệ thống quy mô lớn, cần có không gian rộng và thời gian thiết kế dài.
- ☐ Việc xác định nguyên nhân hư hỏng hoặc lỗi và thay thế thiết bị hư hỏng là không dễ dàng.

Sau đây là các tính năng của bộ điều khiển khả trình và máy tính cá nhân. Chọn một thiết bị (bộ điều khiển khả trình hoặc máy tính cá nhân) với mỗi từ khóa tương ứng.

Q1

-- Select --



Q2

-- Select --



Q3

-- Select --



Q4

-- Select --



Q1.



Hình ảnh đủ màu

Q2.



Môi trường kháng trở

Q3.



Phản ứng thời gian thực

Q4.



Vận hành phức tạp

[+]

Chọn một biểu tượng thiết bị tương ứng với từng mô tả về thiết bị trong bộ điều khiển khả trình.

Q1. Khu vực nhận tín hiệu từ các thiết bị đầu vào được kết nối. Thiết bị này còn được gọi là "rơ le đầu vào".

Q2. Khu vực lưu trữ tín hiệu từ các thiết bị đầu ra được kết nối. Thiết bị này còn được gọi là "rơ le đầu ra".

Q1

-- Select --



Q2

-- Select --



Điền vào chỗ trống trong các mô tả về vận hành chương trình tuần tự.

Mô đun CPU thực hiện các lệnh tuần tự bắt đầu từ số bước "Q1".

Sau khi thực hiện lệnh "Q2", hoạt động của chương trình quay trở lại số bước khởi động và lặp lại lần nữa.

Đây được gọi là hoạt động "Q3". Thời gian cần thiết để thực hiện một chu kỳ tuần tự được gọi là thời gian "Q4".

Q1

-- Select --



Q2

-- Select --



Q3

-- Select --



Q4

-- Select --

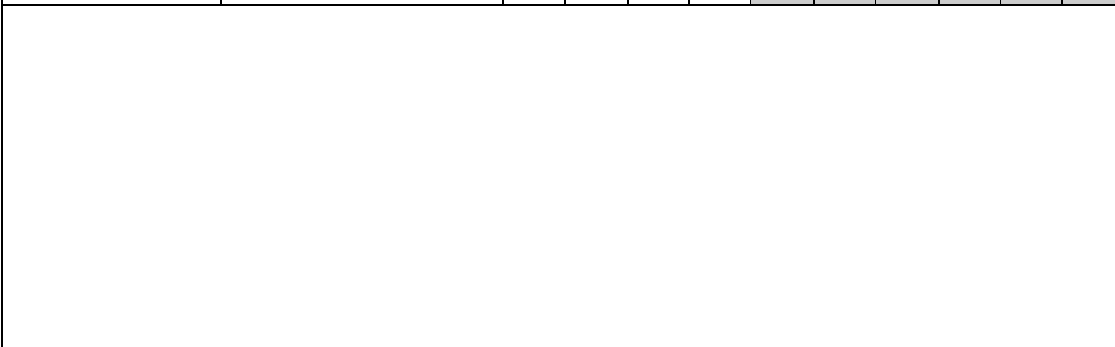


Bạn đã hoàn thành Bài kiểm tra cuối khóa. Kết quả của bạn như sau.
Để kết thúc Bài kiểm tra cuối khóa, hãy tiếp tục tới trang tiếp theo.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Bài kiểm tra cuối khóa 1	✓	✓	✓							
	Bài kiểm tra cuối khóa 2	✓	✓	✓	✓						
	Bài kiểm tra cuối khóa 3	✓	✓								
	Bài kiểm tra cuối khóa 4	✓									
	Bài kiểm tra cuối khóa 5	✓	✓	✓	✓						
	Bài kiểm tra cuối khóa 6	✓	✓								
	Bài kiểm tra cuối khóa 7	✓	✓	✓	✓						

Tỷ lệ phần trăm: **100** %

Xóa



Bạn đã hoàn thành khóa học **Thiết bị FA cho người mới bắt đầu (Bộ điều khiển khả trình).**

Cảm ơn bạn đã tham gia khóa học này.

Chúng tôi hy vọng bạn yêu thích các bài học và những thông tin bạn có được trong khóa học này sẽ hữu ích trong tương lai.

Bạn có thể xem lại khóa học này nhiều lần tùy ý.

Xem lại

Đóng