

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
VIỆN CƠ KHÍ
BỘ MÔN CƠ ĐIỆN TỬ





ĐẠI HỌC



BÁCH KHOA

TÀI LIỆU HƯỚNG DẪN & BÁO CÁO THỰC HÀNH - THÍ NGHIỆM

Hà Nội, 2021

Tài liệu hướng dẫn thí nghiệm trình bày chi tiết các khái niệm cơ bản, thảo luận, thực hành, các bài tập, các câu hỏi ôn tập, kiểm tra, và các bước tiến hành thực hành - thí nghiệm thông qua việc sử dụng hệ thống đào thực hành thiết kế Hệ thống cơ điện tử. Các bài thực hành - thí nghiệm cung cấp cho sinh viên kiến thức và kỹ năng vững chắc và hiểu về thiết kế Hệ thống cơ điện tử, lập trình điều khiển cho Hệ thống cơ điện tử, đánh giá Hệ thống cơ điện tử.

Sinh viên cần chấp hành nghiêm túc các quy định về an toàn điện, nội quy phòng thí nghiệm và hướng dẫn của cán bộ phụ trách trong suốt quá trình làm thí nghiệm tại phòng Lab. Sinh viên được yêu cầu xem lại và nắm vững phần lý thuyết cơ bản và hoàn thành các câu hỏi kiểm tra trước khi thực hiện thí nghiệm; thực hiện đầy đủ và tuân thủ các bước tiến hành thí nghiệm theo hướng dẫn, ghi lại đầy đủ các kết quả thực nghiệm; trả lời đầy đủ các câu hỏi ôn tập/ yêu cầu công nghệ sau khi làm thực nghiệm.

THÔNG TIN CHUNG VỀ CÁC BÀI THỰC HÀNH THÍ NGHIỆM

Tên học phần: Thiết kế hệ thống Cơ điện tử

Mã học phần: ME5511

Cấu trúc học phần: 2(2-0-1-4)

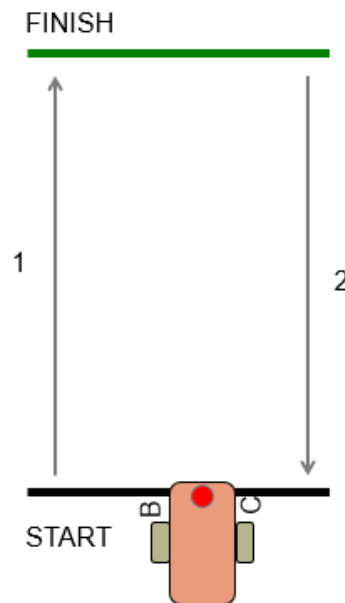
Khối lượng thực hành – thí nghiệm: 1 tín chỉ (15 tiết/học kỳ)

Số lượng bài thực hành – thí nghiệm: 5 bài

TT	Nội dung	Chuẩn đầu ra HP	Bài đánh giá	Thời lượng	Địa điểm
Bài 1	Xây dựng Hệ thống cơ điện tử, điều khiển chuyển động cho Hệ thống	M1, M2		6 tiết	
Bài 2	Lập trình quỹ đạo cho hệ thống thực hiện nhiệm vụ công nghệ	M2, M3		6 tiết	
Bài 3	Lập trình xử lý tín hiệu cho Hệ thống Cơ điện tử	M2, M3		6 tiết	
Bài 4	Lập trình cho hệ thống sử dụng bộ điều khiển tỷ lệ	M3		6 tiết	
Bài 5	Lập trình cho hệ thống sử dụng bộ điều khiển PID	M3		6 tiết	

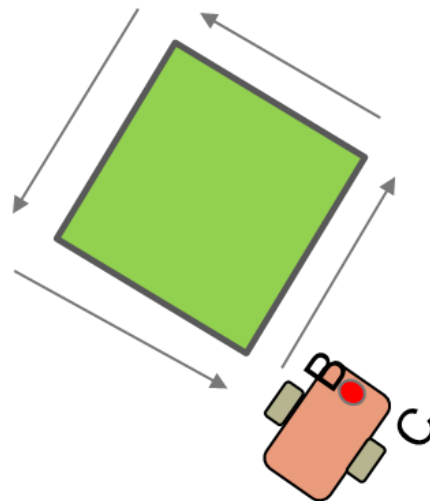
Bài 1. Xây dựng Hệ thống cơ điện tử, điều khiển chuyển động cho Hệ thống

- *Yêu cầu công nghệ 1:* Lập trình robot chuyển động thẳng từ vạch bắt đầu đến vạch kết thúc, sau đó quay ngược trở lại vị trí bắt đầu như Hình 15 (thử nghiệm ở những vận tốc khác nhau)



Yêu cầu công nghệ 1

- *Yêu cầu công nghệ 2:* Lập trình robot chuyển động quanh 1 khối hộp hình vuông như hình 16

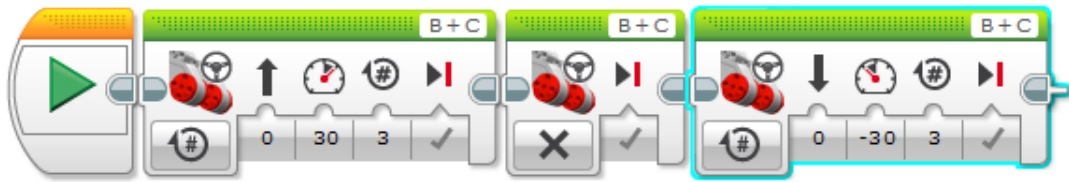


Yêu cầu công nghệ 2

Báo cáo thu hoạch

Lập trình hệ thống

- a. Chương trình vận hành theo yêu cầu công nghệ 1



b. Chương trình vận hành theo yêu cầu công nghệ 2



15.2 Kết luận

a. Về cấu tạo và các chức năng của hệ thống

Bao gồm khối:

- Khối khởi động: Nạp chương trình cho hệ thống điều khiển
- Khối điều khiển động cơ: Giúp hệ thống di chuyển tiến, lùi hoặc dừng theo yêu cầu của bài
- Khối timer: Giúp hệ thống dừng lại để tránh quán tính rồi tiếp tục chuyển sang trạng thái tiếp theo

b. Về hoạt động của hệ thống sau khi lập trình, các kiến nghị, đề xuất (nếu có)

Sau khi lập trình đã di chuyển đúng với yêu cầu công nghệ có thể lập trình bằng nhiều cách khác nhau theo đúng yêu cầu công nghệ.

Câu hỏi

Hãy cho biết khi chạy các khối lệnh sau, hệ thống sẽ làm gì?

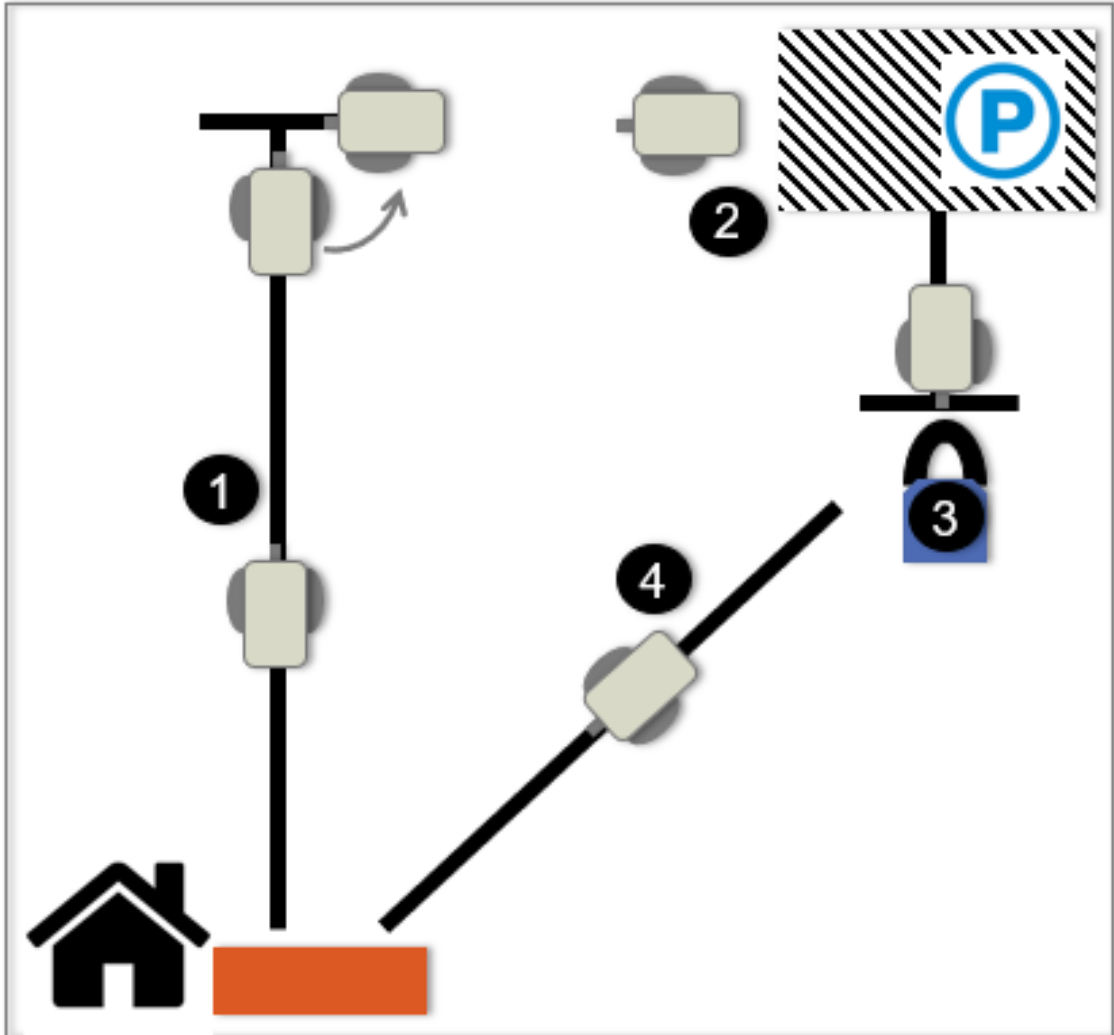


Trả lời

Hệ thống sẽ di chuyển thẳng với vận tốc là 50% vận tốc tối đa cho đến khi ấn nút giữ của khối brick button trên robot thì xe sẽ dừng lại và phát ra tiếng “Good job”

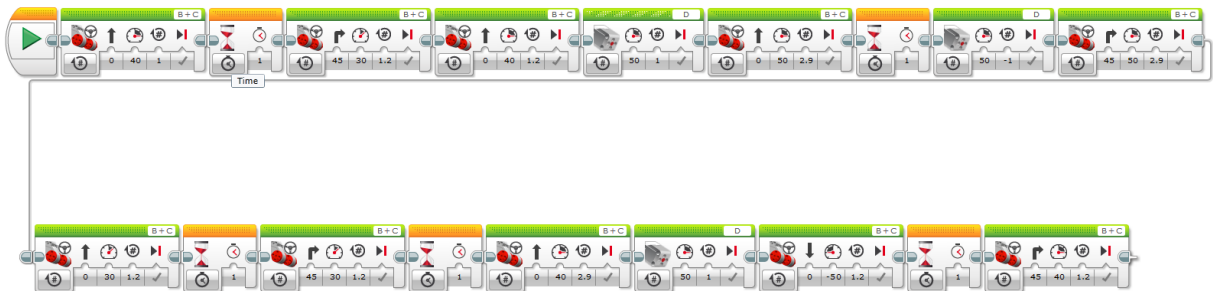
Bài 2. Lập trình quỹ đạo cho hệ thống thực hiện nhiệm vụ công nghệ

Robot bắt đầu ở vị trí “Home” sau đó chạy tới cửa hàng tiện lợi, robot chạy tới vị trí đỗ xe (P) sau đó dừng lại để gấp vật và mang vật trở về. Quỹ đạo di chuyển của robot thể hiện như trên hình 4.



Yêu cầu công nghệ 2

Chương trình vận hành theo yêu cầu công nghệ



- Về cấu tạo và các chức năng của hệ thống
 - Khởi động: Nạp chương trình cho xe
 - Khởi động: Điều khiển động cơ di chuyển

- Khối điều khiển động cơ kim kẹp
- Khối timer

b. Về hoạt động của hệ thống sau khi lập trình, các kiến nghị, đề xuất (nếu có)

Hệ thống hoạt động theo đúng yêu cầu đạt theo tiêu chuẩn gấp thả vật còn về phần đường đi phải tính toán thêm để hệ thống hoạt động được chính xác theo ý muốn. Cần cải thiện thêm khả năng kim kẹp sao cho thật chính xác. Thêm 1 số tính năng tinh chỉnh quỹ đạo của xe

Bài 3. Lập trình xử lý tín hiệu cho Hệ thống Cơ điện tử

Yêu cầu công nghệ 1: Lập trình robot chạy về phía trước khi khoảng cách từ robot tới vật cản (tay người điều khiển) lớn hơn 20cm và chạy lùi khi khoảng cách từ robot tới vật cản (tay người điều khiển) nhỏ hơn 20cm.

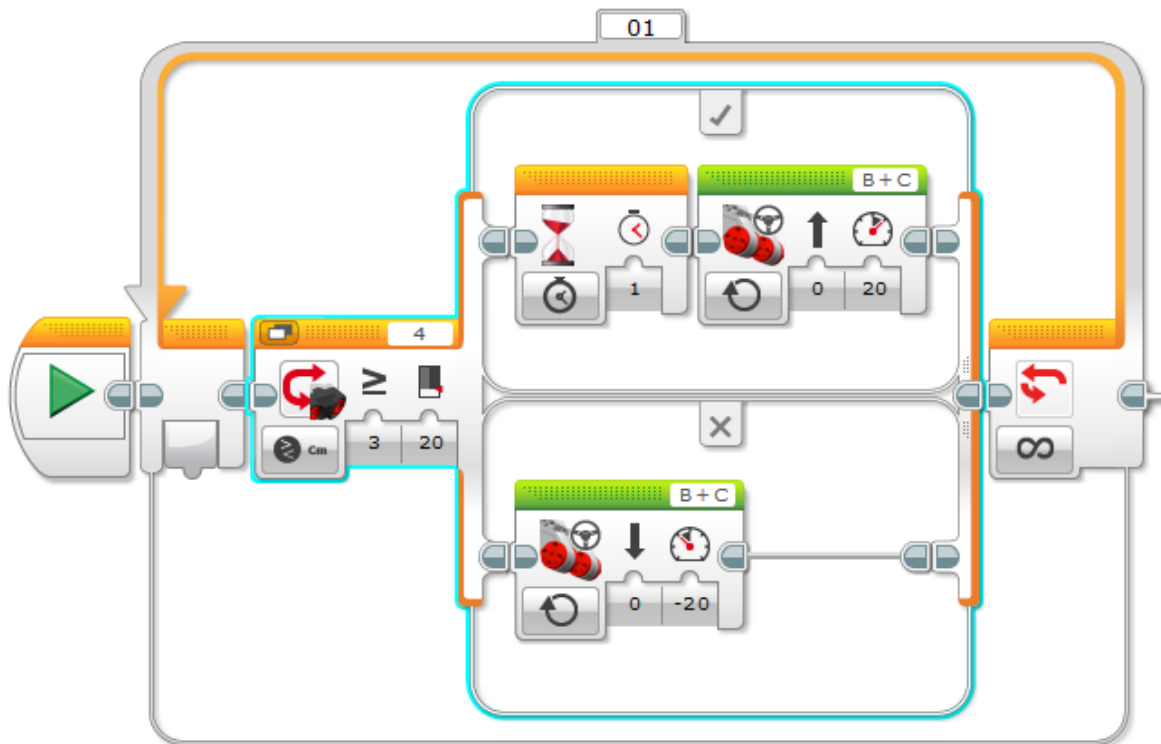
Yêu cầu công nghệ 2: Lập trình robot chạy về phía trước khi khoảng cách từ robot tới vật cản (tay người điều khiển) lớn hơn 20cm, chạy lùi khi khoảng cách từ robot tới vật cản (tay người điều khiển) nhỏ hơn 15cm, dừng lại khi khoảng cách trong khoảng 15cm – 20cm.

Yêu cầu công nghệ 3: Lập trình robot chạy theo line màu đen bám theo cạnh phải như hình 8

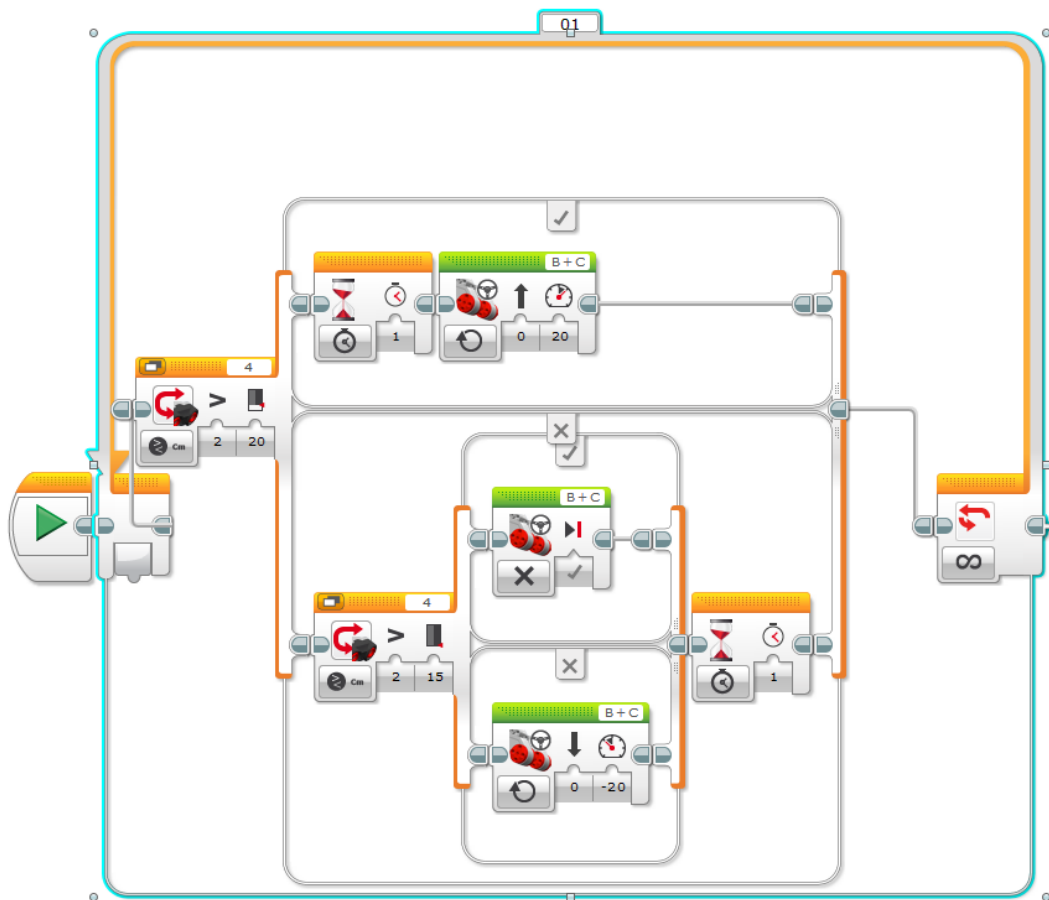


Yêu cầu công nghệ 3

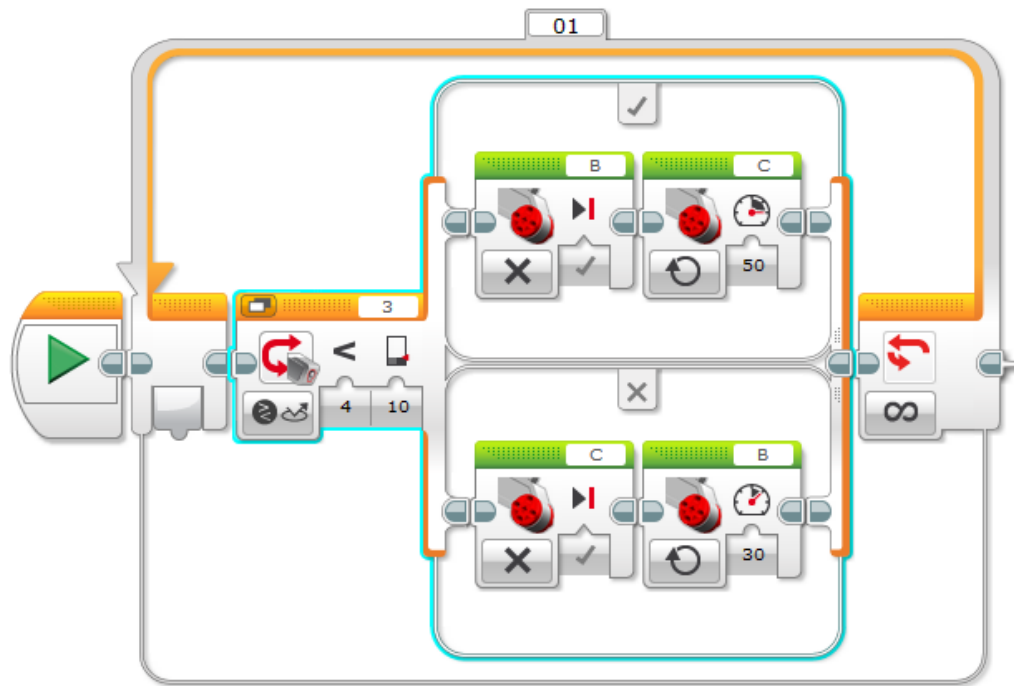
a, Chương trình vận hành theo yêu cầu công nghệ 1



b, Chương trình vận hành theo yêu cầu công nghệ 2



c, Chương trình vận hành theo yêu cầu công nghệ 3



b. Về hoạt động của hệ thống sau khi lập trình, các kiến nghị, đề xuất (nếu có)

- Hệ thống hoạt động theo đúng yêu cầu công nghệ đề ra

- Đề xuất: +) Ở yêu cầu công nghệ 3, cần điều chỉnh tốc độ của động cơ xuống thấp để cảm biến có thời gian dò lại và bám theo đường dò

+) Cần làm thêm nhiều chương trình khác để đưa ra kết quả so sánh giữa các phương pháp lập trình khác nhau

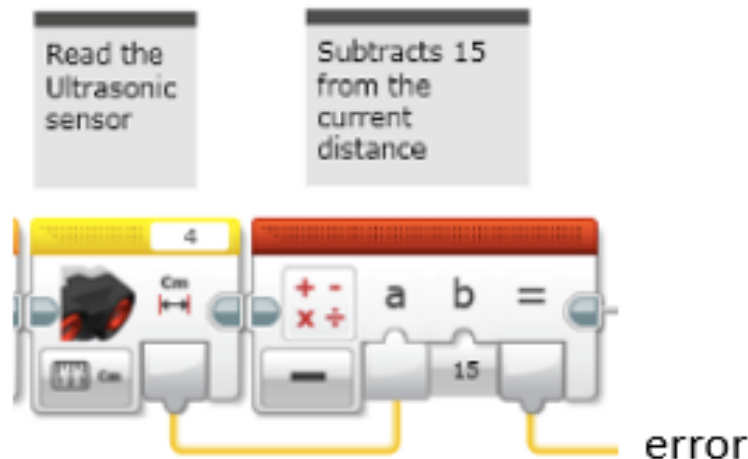
Bài 4. Lập trình cho hệ thống sử dụng bộ điều khiển tỷ lệ (Proportional control)

Yêu cầu công nghệ 1: Lập trình robot di động chuyển động luôn cách bức tường 10cm, khi gặp vật cản cho trước thì đi vòng qua vật cản và tiếp tục di chuyển cách tường 10cm.

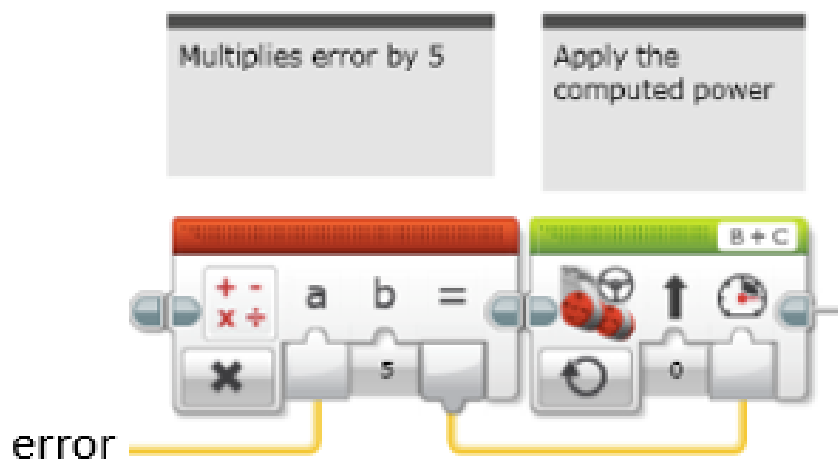
Yêu cầu công nghệ 2: Lập trình robot chuyển động cách bức tường 15cm sử dụng luật điều khiển tỷ lệ.

Gợi ý:

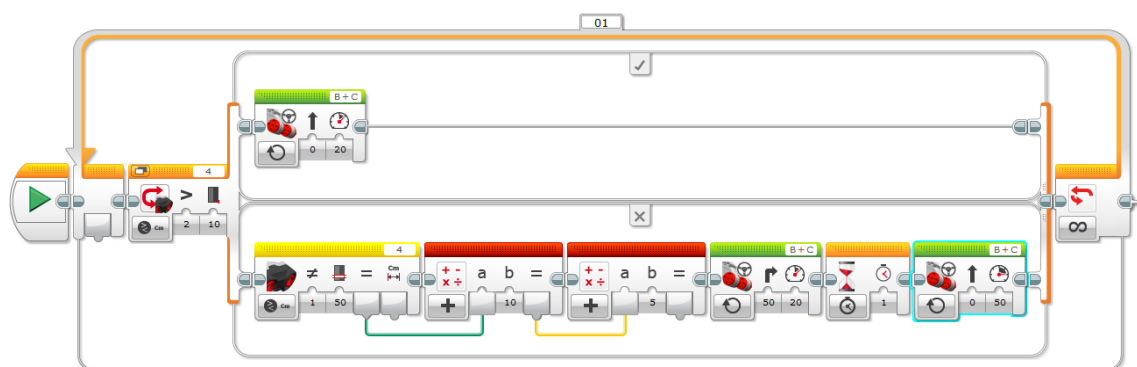
- Khối lệnh dùng để xác định sai số trong bộ điều khiển tỷ lệ



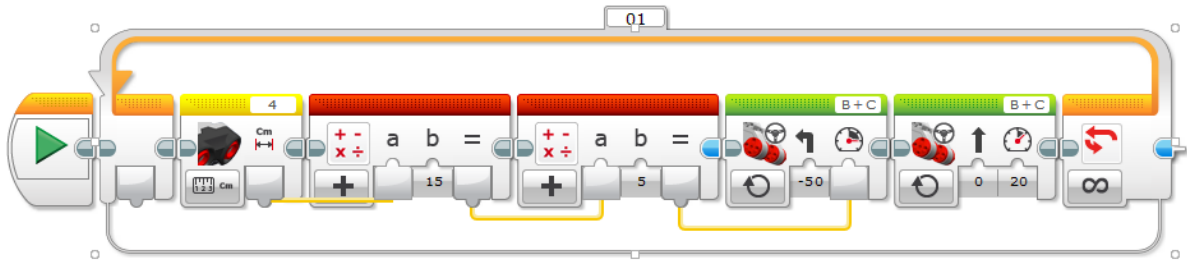
- Khối lệnh dùng để hiệu chỉnh sai số trong bộ điều khiển tỷ lệ



a, Chương trình vận hành theo yêu cầu công nghệ 1



b, Chương trình vận hành theo yêu cầu công nghệ 2



b. Về hoạt động của hệ thống sau khi lập trình, các kiến nghị, đề xuất (nếu có)

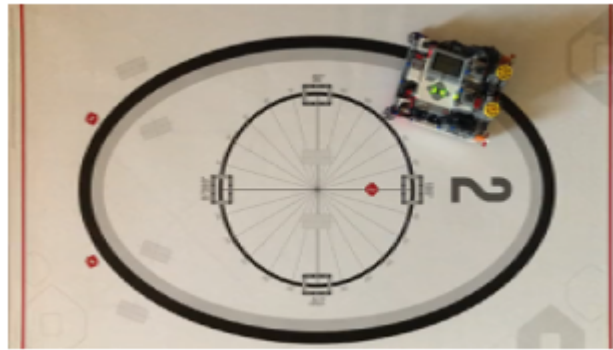
Hệ thống hoạt động đúng theo yêu cầu công nghệ. Tuy nhiên vẫn còn có sai sót trong quá trình chạy thử. Tuy nhiên sai sót có thể được điều chỉnh thông qua các thông số tốc độ để cảm biến kịp thời xử lý

Bài 5. Lập trình cho hệ thống sử dụng bộ điều khiển PID (PID control)

Yêu cầu công nghệ 1: Lập trình điều khiển robot chuyển động hình elip theo đường line màu đen có sẵn bằng phương pháp điều khiển PI như hình 2

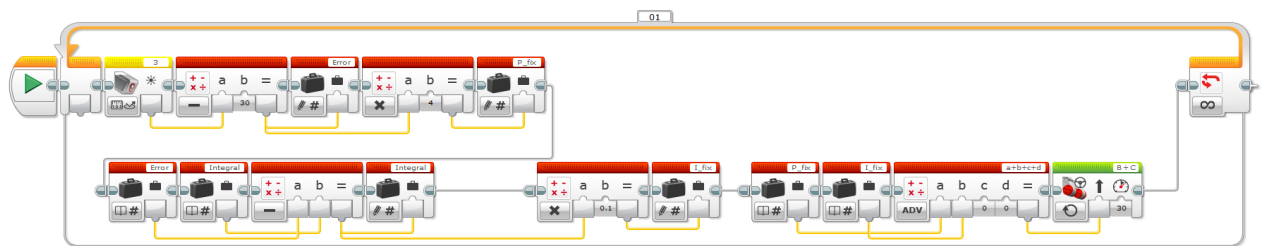
Yêu cầu công nghệ 2: Lập trình điều khiển robot chuyển động hình elip theo đường line màu đen có sẵn bằng phương pháp điều khiển PD như hình 2

Yêu cầu công nghệ 3: Lập trình điều khiển robot chuyển động hình elip theo đường line màu đen có sẵn bằng phương pháp điều khiển PID như hình 2

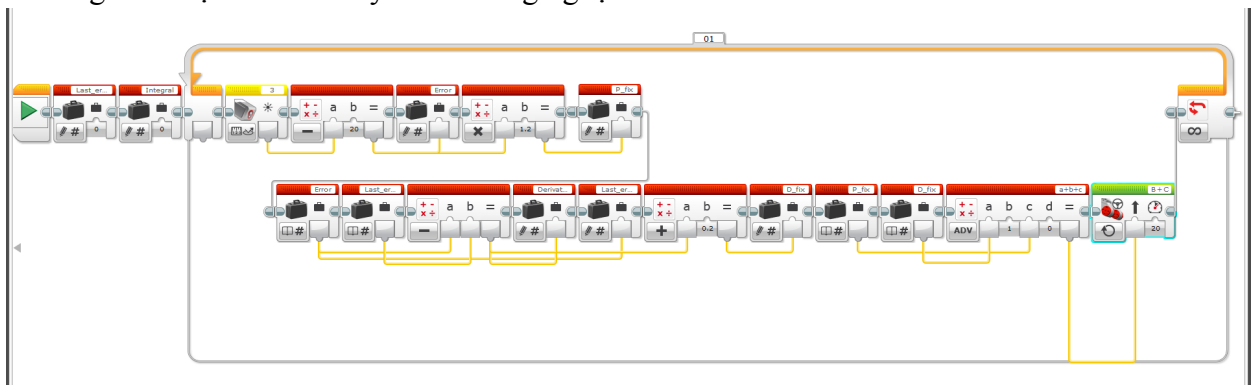


Yêu cầu công nghệ

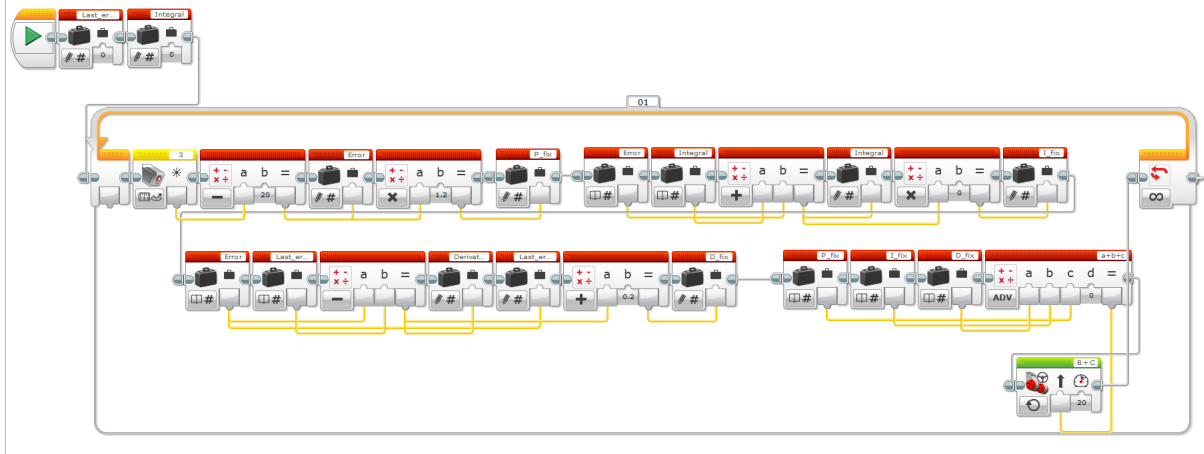
Chương trình vận hành theo yêu cầu công nghệ 1



Chương trình vận hành theo yêu cầu công nghệ 2



Chương trình vận hành theo yêu cầu công nghệ 3



- a. Về cấu tạo và các chức năng của hệ thống
 - Khởi động: nạp chương trình từ hệ thống
 - Khởi đọc xuất: Đọc dữ liệu đầu vào từ cảm biến và xuất ra hàm truyền đạt sau khi qua một số khối tỉ lệ
 - Khối tỉ lệ: tính toán và đưa ra các hàm PID
 - Khối cảm biến: Sử dụng cảm biến màu sắc đưa các màu vào hệ thống
 - Khối điều khiển động cơ
 - Vòng lặp
- b. Về hoạt động của hệ thống sau khi lập trình, các kiến nghị, đề xuất (nếu có)
 - Hệ thống hoạt động theo đúng yêu cầu
 - Nên thực hiện nhiều lần, thay đổi thông số thích hợp để đúng đường kính
 - Cần lắp hợp lí cảm biến để hoạt động ổn định và chính xác