**LỜI MỞ ĐẦU**

Sự phát triển của công nghiệp hóa hiện đại hóa đất nước là một trong những chỉ tiêu để đánh giá sự phát triển của đất nước đó. Với sự phát triển của khoa học công nghệ và những yêu cầu của con người hiện nay và cả trong tương lai. Nghành robot tự động ra đời giải quyết các yêu cầu cần thiết của con người trong lĩnh vực đời sống và trong lao động.

Ở nước ta, mặc dù nghành tự động mới hình thành và phát triển nhưng đã thu hút rất nhiều bạn trẻ đam mê, tham gia sáng tạo và ứng dụng rất nhiều vào thực tế.

Ngày nay với sự phát triển nhanh chóng của máy tính điện tử, công nghệ thông tin và những thành tựu của nghành điều khiển tự động đã làm cơ sở và hỗ trợ cho sự phát triển tương xứng trong lĩnh vực tự động hóa.

Các nước đã và đang phát triển đã ứng dụng thành tựu của nghành tự động hóa trong việc chế tạo robot thay thế con người làm việc trong các công việc nặng nhọc, môi trường làm việc nguy hiểm mà con người không thể làm viêc. Một trong những ứng dụng đó là **robot tự động (automatic)**. Robot còn tham gia các cuộc thi robocon do các nước Châu Á- Thái Bình Dương tổ chức hằng năm.

Với đề tài: “**Thiết kế và chế tạo Robot con tham gia Robocon 2014**” em đã học hỏi và vận dụng được rất nhiều kiến thức, đúc kết được nhiều kinh nghiệm quí báu qua thời gian thực hiện đề tài.

Với sự giúp đỡ nhiệt tình của các thầy trong bộ môn, trong khoa và đặc biệt là sự hướng dẫn, tận tình giúp đỡ của thầy chỉ đạo viên Ths Nguyễn Đắc Lựcđã giúp em hoàn thành tốtđề tài này. Do kiến thức và kinh nghiệm còn hạn chế nên bài báo cáo chắc chắn sẽ còn thiếu sót và em còn phải học hỏi rất nhiều.

Em xin chân thành cảm ơn các thầy cô trong nhà trường, khoa Cơ Khí, các thầy cô trong bộ môn, đặc biệt là thầy hướng dẫn Ths Nguyễn Đắc Lựcđã luôn quan tâm, tạo điều kiện thuận lợi nhất giúp em có thể hoàn thành đề tài này.

**Sinh viên thực hiện**

***Tống Thanh Thuận***

***Nguyễn Quang Tiên***

MỤC LỤC

[LỜI MỞ ĐẦU 1](#_Toc385088144)

MỤC LỤC  [2](#_Toc385088144)

[GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI 5](#_Toc385088144)

[CHƯƠNG 1: 6](#_Toc385088162)

[1.1 Tóm tắt nhiệm vụ của Robot con 6](#_Toc385088145)

[1.2 Cấu trúc và các thông số kỹ thuật 6](#_Toc385088146)

[1.2.1 Giới thiệu về sân thi đấu ……6](#_Toc385088147)

[1.3 Thông số kỹ thuật yêu cầu của Robot con 10](#_Toc385088148)

[1.3.1. Giới hạn thông số kỹ thuật 10](#_Toc385088149)

[1.3.2. “Khởi động lại” Robot cha mẹ và Robot con 11](#_Toc385088150)

[1.3.3. Nguồn điện điều khiển 11](#_Toc385088152)

[1.3.4. Khối lượng 11](#_Toc385088153)

[1.3.5. Các đặc điểm kỹ thuật của Robot 11](#_Toc385088154)

[1.3.6 Thời gian thi đấu 11](#_Toc385088155)

[1.3.7 Thể thức thi đấu 12](#_Toc385088156)

[1.3.8 Cách tính điểm 13](#_Toc385088157)

[1.3.9 Phạm luật, trừ điểm 14](#_Toc385088158)

[1.5 Một số quy định khác 14](#_Toc385088159)

[1.5.1 Truất quyền thi đấu 14](#_Toc385088160)

[1.5.2 Độ an toàn 15](#_Toc385088161)

[CHƯƠNG 2: 16](#_Toc385088162)

TÍNH TOÁN THIẾT KẾ ROBOT CON [16](#_Toc385088163)

[2.1 Nhiệm vụ và giới hạn của Robot con 16](#_Toc385088164)

[2.1.1 Nhiệm vụ 16](#_Toc385088165)

[2.1.2 Giới hạn chung 16](#_Toc385088166)

[***2.2* Phương án thiết kế Robot con** 16](#_Toc385088167)

[2.2.1 **Nhiệm vụ** đi bộ trên cột 16](#_Toc385088168)

[2.2.2 **Nhiệm vụ** leo cầu thang](#_Toc385088168) 17

[2.2.3 **Nhiệm vụ** cầu bập bênh và xích đu 18](#_Toc385088168)

[2.2.4 **Phương** án giao tiếp giữa robot con va robot mẹ](#_Toc385088168) 19

[2.2.5 Robot còn phải được thiết kế trong các giới hạn sau](#_Toc385088168) 19

[2.3 Tính toán các thông số hình học - động học của Robot 19](#_Toc385088169)

[2.3.1 Phân tích cơ cấu 19](#_Toc385088170)

[2.3.2 Tính toán động học của các cơ cấu 20](#_Toc385088171)

[2.4 Hình ảnh robot tự động thiết kế bằng Solidworks 2010](#_Toc385088175) 23

2.5 [Hình ảnh robot tự động đã thi công.](#_Toc385088175) 25

[CHƯƠNG 3: 27](#_Toc385088162)

[THIẾT KẾ MẠCH ĐIỀU KHIỂN ROBOT CON 27](#_Toc385088163)

[3.1 Hệ thống điều khiển của Robot con](#_Toc385088177) 27

[3.1.1 Thống kê các tín hiệu vào ra](#_Toc385088180) 27

[3.1.2 Sơ đồ khối hệ thống điều khiển](#_Toc385088181) 28

[3.2 Thiết kế và tính toán mạch](#_Toc385088177) 29

[3.2.1 Khối nguồn](#_Toc385088180) 29

[3.2.2 Khối điều khiển](#_Toc385088180) 29

[3.2.3 Khối công suất cho hai động cơ quay cánh tay](#_Toc385088180) 30

[3.2.4 Khối công suất cho hai động cơ leo cầu thang](#_Toc385088180) 31

[3.2.5 Khối mạch kích van](#_Toc385088180) 31

[CHƯƠNG 4: 33](#_Toc385088162)

[LƯU ĐỒ THUẬT TOÁN VÀ CHƯƠNG TRÌNH 33](#_Toc385088163)

[4.1 Lưu đồ thuật toán Robot con](#_Toc385088177) 33

[4.2 Chương trình](#_Toc385088177) 36

[TÀI LIỆU THAM KHẢO](#_Toc385088211)

**GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI**

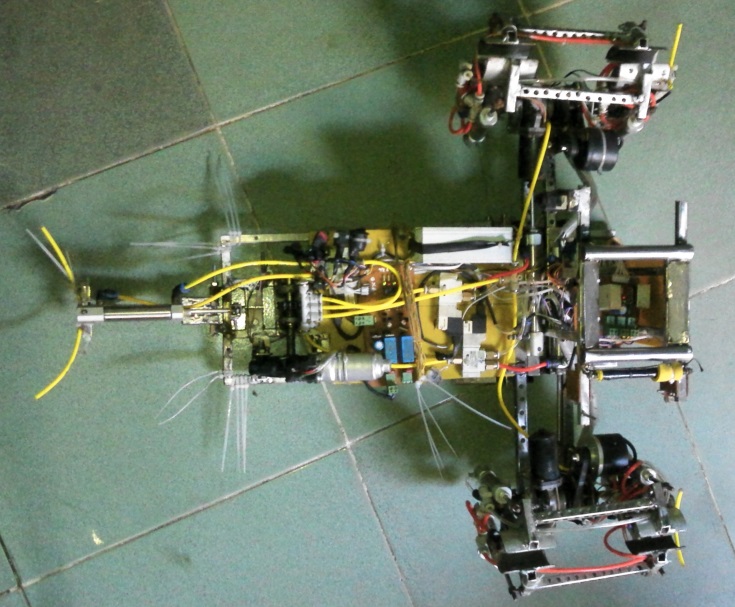
**Tên đề tài: Thiết kế và chế tạo Robot con tham gia Robocon 2014**

Với sự phát triển của nền kinh tế thế giới và nhu cầu cần thiết trong sinh hoạt và lao động, nghành sản xuất tự động ra đời nhằm đáp ứng các nhu cầu đó. Đặc biệt nghành sản xuất robot ra đời đáp ứng các nhu cầu thiết yếu trong lao động như robot thay thế con người làm việc trong những môi trường độc hại, làm những công việc nặng nhọc, ứng dụng robot trong quân sự, y tế, truyền thông,….

Với sự tìm tòi và ham học hỏi, sáng tạo, các sinh viên đã và đang tạo ra các chú robot tham gia các cuộc thi robocon do các nước Châu Á- Thái Bình Dương tổ chức hằng năm. Robot tự động là robot làm việc theo các chương trình do con người lập trình sẵn, làm việc theo ý muốn của người lập trình.

Với đồ án tổng hợp cơ điện tử đã giúp chúng em nắm lại các kiến thức đã học về lập trình vi điều khiển, tính toán truyền động cơ khí khí nén,…

Robot vận chuyển tự động ứng dụng vào thực tế rất nhiều ở các nhà máy, công xưởng. Vì vậy chúng em quyết định thực hiện đề tài **Thiết kế và chế tạo Robot con tham gia Robocon 2014.**

Do robot làm việc theo chương trình nên phụ thuộc rất nhiều vào kiến thức vào kĩ năng người lập trình.

Robot tự động

**CHƯƠNG 1:**

**GIỚI THIỆU CHUNG VỀ ROBOT CON**

# 

# 1.1 Tóm tắt nhiệm vụ của Robot con:

Với chủ đề "ASALUTE TO PARENTHOOD" (Tri ân đấng sinh thành) trong thời gian 3 phút của một trận đấu robot con phải cùng robot bằng tay thực hiện 4 nhiệm vụ là:

* Seesaw (cầu bập bênh)
* Swing (xích đu)
* Pole walk (đi bộ trên cột)
* Jungle gym (leo cầu thang)

Khi Robot con hoàn thành 3 nhiệm vụ là Seesaw (cầu bập bênh), Pole walk (đi bộ trên cột) và Swing (xích đu), nó có thể thực hiện nhiệm thứ 4 là Jungle gym (leo cầu thang), được đặt giữa công viên. Đội hoàn thành nhiệm vụ thứ 4 đầu tiên, sẽ đạt được “SHABAASH”và là đội thắng cuộc.

Nếu không đội nào hoàn thành nhiệm vụ chiến thắng trên, đội thắng cuộc sẽ được được quyết định dựa trên luật.

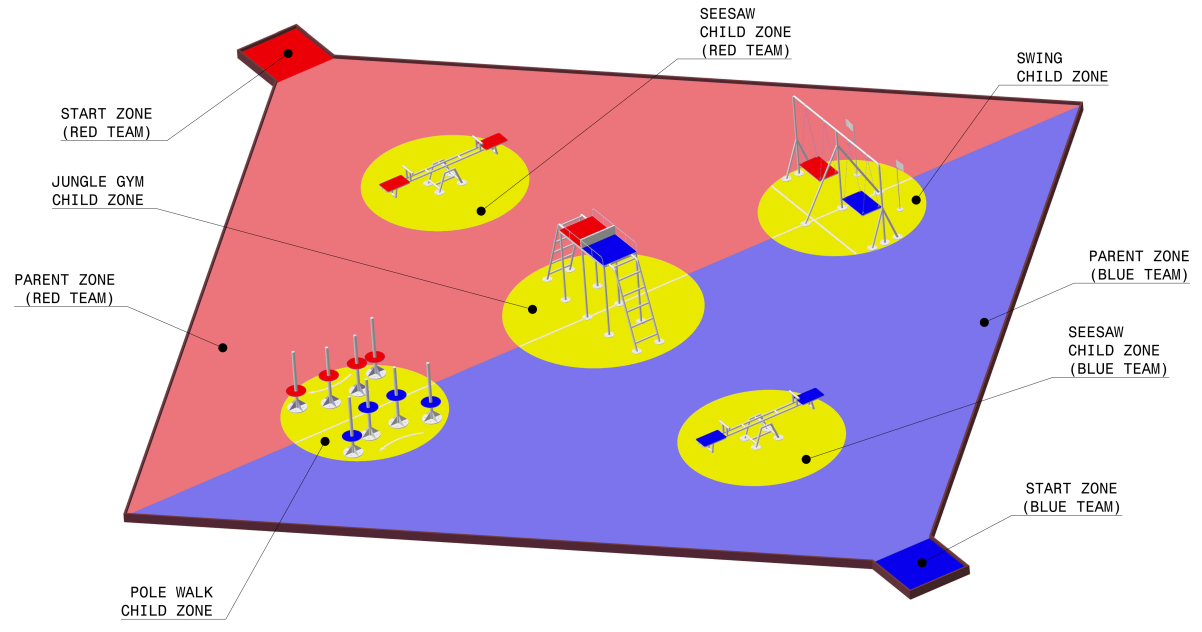
# 1.2 Cấu trúc và các thông số kỹ thuật :

1.2.1 Giới thiệu về sân thi đấu:

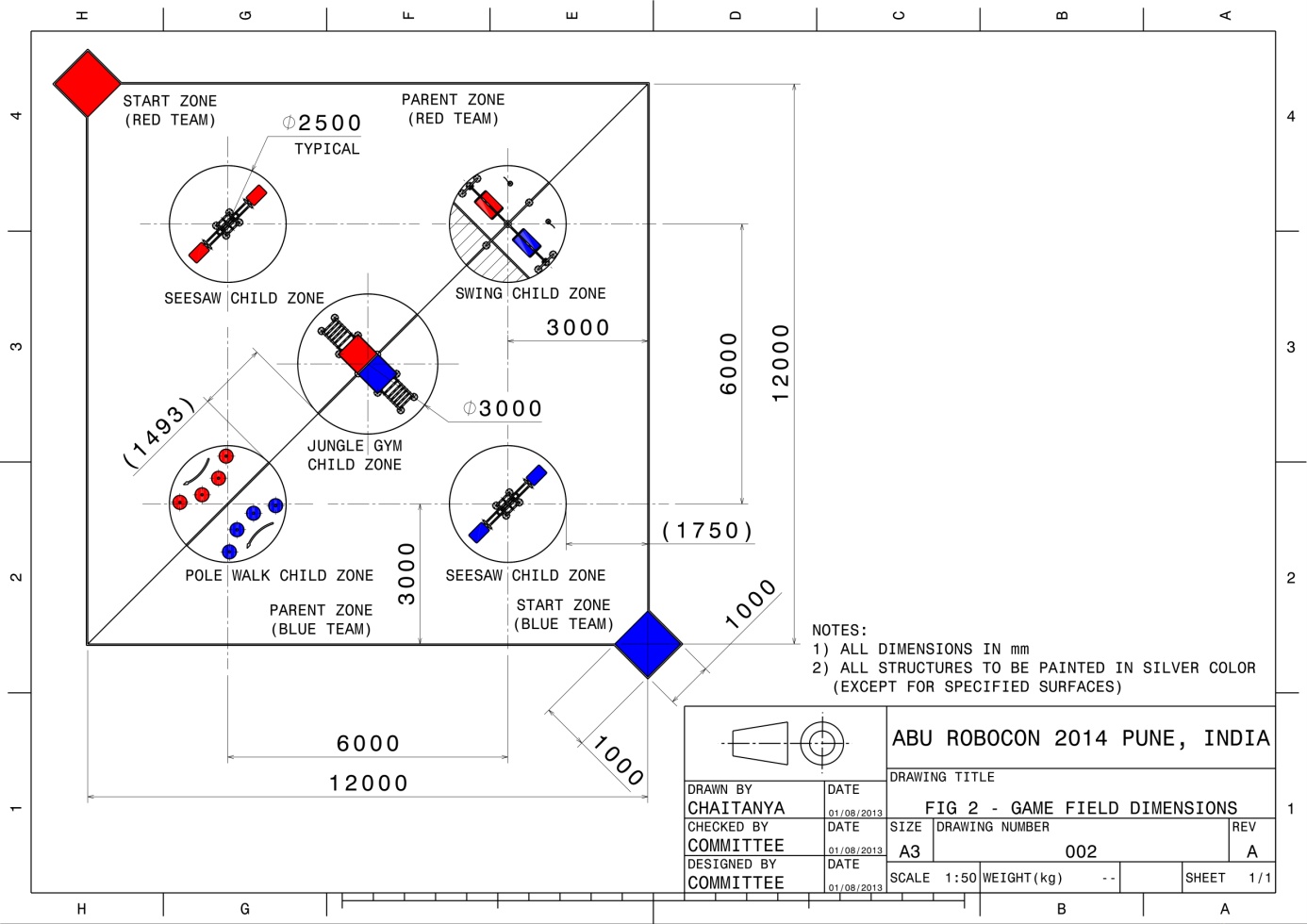
Sân thi đấu là khu vực có kích thước 12000 mm x 12000 mm được bao quanh bởi hàng rào làm bằng gỗ cao 50 mm và độ dày 30 mm.

Các đội thi đấu gồm đội đỏ và đội xanh. Sân thi đấu có hai khu vực dành cho Robot cha mẹ một cho đội đỏ, một cho đội xanh và năm khu vực trò chơi dành cho trẻ em các khu vực trò chơi. Robot con sẽ thực hiện nhiệm vụ trong các khu vực dành cho trẻ em. Nhiệm vụ đầu tiên bập bênh dành cho cả 2 đội đỏ và xanh đều giống nhau và mỗi đội sẽ thực hiện nhiệm vụ này ở khu vực sân chơi dành cho mỗi đội. Những nhiệm vụ còn lại của 2 đội sẽ được bố trí đối xứng nhau qua đường băng dính trắng không bóng rộng 30mm, đây cũng chính là ranh giới giữa hai đội. Mỗi đội sẽ phải thực hiện những nhiệm vụ của mình ở khu vực sân chơi của mỗi đội.

Sân thi đấu cũng bao gồm một khu xuất phát cho đội xanh và một khu xuất phát cho đội đỏ. Mỗi khu xuất phát có kích thước 1000mm x 1000mm.



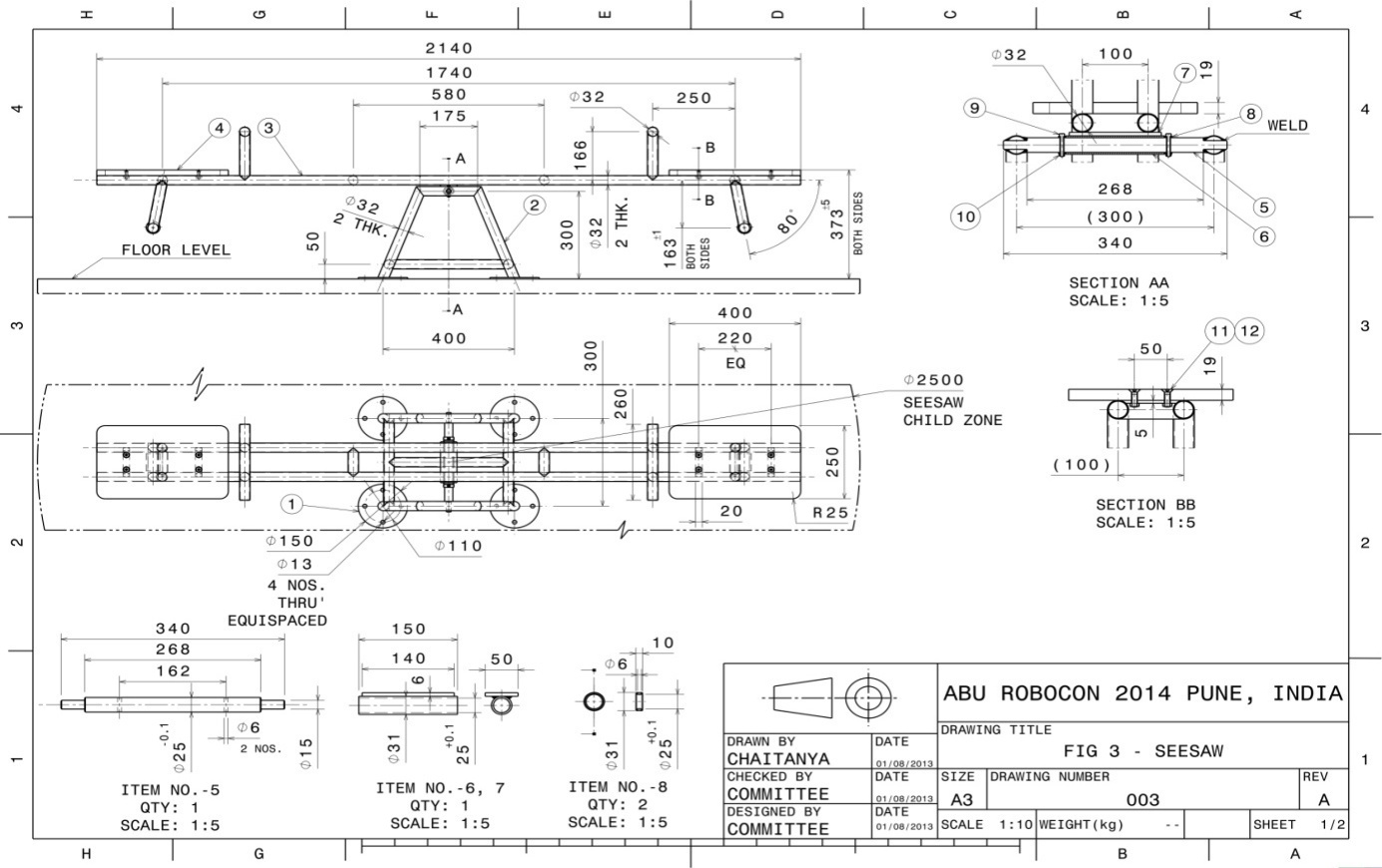
***Hình 1.1: Tổng thể sân thi đấu***

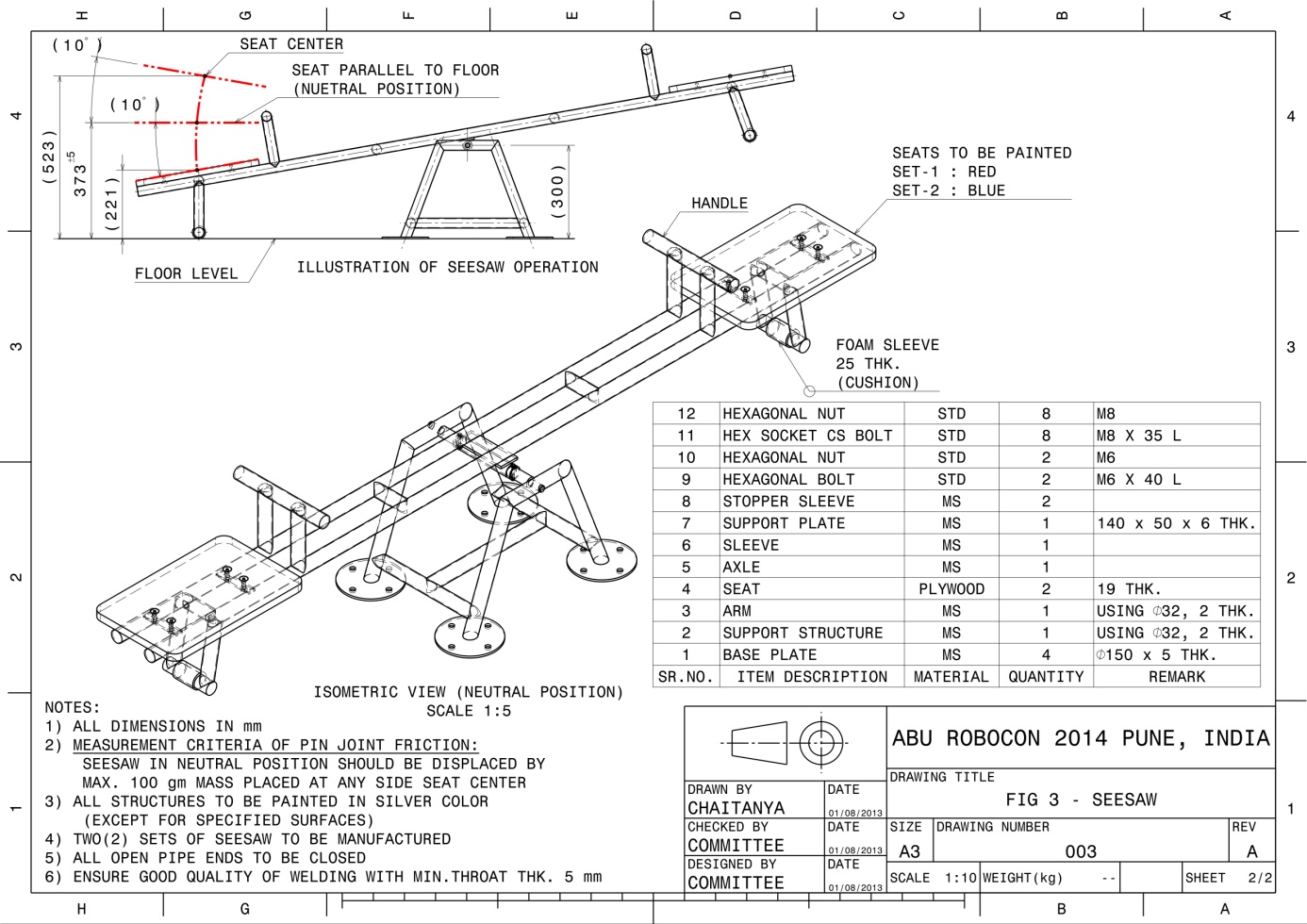
******

***Hình 1.2: Kích thước sân thi đấu***

Các hoạt động trò chơi được diễn ra trong khu trẻ em theo danh sách sau:

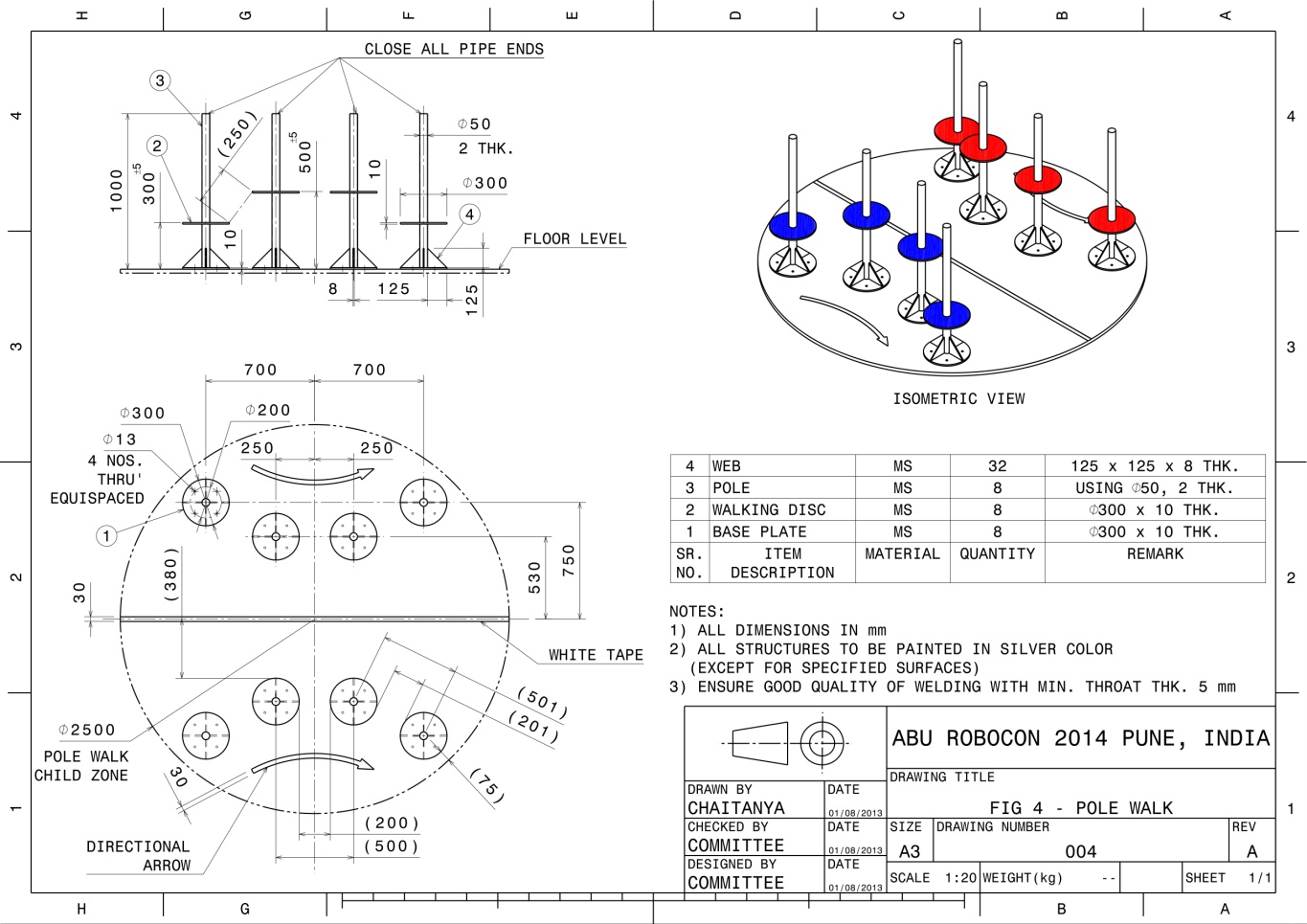
****1.2.1.1** *Khu vực trò chơi Seesaw (cầu bập bênh):***

**

**

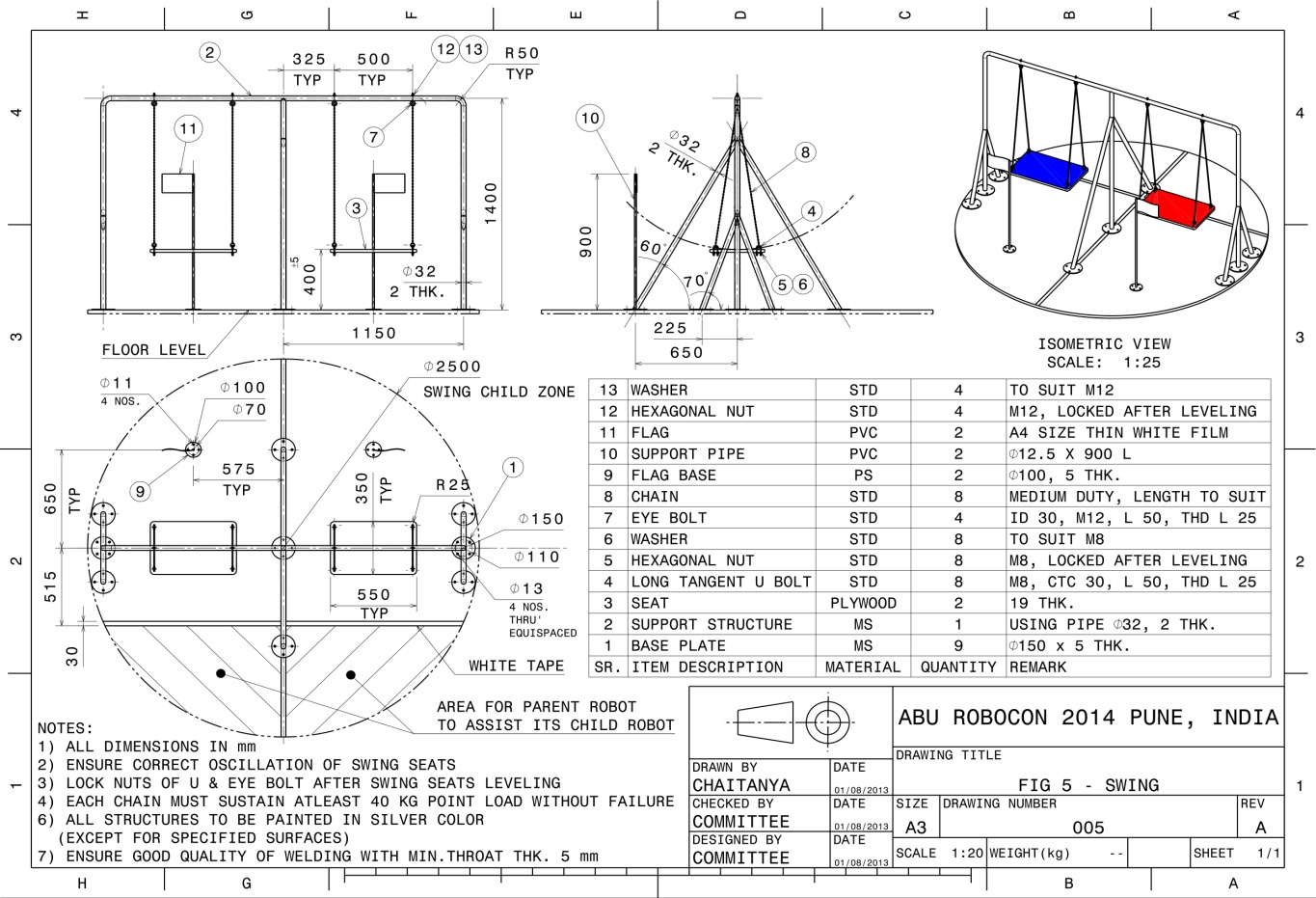
***Hình 1.3: Khu vực trò chơi Seesaw (cầu bập bênh).***

****1.2.1.2 Khu vực trò chơi Pole walk (đi bộ trên cột):****

****

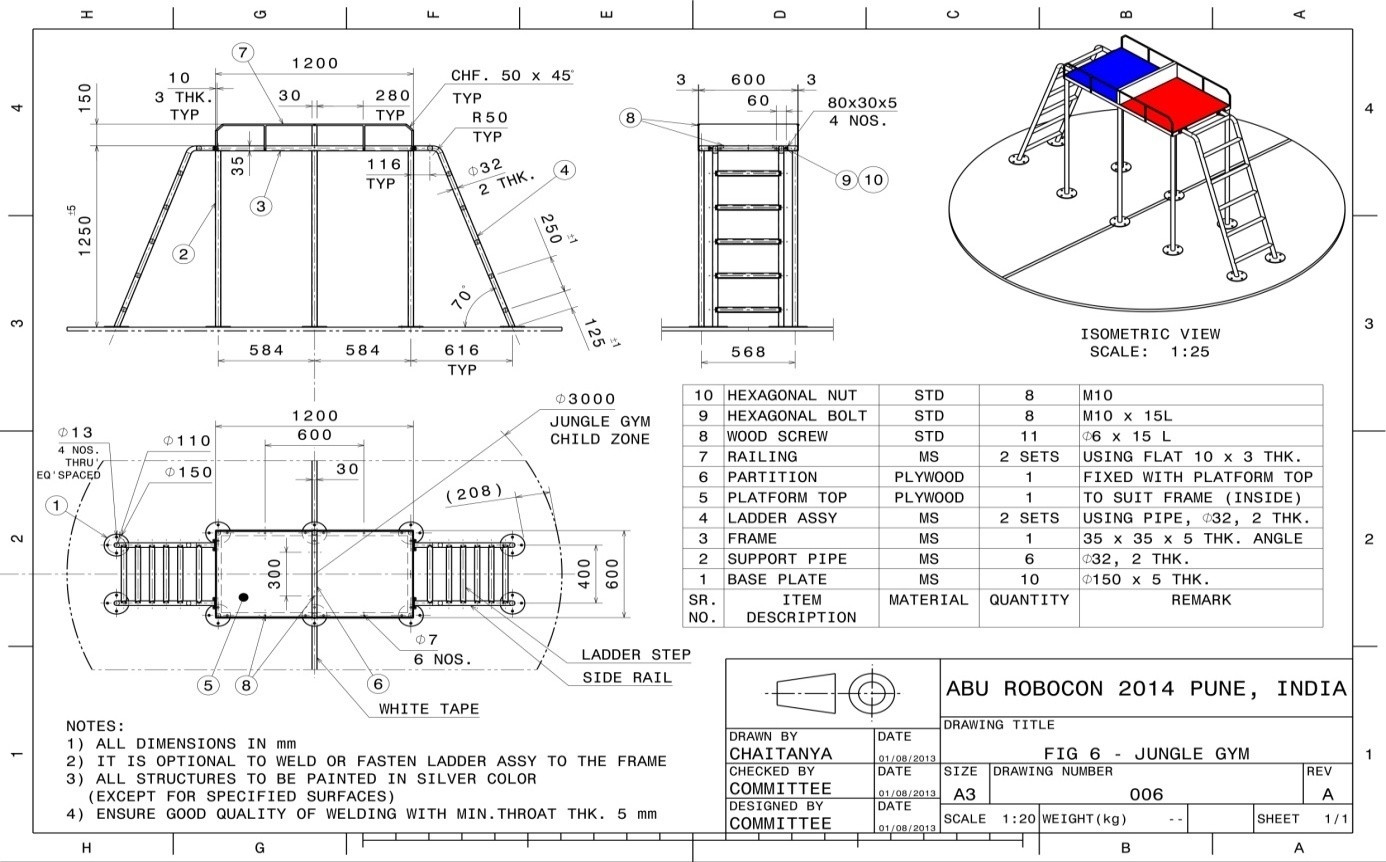
***Hình 1.4: Khu vực trò chơi Pole walk (đi bộ trên cột).***

****1.2.1.3 Khu vực trò chơi Swing (xích đu):****

****

***Hình 1.5: Khu vực trò chơi Swing (xích đu).***

****1.2.1.4 Khu vực trò chơi Jungle gym (cầu thang vận động**):**



***Hình 1.6: Khu vực trò chơi Jungle gym (cầu thang vận động).***

# 1.3 Thông số kỹ thuật yêu cầu của Robot con:

1.3.1 Giới hạn thông số kỹ thuật:

- Robot con sẽ không được có bánh xe hay bánh xích để chuyển động. Nó có thể có những cánh tay hoặc chân.

- Robot con không được phép chạm xuống mặt sàn của vùng khởi động và khu vực của Robot cha mẹ .

- Robot con phải hoạt động một cách tự động.

- Sau khi đặt Robot con vào khu trẻ em, Robot cha mẹ khởi động Robot con thông qua một tín hiệu.

- Khi Robot con hoạt động, không thành viên của đội được phép chạm vào các Robot trừ trường hợp khởi động lại.

- Kích thước và hình dạng của Robot con có thể thay đổi trong suốt trận đấu, nhưng nó phải nằm trong khối lập phương 500 mm tại mọi thời điểm.

- Robot con không được phép chia hoặc tách thành 2 hay nhiều khối.

- Phải có khoảng trống để dán stickers/tags (bởi ban tổ chức cuộc thi) trên Robot con. Khoảng trống này có kích thước 150 mm x 100 mm.

1.3.2 “Khởi động lại” Robot cha mẹ và Robot con:

- Không hạn chế số lần “khởi động lại “ cho Robot cha mẹ và Robot con.

- Trong quá trình “khởi động lại”, Robot con phải khởi động lại bằng cách đặt lên Robot cha mẹ trong khu vực cha mẹ.

- Sau khi xin “khởi động lại” Robot con và được cho phép, Robot con phải được khởi động lại trên Robot cha mẹ. Điểm khởi động lại chính là nơi Robot con xin được khởi động lại.

- Các chiến thuật dựa trên việc khởi động lại thì không được phép.

- Trong khi khởi động lại, không bộ phận nào của Robot được tháo ra; nguồn của Robot không được nạp lại. Kể cả thêm nguồn vào cho Robot cũng không được phép.

1.3.3 Nguồn điện điều khiển:

-Mỗi đội sẽ tự chuẩn bị nguồn cho Robot đội mình.

- Điện áp nguồn nuôi các Robot phải nhỏ hơn hoặc bằng 24VDC.

- Nếu sử dụng bình khí nén thì áp suất tối đa không được quá 6 Bars.

- Nguồn nuôi được xem là nguy hiểm hoặc không hợp lệ sẽ không được phép sử dụng.

1.3.4 Khối lượng:

Robot cha mẹ và Robot con kể cả nguồn nuôi, cable, bộ điều khiển, và các bộ phận khác của mỗi robot phải được cân trước khi thi đấu. Tổng trọng lượng của các Robot và các phụ kiện trên cho mỗi đội không vượt quá 40kg. Tổng trọng lượng 40kg không bao gồm pin thay thế và các thành phần có đặc điểm kỹ thuật tương tự.1.4 Nhiệm vụ thi đấu và nội quy chung.

1.3.5 Các đặc điểm kỹ thuật của Robot:

Kích thước và trọng lượng của mỗi Robot sẽ được kiểm tra trước khi trận đấu.Những Robot được chế tạo mà không phù hợp với luật lệ sẽ không được phép tham gia vào cuộc thi.

1.3.6 Thời gian thi đấu:

- Việc chuẩn bị các Robot cần phải hoàn thành trong vòng 1 phút sau khi nhận được tín hiệu chuẩn bị.

- Trận đấu kéo dài trong vòng 3 phút.

- Khi một đội đạt được chiến thắng tuyệt đối “SHABAASH”thì trận đấu ngay lập tức được kết thúc bất kể đội bạn ghi được bao nhiêu điểm.

1.3.7 Thể thức thi đấu:

- Robot cha mẹ sẽ bế Robot con xuất phát từ khu vực khởi động, đến khu vực cầu bập bênh của đội mình và hoàn thành trò chơi như sau:

- Cầu bập bênh :

+ Robot cha mẹ đặt Robot con ngồi lên cầu bập bênh và rời khỏi Robot con.

+ Robot con phải ngồi trên ghế của cầu bập bênh. Robot con được phép chạm vào ghế ngồi và phần tay cầm cạnh ghế để ngồi vững trên cầu bập bênh.

+ Robot cha mẹ phải di chuyển đến đầu đối diện của cầu bập bênh và không được ngồi lên cầu bập bênh, nó phải chơi với Robot con và hoàn thành ít nhất ba (3) lần bập bênh liên tục.

+ Robot cha mẹ đón lại Robot con.

+ “Hoàn thành một lần bập bênh” nghĩa là: ghế ngồi cầu bập bênh của Robot con và chỗ ngồi đối diện phải chạm vào mặt sàn một lần cho mỗi lần bập bênh.

+ Số lần bập bênh bắt đầu tính khi ghế ngồi ở phía Robot cha mẹ chạm vào mặt sàn lần đầu tiên sau khi đặt thành công Robot con lên ghế ngồi.

+ Trong khi chơi bập bênh, Robot con không được chạm vào mặt sàn của khu vực trò chơi bập bênh.

- Sau khi hoàn thành nhiệm vụ ở khu bập bênh, đội đủ điều kiện sẽ tiếp tục chơi ở khu đi bộ trên cột hoặc khu xích đu.

- Đi bộ trên cột

+ Robot cha mẹ đặt Robot con lên đĩa đi bộ của đội mình và rời khỏi Robot con.

+ Robot con phải đứng trên đĩa đi bộ của đội mình.

+ Robot con được phép chạm vào đĩa đi bộ và phần cột phía trên đĩa trong khi thực hiện quá trình đi bộ trên cột.

+ Robot con phải đi bộ trên đĩa và hoàn thành phần chơi bằng cách di chuyển từ đĩa này sang đĩa khác mà không bỏ sót bất cứ đĩa nào của đội mình và cũng không chạm vào mặt sàn trong khu vực đi bộ trên cột.

+ Robot cha mẹ đón lại Robot con

- Xích đu

+ Robot cha mẹ đặt Robot con lên ghế xích đu của đội mình và rời khỏi Robot con.

+ Robot con được phép chạm vào ghế xích đu và hai dây xích đu.

+ Robot cha mẹ có thể bắt đầu đẩy ghế xích đu đung đưa lần thứ nhất mà không chạm vào Robot con, 2 lần đung đưa tiếp theo do Robot con tự thực hiện. Tuy nhiên, Robot cha mẹ có thể hỗ trợ Robot con ngừng đung đưa.

+ Robot cha mẹ đón lại Robot con.

+ “Hoàn thành 1 lần đung đưa” chỉ được tính: khi bất cứ bộ phận nào của Robot con chạm vào lá cờ cắm ở trước xích đu và phải hoàn thành 3 lần đung đưa liên tiếp như vậy.

+ Robot con không được chạm xuống mặt sàn của khu vực xích đu trong khi đung đưa.

- Chỉ sau khi hoàn thành 3 trò chơi, đội mới đủ điều kiện chơi ở khu cầu thang vận động.

- Cầu thang vận động

+ Robot cha mẹ chuyển Robot con đến chính xác hoặc gần vị trí bậc thang đầu tiên của cầu thang và rời khỏi Robot con.

+ Robot con leo lên cầu thang mà không được phép chạm vào 2 thành cầu thang trong quá trình trèo lên trên đỉnh của cầu thang vận động.

+ Sau khi leo đến đỉnh cầu thang, Robot con phải vẫy lá cờ được đặt sẵn bên trong robot. Đội nào vẫy được lá cờ trước trong thời gian 3 phút của trận đấu sẽ dành được chiến thắng tuyệt đối và chiến thắng này được gọi là “SHABAASH”. Mỗi đội phải tự trang bị cờ “SHABAASH” của đội mình.

+ Để đạt được “SHABAASH”, lá cờ phải được vẫy ở trên điểm cao nhất của Robot con.

+ Đội nào hoàn thành nhiệm vụ tại khu cầu thang vận động trước, sẽ đạt được “SHABAASH”, và là đội thắng cuộc, khi đó trận đấu ngay lập tức được kết thúc.

1.3.8 Cách tính điểm:

- Chỉ sau khi hoàn thành tất cả các nhiệm vụ của mỗi nhiệm vụ; trận đấu sẽ được xem là hoàn tất và đạt được điểm số dành cho mỗi nhiệm vụ đặt ra.

- Để có thêm điểm, phần chơi cầu bập bênh có thể thực hiện tối đa 3 lần (mỗi lần 3 lượt bập bênh).Để có thêm điểm ở phần chơi đi bộ trên cột và xích đu, mỗi đội có thể thực hiện tối đa 2 lần.

- Trong trường hợp “khởi động lại” ở phần chơi cầu bập bênh và xích đu, số lần thực hiện sẽ tính lại từ đầu. Những lần thực hiện thành công trong trường hợp này sẽ không được tính.

- Điểm số:

+ Hoàn thành trò chơi đầu tiên (cầu bập bênh) được 10 điểm cho mỗi lần hoàn thành (có thể thực hiện tối đa 3 lần để có thêm điểm).

+ Hoàn thành trò chơi thứ 2 (đi bộ trên cột hay xích đu) được 20 điểm cho mỗi lần hoàn thành (có thể thực hiện tối đa 2 lần để có thêm điểm).

+ Hoàn thành trò chơi thứ 3 (trò chơi còn lại của đi bộ trên cột hay xích đu) được 50 điểm cho mỗi lần hoàn thành (có thể thực hiện tối đa 2 lần để có thêm điểm).

+ Hoàn thành trò chơi thứ 4 (cầu thang vận động) đội sẽ đạt được “SHABAASH”. Nhiệm vụ cuối cùng này sẽ không tính điểm và đội chơi nào dành được sẽ là đội chiến thắng tuyệt đối.

1.3.9 Phạm luật, trừ điểm:

Khi trận đấu bắt đầu, những hành động sau được cho là phạm luật và sẽ bị trừ 2 điểm cho một lần vi phạm.

- Bất cứ bộ phận nào của robot chạm vào robot đối phương.

- Robot cha mẹ hoặc thành viên trong đội chạm vào sàn của khu trò chơi trẻ em, ngoại trừ trường hợp “khởi động lại”.

- Người điều khiển Robot cha mẹ xâm phạm vùng không gian của khu trò chơi trẻ em, ngoại trừ trường hợp “khởi động lại”.

- Robot cha mẹ hoặc Robot con của đội xâm phạm phần sân đối phương hoặc vùng không gian phía trên nó.

- Robot con chạm xuống sàn của vùng khởi động, và khu vực Robot cha mẹ.

- Robot con cố ý chạm xuống sàn của khu cầu bập bênh, xích đu, và đi bộ trên cột.

- Thực hiện các hành động bị cấm đã nêu trong luật chơi và FAQs

# 1.5 Một số quy định khác:

1.5.1 Truất quyền thi đấu:

Những hành vi sau sẽ được trọng tài xem xét để truất quyền thi đấu của đội trong trận đó. Đội sẽ không được tiếp tục trận đấu đó và số điểm ghi được của trận đấu đó sẽ không được ghi nhận.

- Các hành vi nhằm phá hỏng sân thi đấu, các trang thiết bị sân hoặc robot đối phương.

- Các thành viên của đội cố ý chạm vào các Robot đội mình trong trận đấu.

- Robot hay thành viên đội cố tình cản phá, va chạm hay tấn công các Robot đối phương trực tiếp hoặc gián tiếp. Tuy nhiên, nếu Robot của đội nào di chuyển hay rớt vào vùng giới hạn do tai nạn thì phải lập tức được lấy ra theo hướng dẫn của trọng tài. (Trọng tài được quyền xác định lỗi do tai nạn hay không). Đội được phép khởi lại.

- Hai lỗi xuất phát trong một trận đấu (Robot cha mẹ xuất phát trước hiệu lệnh của trọng tài).

- Có bất cứ hành động nào trái với tinh thần fairplay.

- Cố ý dùng cable để lái hoặc kéo Robot cha mẹ.

- Không tuân theo hướng dẫn hoặc cảnh báo của trọng tài.

- Truyền thông tin qua lại giữa các Robot (như IR, RF, LASER, ...).

1.5.2 Độ an toàn:

- Tất cả các Robot phải được thiết kế an toàn, không gây nguy hiểm tới người điều khiển, các trọng tài hoặc khán giả và trang thiết bị trên sân.

- Nếu sử dụng tia la-ze thì phải yếu hơn tia la-ze cấp 2, và phải bảo đảm không gây nguy hiểm cho người điều khiển, trọng tài hoặc khán giả.

- Robot phải có cấu trúc để dễ kiểm tra độ an toàn trong đoạn phim kiểm tra Robot hay quá trình chạy thử.

- Các loại động cơ chạy bằng xăng, chất dễ cháy, nổ và bình nén khí áp suất cao, năng lượng tái tạo từ hóa chất đều bị cấm khi sử dụng cho các chuyển động hay mở rộng kích cỡ của Robot.

**CHƯƠNG 2:**

**TÍNH TOÁN THIẾT KẾ ROBOT CON**

**2.1 Nhiệm vụ và giới hạn của Robot con:**

**2.1.1 Nhiệm vụ:**

Robot con có nhiệm vụ thực hiện các trò chơi : cầu bập bênh, đi bộ trên cột, xích đu và khu cầu thang vận động. Nhưng muốn thực hiện chơi các trò chơi này robot con đều cần sự trợ giúp của robot cha mẹ ( như thực hiện bập bênh, xích đu, vận chuyển robot con đến các khu vực…).

### **2.1.2 Giới hạn chung:**

***-*** Robot con phải thực hiện nhiệm vụ hoàn toàn tự động.

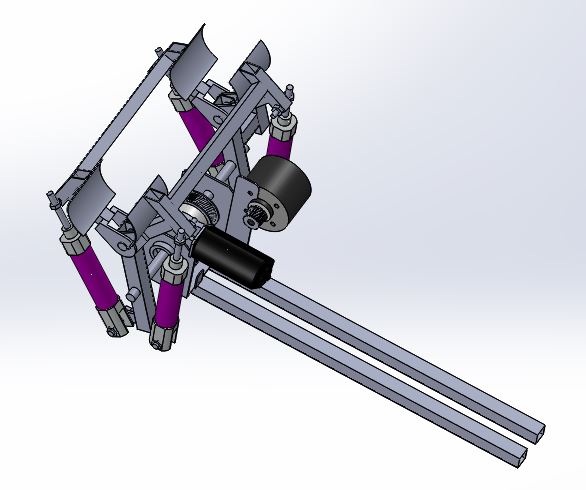
***-*** Trong khu vực xuất phát của Robot con và trong quá trình hoạt động thực hiện nhiệm vụ của mình thì kích thước robot phải phù hợp với hình lập phương kích thước 500x500x500mm

# 2.2 Phương án thiết kế Robot con:

### 2.2.1 **Nhiệm vụ** đi bộ trên cột:

* ***Phương án 1*:** Thiết kế robot kẹp đĩa và kết hợp với thanh trượt để di chuyển robot qua các đĩa.
* *Ưu điểm :*
* Robot mẹ giao tiếp với robot con dễ dàng, không yêu cầu độ chính xác cao khi giao tiếp.
* Giải quyết được vấn đề do luật đề ra là bắt buộc chạm đĩa.
* *Nhược điểm:*
* Cơ khí phức tạp.
* Robot cần độ cứng vững cao.
* ***Phương án 2*:** Thiết kế robot kẹp trụ và xoay quanh trụ để di chuyển robot sang các trụ.
* *Ưu điểm :*
* Cơ khí đơn giản, dễ chế tạo.
* Độ an toàn cao.
* Di chuyển nhanh và dễ dàng.
* *Nhược điểm :*
* Đòi hỏi giao tiếp phải chính xác.
* Chạm đĩa cần phải qua bộ phận trung gian để đúng luật.

Sau khi phân tích 2 phương án ta thấy rằng mỗi phương án đều có một ưu thế nhất định.Tuy nhiên do điều kiện kinh tế và cơ sở vật chất còn hạn chế nên ta chọn phương án 2 để thiết kế.

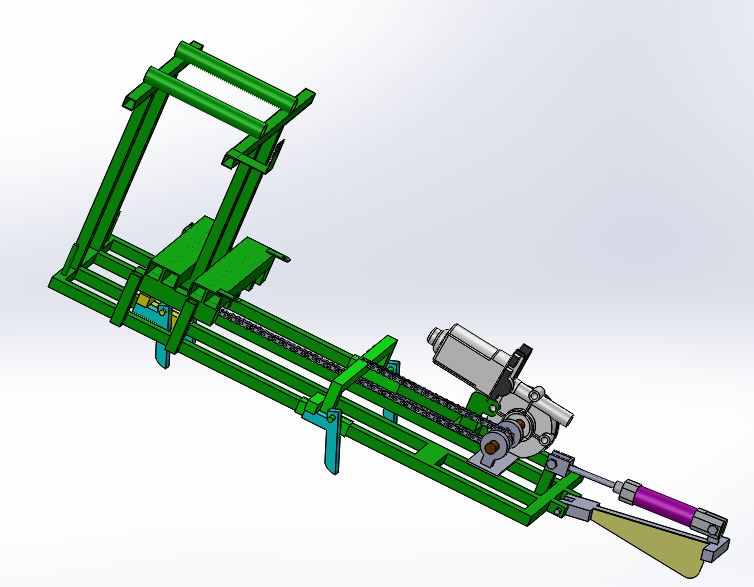


**Hình 2.1: Bản vẽ kết cấu của tay kẹp.**

### 2.2.2 **Nhiệm vụ** leo cầu thang:

* ***Phương án 1:***Sử dụng cơ cấu di chuyển trụ để leo cầu thang.
* *Ưu điểm :*
* Robot gọn nhẹ
* Không phải thiết kế thêm cơ cấu để thực hiện nhiệm vụ này.
* *Nhược điểm :*
* Cần dùng động cơ có công suất lớn.
* Một số vấn đề phát sinh theo với đông cơ làm tăng trọng lượng robot con.
* Di chuyển chậm
* ***Phương án 2:*** Sử dụng một xilanh và các lẩy tự lựa để di chuyển liên tục trên các bậc cầu thang.
* *Ưu điểm:*
* Thiết kế gọn, nhẹ.
* Di chuyển nhanh.
* *Nhược điểm:*
* Phụ thuộc nhiều vào áp suất khí nén.
* Chi phí cao.
* ***Phương án 3:*** Sử dụng động cơ và các lẩy tự lựa để di chuyển liên tục trên các bậc cầu thang.
* *Ưu điểm:*
* Di chuyển chắc chắn.
* Nguồn cung cấp ổn định.
* *Nhược điểm:*
* Khó gá đặt, nặng, cồng kềnh
* Di chuyển chậm.

Sau khi phân tích so sánh cả 3 phương án, kết hợp với điều kiện kinh tế thì ta thấy phương án 3 là phù hợp với các điều kiện đặt ra nên em chọn phương án này.

 **Hinh vẽ 2.1: Bản vẽ cơ cấu leo thang.**

### 2.2.3 **Nhiệm vụ** cầu bập bênh và xích đu:

Ta nhận thấy rằng ở hai nhiệm vụ này chủ yếu phụ thuộc vào hoàn toàn robot mẹ. Nên ta tận dụng chính trọng lượng của robot để nằm yên trên bập bênh và xích đu. Ta không cần phải thêm cơ cấu kẹp chặt robot ở hai nhiệm vụ này. Dể tiết kiệm kinh tế và thời gian.

### 2.2.4 **Phương** án giao tiếp giữa robot con và robot mẹ:

* Tay kẹp nằm trên robot bố mẹ để đảm bảo khối lượng nhỏ cho robot con.
* Giao tiếp bằng công tắc hành trình đảm bảo độ ổn định và an toàn.

Từ những nhiệm vụ của robot con và kết cấu các modum sân thi đấu chúng ta phải thiết kế kết cấu robot sao cho trọng tâm của robot phải ở giữa cân bằng khối lượng của robot khi thực hiện nhiệm vụ.Trong các nhiệm vụ của robot con ta nhận thấy nhiệm vụ đi bộ trên cột và nhiệm vụ leo cầu thang là 2 nhiệm vụ phức tạp nhất, nhiều cơ cấu nhất và quan trọng nhất nên phải thiết kế robot dựa trên cơ sở của các cơ cấu thực hiện nhiệm vụ này. Đáp ứng những yêu cầu trên ta chọn ra phương án để thiết kế robot như sau:

**2.2.5**  **Robot còn phải được thiết kế trong các giới hạn sau:**

* Robot phải có khối lượng <10kg.
* ***Ưu điểm*:**
  + - * Kết hợp và giao tiếp với Robot bằng tay dễ dàng, nhanh, hiệu quả.
      * Đảm bảo an toàn cho phương án leo cột và phương án leo cầu thang.
      * Robot nhỏ, nhẹ thực hiện vận chuyển dễ dàng
      * Giao tiếp với robot cha mẹ bằng công tắc hành trình nên đảm bảo độ an toàn và ổn định cao khi thực hiện nhiệm vụ.
      * Cơ cấu chủ yếu là xilanh khí nén làm cho việc thực hiện nhanh, hiệu quả và có độ chính xác cao hơn.
* ***Nhược điểm*:**
* Cơ cấu leo cột hơi phức tạp, cần tính toán và gia công chắc chắn.

# 2.3 Tính toán các thông số hình học - động học của Robot:

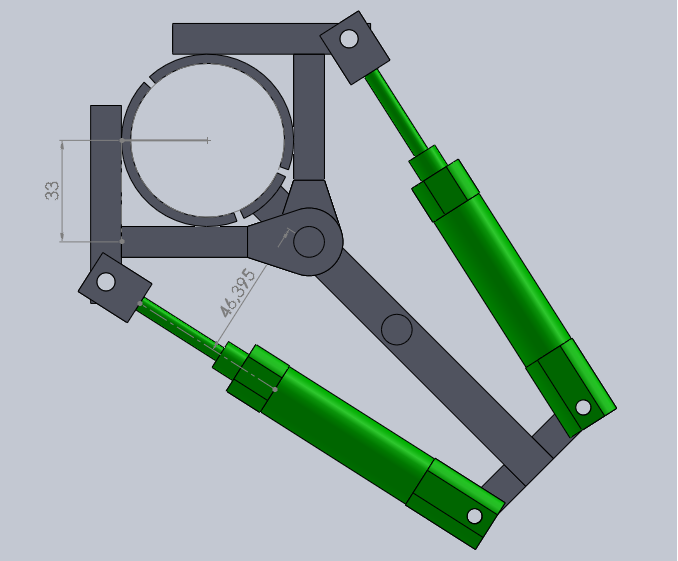
2.3.1 Phân tích cơ cấu :

- Để đảm bảo phương án hoạt động thì Robot con phải được mang tại vị trí robot nằm thẳng đứng.

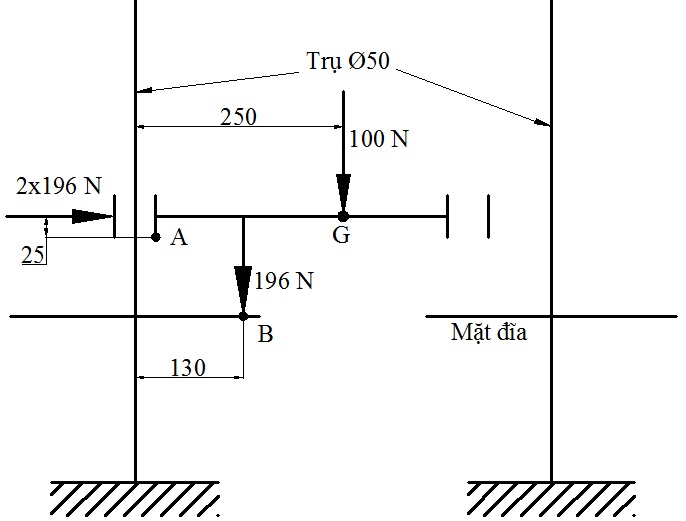
- Robot cần được thiết kế đối xứng để đảm bảo tính ổn định của Robot và đảm bảo phương án hoạt động khi đổi sân.

- Robot phải giao tiếp trong thời gian ngắn, robot bố mẹ phải kẹp chặt và ổn định robot con trong khi di chuyển.

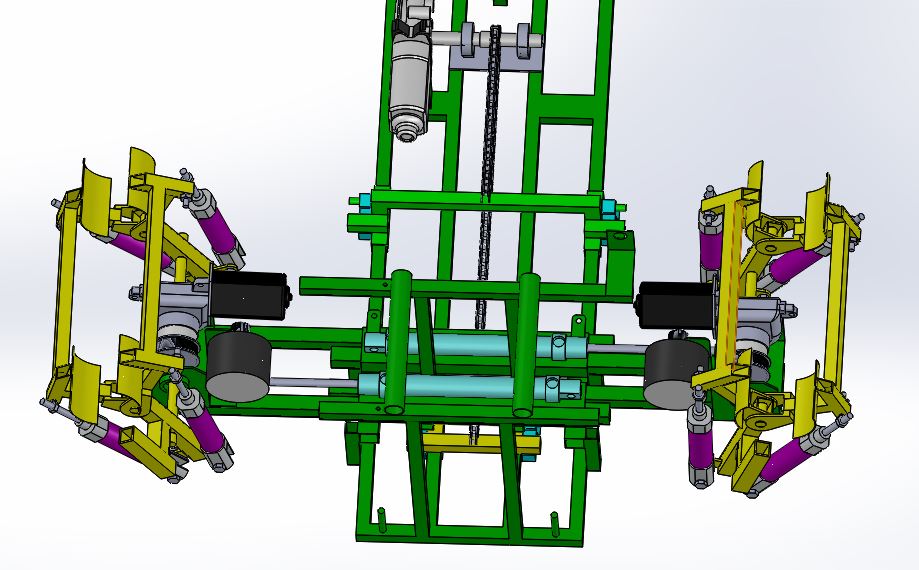
2.3.2 Tính toán động học của các cơ cấu :

* **Cơ cấu kẹp trụ:** 

***Hình 3.2: Sơ đồ tính hành trình xylanh kẹp trụ***

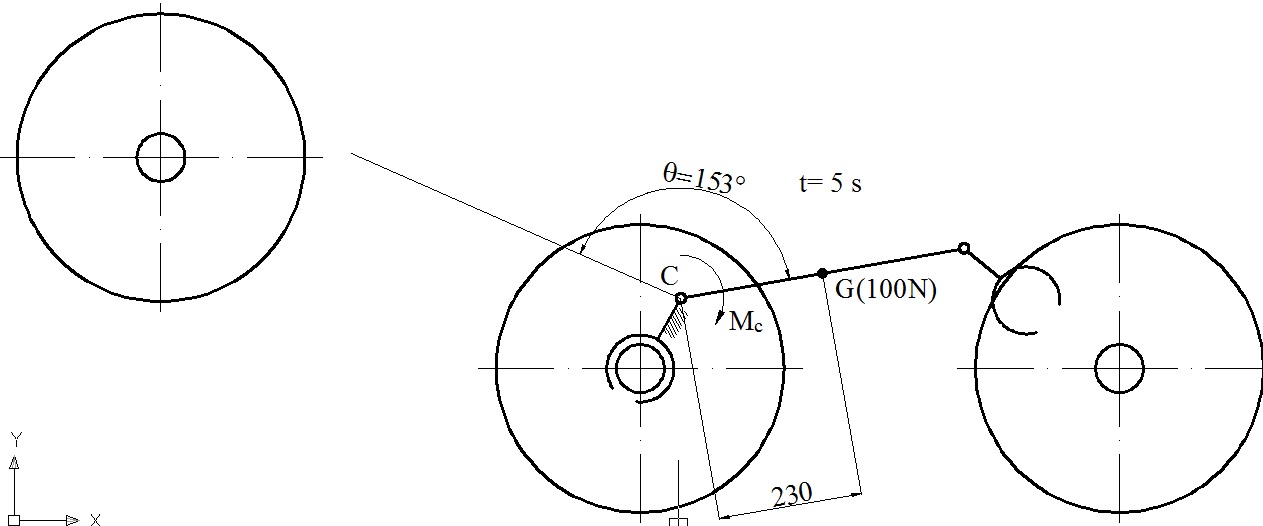
* Hành trình xilanh L= 30 mm
* Đường kính xilanh D= 16 mm
* Áp suất của bình khí : P = 7 bar = 0,7 N/mm2
* Ta có lực kẹp xilanh: 
* Momen kẹp trụ mỗi má kẹp tác dụng: 
* Lực kẹp do mỗi má kẹp tác dụng: 
* 

***Hình 3.3 Sơ đồ tính toán lực kẹp***

* Tay kẹp dùng 2 má kẹp nên sẽ có 2 lực F, trên thân robot có sử dụng 1 xilanh ∅16 tác dụng lực F tại B.
* Điều kiện để robot bám chắc tại vị trí đã kẹp mà không bị rơi là momen kẹp phải lớn hơn momen do trọng lượng robot sinh ra tại điểm A. Cụ thể :
  + - * + 2F.25 + F.130 > 250.100 (1)
* Với F = 196 N thì điều kiện (1) thỏa mãn.
* **Bộ phận xoay cột:**

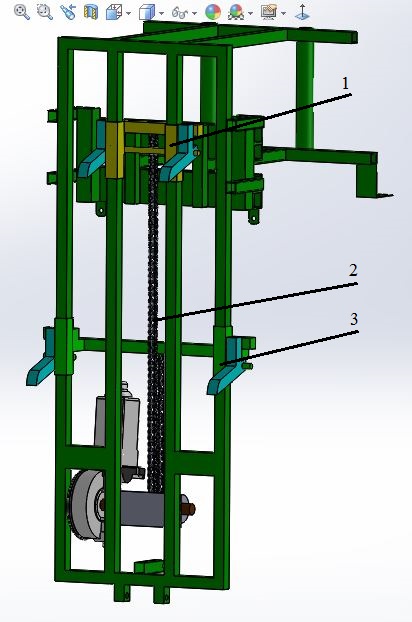
***Hình 3.6: Cơ cấu quay tay kẹp.***

* Hai tay kẹp robot quay được nhờ hai động cơ gạt nước ôtô.
* Hai cánh tay robot vương ra nhờ hai pittông có hành trình L= 200mm.
* Dựa vào kích thước của của các trụ và khoảng cách giữa các trụ ta tính toán thiết kế như hình 3.4.



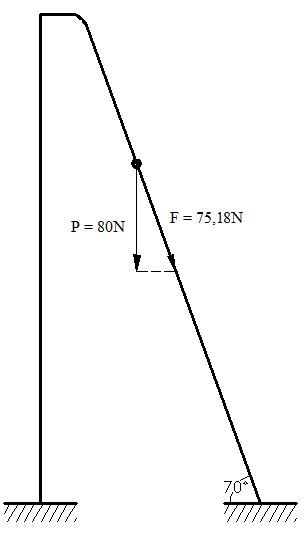
***Hình 3.4: Sơ đồ tính công suất động cơ xoay.***

* Hành trình góc quay : 153o
* Động cơ : Động cơ led
* Nguồn chạy của động cơ : 24v
* Ta có công suất động cơ:
* **Cơ cấu leo thang:**

****

***Hình 3.6: Cơ cấu leo cầu thang.***

* Cơ cấu trượt trong **(1)** và cơ cấu trượt ngoài **(3)**  chuyển động tương đối với nhau thông qua bộ truyền xích **(2)**.

****

***Hình 3.7: Sơ đồ tính toán lực leo cầu thang***

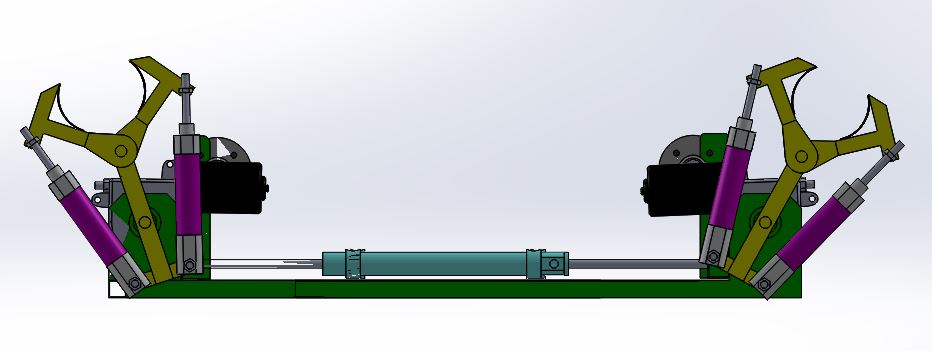
( hệ số ma sát = 0,2)

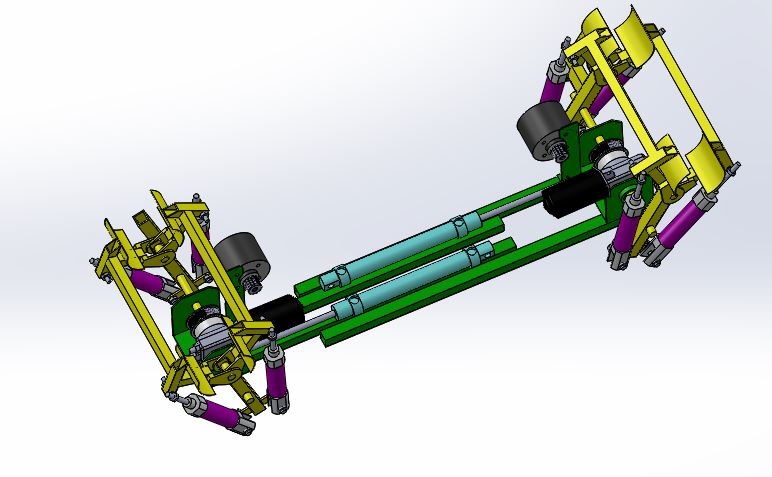
Công suất động cơ cần chọn:

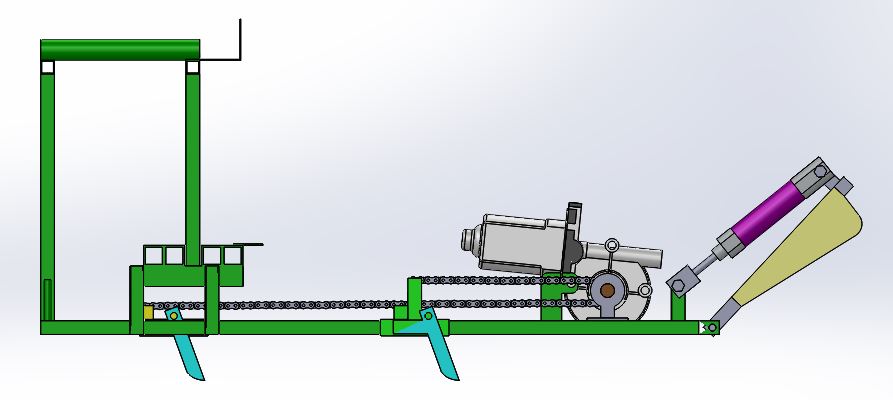
(vận tốc leo cầu thang 0,2m/s)

# 2.4 Hình ảnh robot tự động thiết kế bằng phần mềm Solidworks 2010

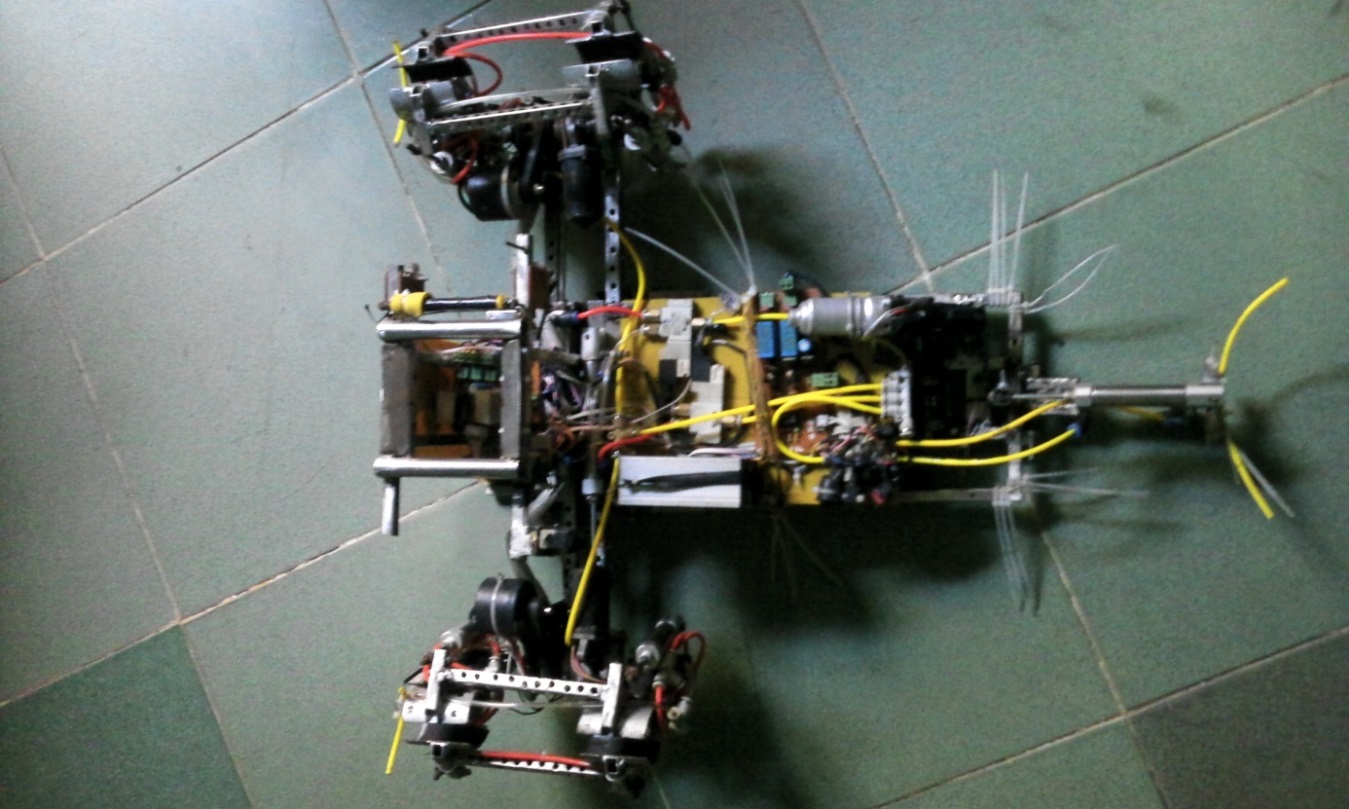


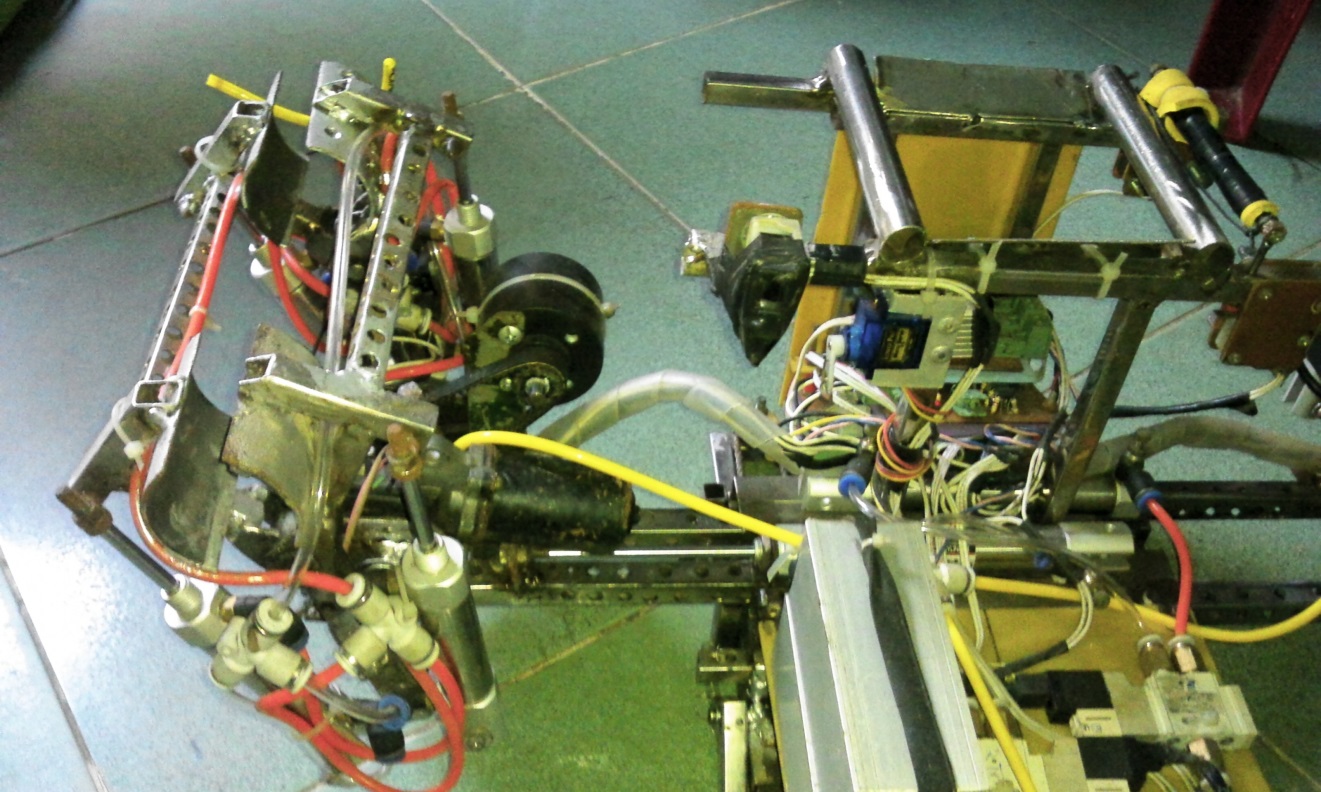
****

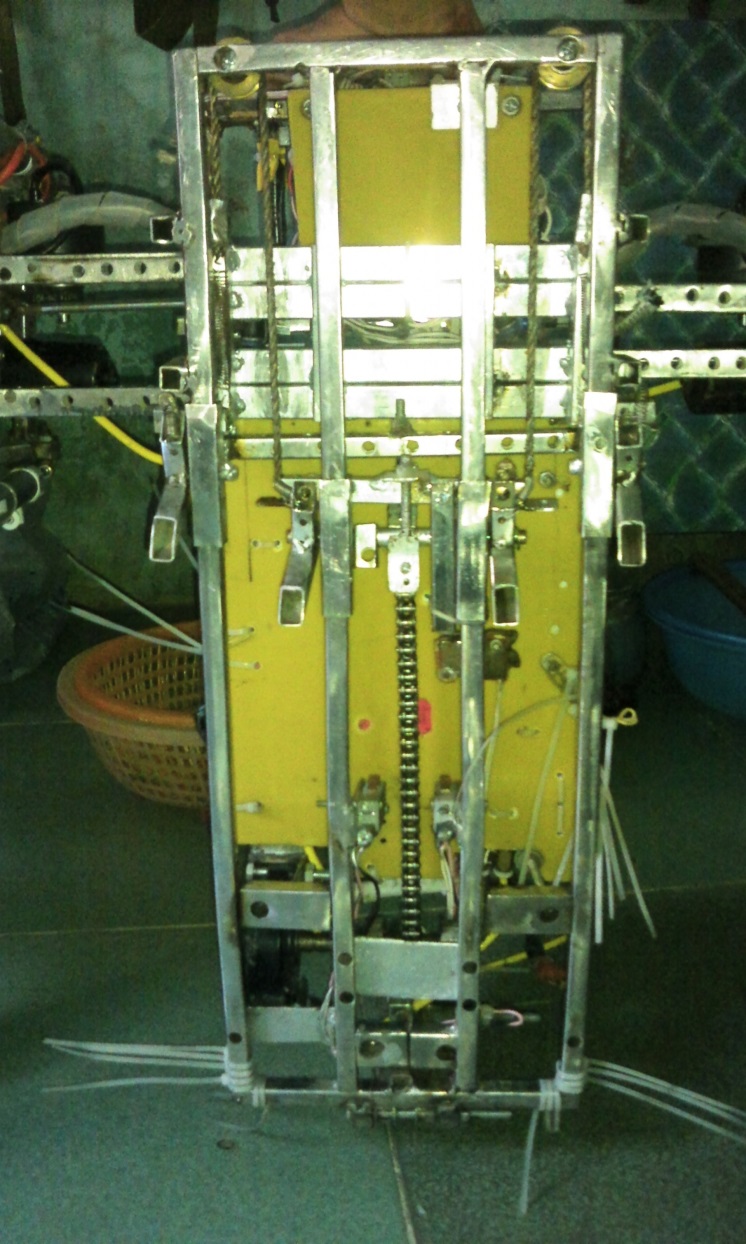
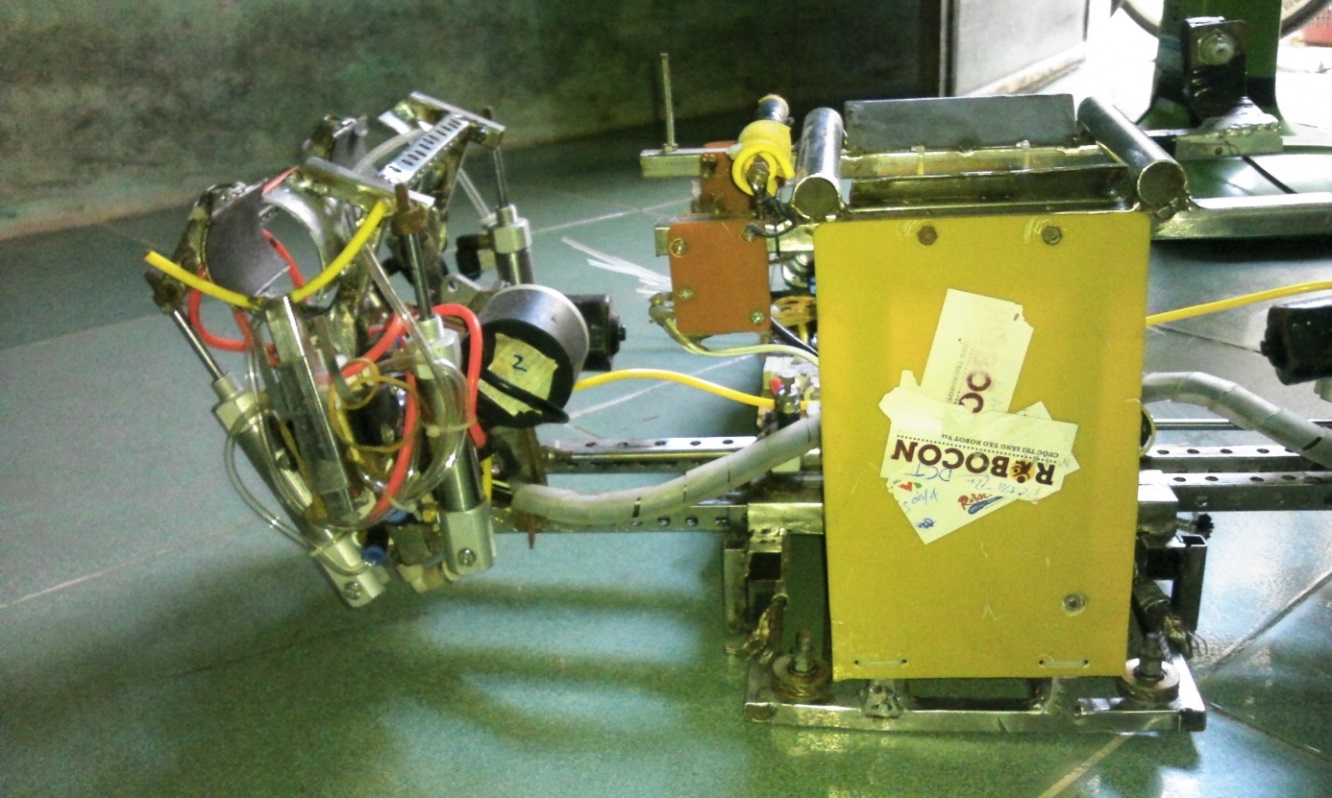
****

****

**2.5 Hình ảnh robot tự động đã thi công.**







**CHƯƠNG 3:**

**THIẾT KẾ MẠCH ĐIỀU KHIỂN ROBOT CON**

**3.1 Hệ thống điều khiển của Robot con:**

**3.1.1 Thống kê các tín hiệu vào ra****:**

**Bảng 3.1. Các tín hiệu vào của hệ thống điều khiển Robot con:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên gọi** | **Số lượng tín hiệu** | **Chức năng** |
| 1 | Công tắc hành trình | 2 | Xác định góc ban đầu của hai tay kẹp |
| 2 | Công tắc hành trình | 2 | Xác định vị trí cột |
| 3 | Công tắc hành trình | 2 | Xác định cử hành trình của cơ cấu leo thang |
| 4 | Encorder | 4 | Xác định góc quay tay kẹp |
| 5 | Công tắc hành trình | 2 | Giao tiếp giữa robot mẹ và robot con |

Bảng 3.2. Các tín hiệu ra của hệ thống điều khiển Robot con:

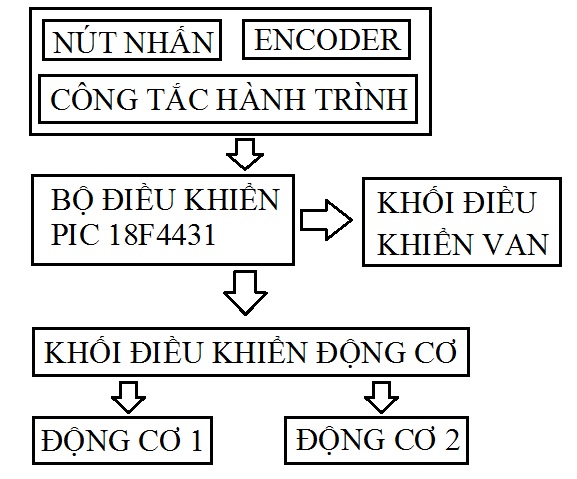
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên gọi** | **Số lượng tín hiệu** | **Chức năng** |
| 1 | Tín hiệu điều khiển động cơ | 6 | Điều khiển động cơ quay tay kẹp và động cơ leo thang |
| 2 | Tín hiệu điều khiển Van khí nén | 5 | Điều khiển cơ cấu kẹp, cơ cấu vương cánh tay và đuôi của robot |

**Thống kê: có 12 tín hiệu vào và 11 tín hiệu ra.**

### 

### 3.1.2 Sơ đồ khối hệ thống điều khiển

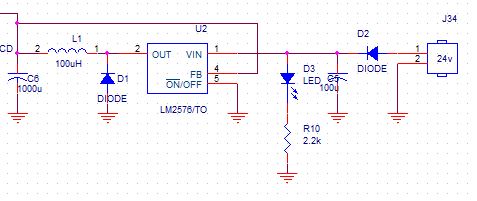
* **Phân tích thiết kế mạch**
* Các tín hiệu vào: bao gồm có 12 tín hiệu vào. Trong đó, các tín hiệu từ công tắc hành trình, nút nhấn là các tín hiệu xác định trạng thái mức cao hay thấp bao gồm 8 tín hiệu, tín hiệu từ encorder để xác định chiều và góc quay bao gồm 4 tín hiệu.
* Phần mạch công suất: bao gồm 1 mạch điều khiển 2 động cơ lép.
* Ngoài ra còn có module điều khiển van điện từ.
* Phần mạch điều khiển trung tâm: có nhiều phương án để lựa chọn bộ điều khiển, ở đây ta chọn vi điều khiển PIC18F4431 làm bộ điều khiển trung tâm. Họ này có nhiều tính năng vượt trội so với họ vi điều khiển 8051 thường dùng như tốc độ xử lý nhanh, có tích hợp ADC, Eeprom…
* **Sơ đồ khối mạch điều khiển**



***Hình 3.1 Sơ đồ khối mạch điều khiển Robot con.***

## Thiết kế và tính toán mạch:

**3.2.1 Khối nguồn:**



***Hình 3.2 Sơ đồ nguyên lí mạch khối nguồn***

Dùng nguồn 7,5V - 35V vào IC ổn áp LM2576.Nguồn 5v cho vi điều khiển

- Tụ C5 lọc điện áp đầu vào

- Tụ C6 lọc điện áp ra

- IC LM2576 ổn áp cho ra 5v vào vi điều khiển.

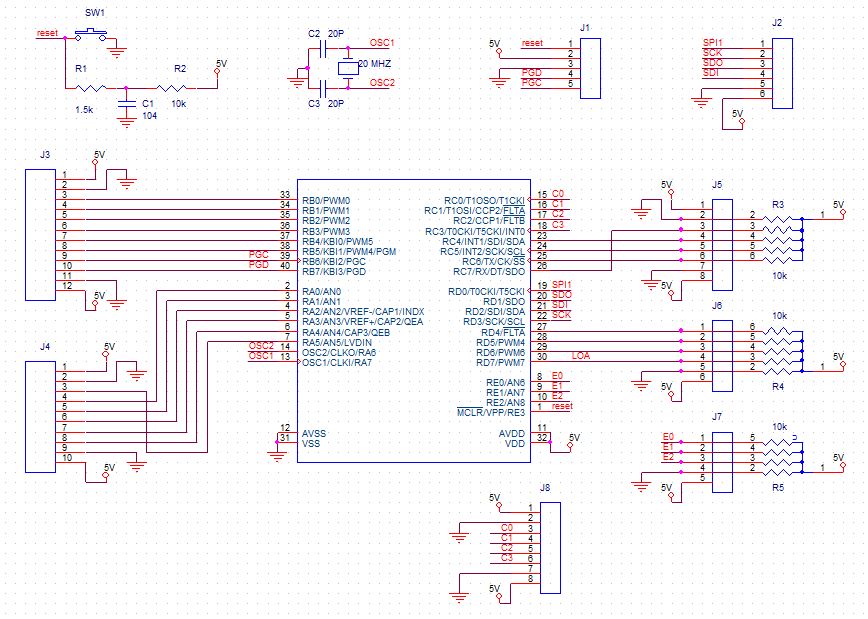
Led báo nguồn vi điều khiển có dòng định mức I = 10mA nên trở của đèn 330ohm

* + 1. **Khối điều khiển:**

Có nhiều phương án để chọn, ở đây chọn VĐK cho phần điều khiển trung tâm ta chọn họ chip VĐK là PIC 18F4431.

**Các tính năng mới của họ PIC:**

* 35 chân vào ra
* Sử dụng thạch anh 20 MHz
* Giao diện SPI đồng bộ.
* Các đường dẫn vào/ra (I/O) lập trình được.
* Các kênh băm xung PWM.
* Các chế độ tiết kiệm năng lượng như sleep, stand by..vv.
* Một bộ định thời Watchdog.
* 1 bộ Timer/Counter 8 bit.
* 3 bộ Timer/Counter 16 bit.
* Bộ nhớ EEPROM.
* Giao tiếp USART..vv.

****PIC 18F4431 có đầy đủ tính năng của họ PIC, về giá thành so với các loại khác thì giá thành là vừa phải khi nghiên cứu và làm các công việc ứng dụng tới vi điều khiển.

***Hình 3.3 Sơ đồ nguyên lí mạch điều khiển Robot con.***

* + 1. **Khối công suất cho hai động cơ quay cánh tay:**

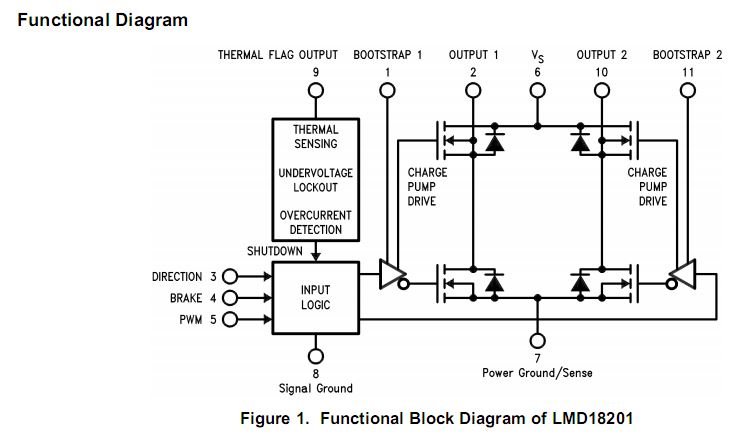
Sử dụng IC cầu H chuyên dụng LMD18201 của Hãng Texas Instruments:

**Các tính năng của IC LMD18201:**

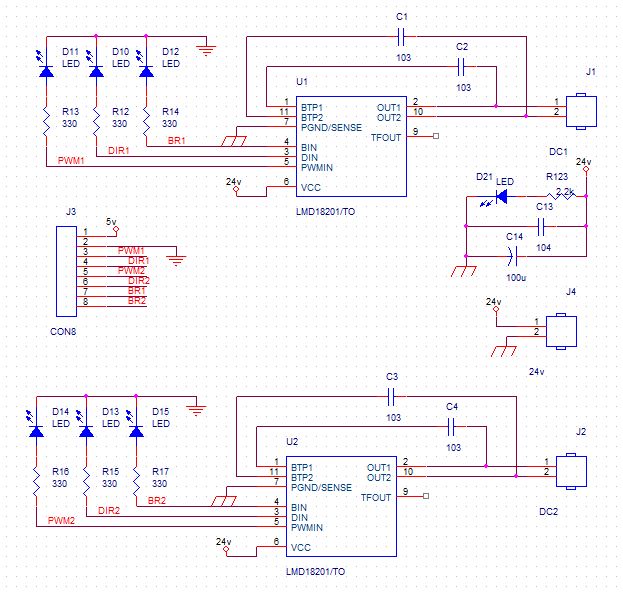
* Dòng max của ic khác lớn 6A
* Kích thước nhỏ gọn
* Mạch điện thiết kế đơn giản
* Dải đáp ứng điện áp rộng từ 12V đến 55V
* Giá thành rẻ

**Nguyên lí hoạt động của IC:**

Đầu tiên ta kéo chân BRAKE của IC xuống 0V để cho phép IC hoạt động, sau đó cấp xung vào chân PWM của IC động cơ sẽ quay và muốn đảo chiều động cơ ta thay đổi mức trên chân DIRECTION điện áp.



***Hình 3.4 Sơ đồ khối IC LMD18201.***



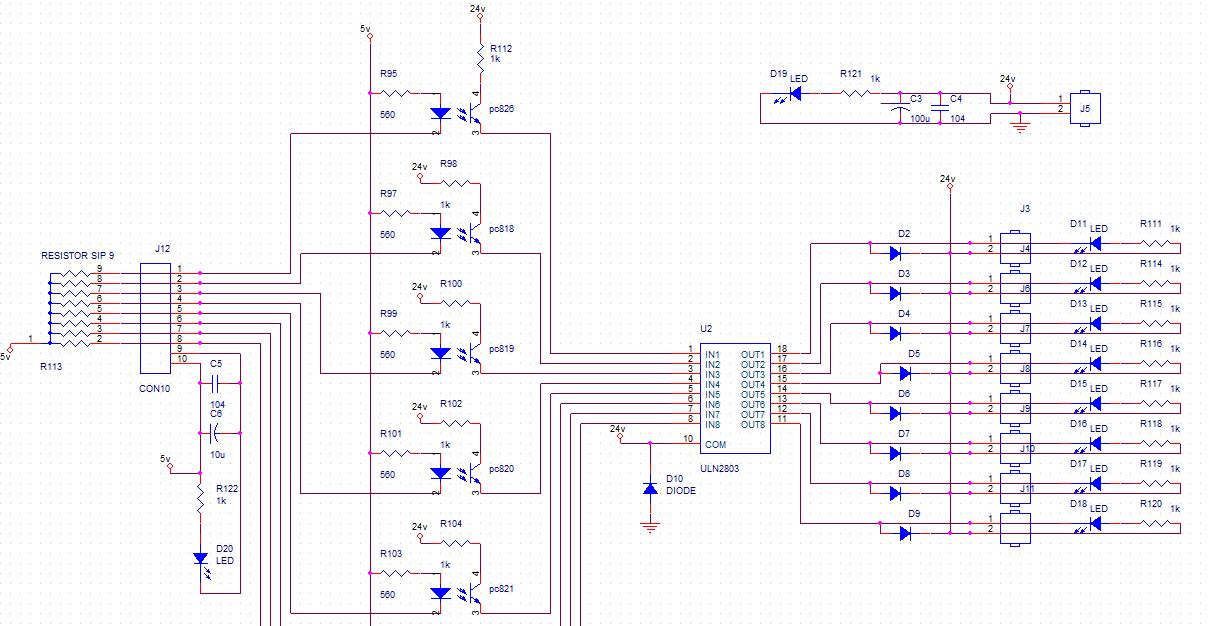
***Hình 3.5 Sơ đồ nguyên lí mạch cầu H dùng IC LMD18201.***

* + 1. **Khối công suất cho hai động cơ leo cầu thang:**



***Hình 3.5 Sơ đồ nguyên lí mạch động lực Fet-Relay.***

* Mạch được thiết cho 2 động cơ đảo chiều.
* Mạch được mắc theo nguyên tắc kéo đẩy của 2 BJT A1015, C1815. Khi có nguồn kích từ chân B của C1815 thì fet dẫn làm cho động cơ hoạt động và khi không kích thì điện áp còn dư của fet sẽ còn và làm gây nóng fet vì vậy A1015 lúc này sẽ bị fet xã hết điện áp và fet hoạt động ổn định
* Diode D23 dùng để bảo vệ vi điều khiển khi kích, mở đúng chiều.
* Trở R330 dùng để hạn dòng kích đúng sườn kích của fet
* Dùng transistor hiệu ứng trường MOSFET IRF540N có khả năng chịu dòng 19A, điều khiển bằng dòng trên ngõ vào G
  + 1. **Khối mạch kích van:**

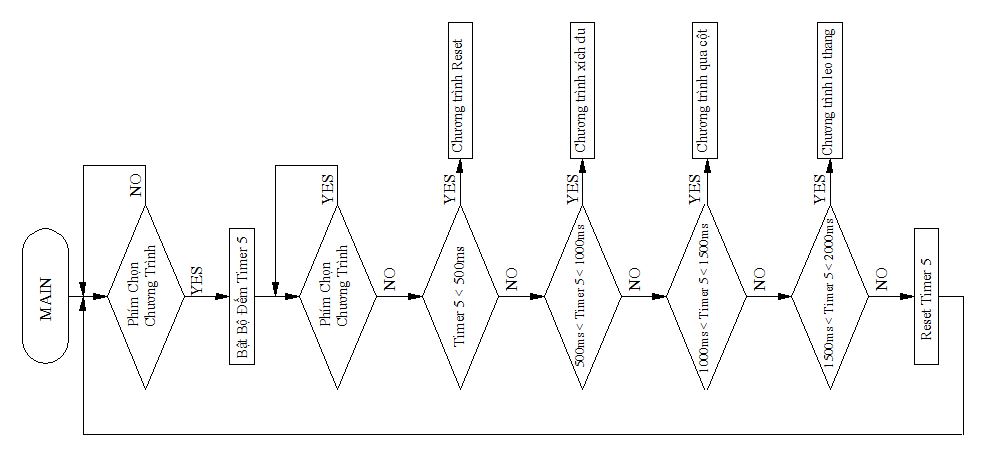
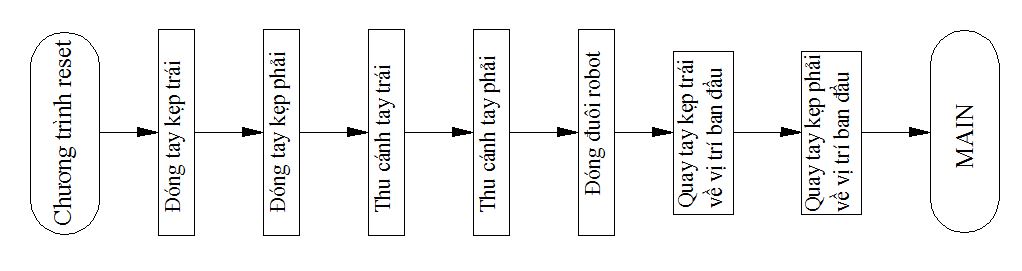


- Sử dụng opto để cách ly động lực và điều khiển.

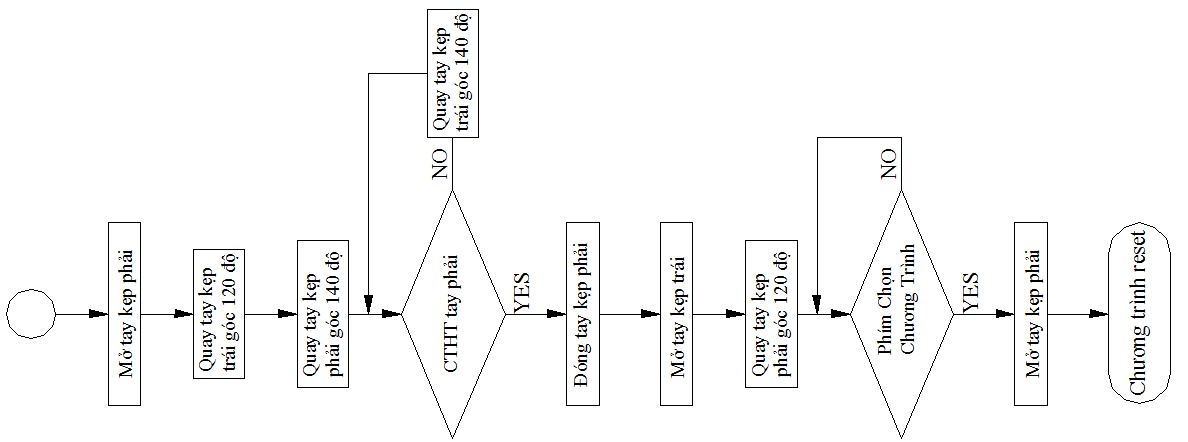
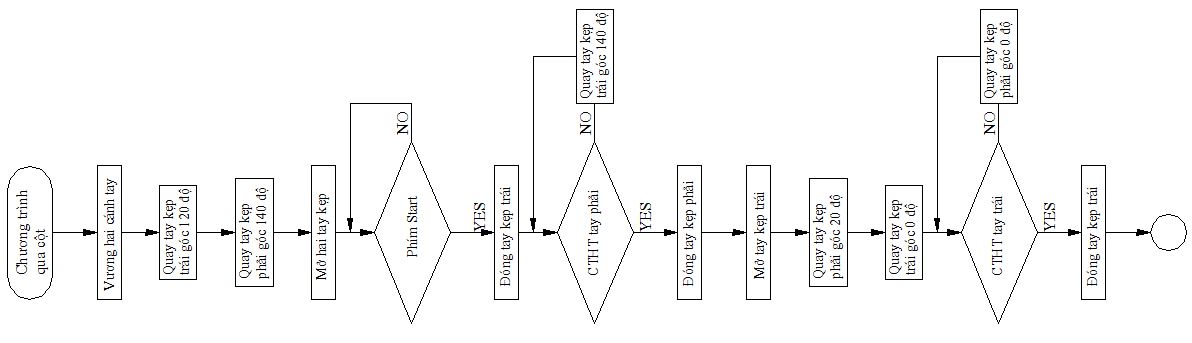
- Dùng IC ULN2803 để kích van hoạt động.

# CHƯƠNG 4:

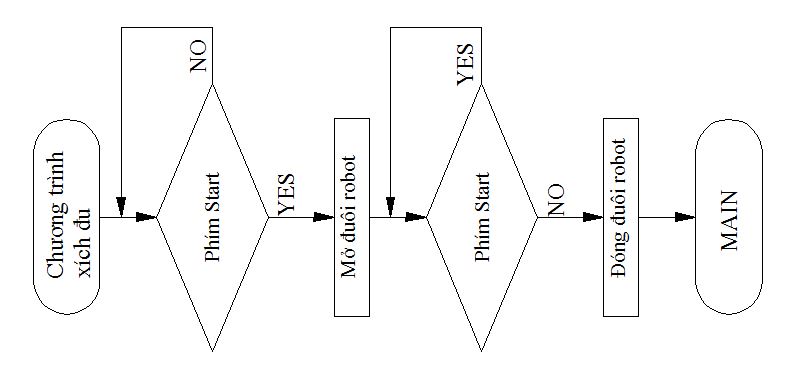
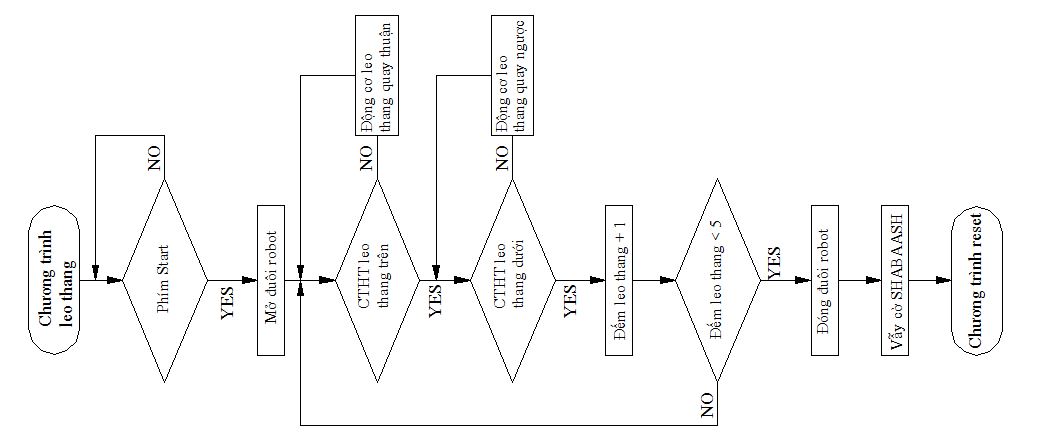
# LƯU ĐỒ THUẬT TOÁN VÀ CHƯƠNG TRÌNH

**4.1 Lưu đồ thuật toán Robot con:** 

***Hình 4.1 Lưu đồ thuật toán chương trình chính và chương trình reset.***

****

***Hình 4.2 Lưu đồ thuật toán chương trình đi bộ qua cột.***

****

***Hình 4.3 Lưu đồ thuật toán chương trình leo cầu thang và chơi xích đu.***

**4.2 Chương trình:**

#include <lttudong20mhz.h>

#include <khoidong.c>

#include <van-ctht.c>

#include <dongco.c>

#include <qei\_piddc.c>

///// CHUONG TRINH QUET PHIM

int8 demct=0;

///// NGAT TIMER0 LEO THANG, SERVO

volatile CHAR demservo=0, xungleo=100;

volatile INT1 dclep=0 ;

int16 demvanduoi=0;

#INT\_timer0

void ngat\_timer0(VOID)

{

demvanduoi++;

IF (dclep == 1)

{

set\_timer0 (5) ;

demservo++;

IF (demservo > 100)

{

demservo = 0;

pwm3 = 0;

}

IF (demservo >= xungleo) pwm3 = 1;

}

ELSE

{

set\_timer0 (5) ;

demservo++;

IF (demservo >= 200)

{

demservo = 0;

output\_high (pin\_c7) ;

}

IF (demservo >= xungleo) output\_low (pin\_c7);

}

}

///// NGAT TIMER1 PID

volatile INT8 chonpid=4;

#INT\_timer1

void ngat\_timer1(VOID)

{

Ti1++;

Ti2++;

SWITCH (chonpid)

{

case 0 : disable\_interrupts (INT\_timer1); resetdc1 (); resetdc2 ();

BREAK;

CASE 1 : resetdc2 (); piddc1 (setvt1, vt1); break;

CASE 2 : resetdc1 (); piddc2 (setvt2, vt2); break;

CASE 3 : piddc1 (setvt1, vt1); piddc2 (setvt2, vt2); break;

}

set\_timer1 (50286);

}

///// NGAT TIMER5 QUET PHIM

#INT\_timer5

void ngat\_timer5(VOID)

{

set\_timer5 (53035) ;

demct++;

IF (demct == 2) { beep (1, 50); }

IF (demct == 50){ beep (1, 50); }

IF (demct == 100){ beep (1, 50); }

IF (demct == 150){ beep (1, 50); }

if (demct > 200){demct = 0; disable\_interrupts (INT\_timer5); }

}

///// KHAI BAO NHIEM VU

//#include <resetall.c>

#include <resetvan.c>

#include <nhiemvu2.c>

#include <nhiemvu3.c>

#include <nhiemvu3x.c>

#include <nhiemvu4.c>

///// MAIN /////

int8 i=0;

void main()

{

khoidong ();

En2 = 0;

Ti1 = 0;

Ti2 = 0;

setvt1 = 0;

setvt2 = 0;

beep (2, 100);

//ss1 = 1;

WHILE (true)

{

IF (ctsel == 0)

{

enable\_interrupts (INT\_timer5) ;

demct = 0; i = 1; delay\_ms (10) ;

WHILE (ctsel == 0) {}

}

WHILE (i == 1)

{

IF (demct < 50)

{

disable\_interrupts (INT\_timer5) ;

//ss1 = 0; spi\_write (demct); ss1 = 1; delay\_ms (5 ); ss1 = 0; s

pi\_write (demct); ss1 = 1;

i = 0; demct = 0; resetvan ();

}

IF ( (50 < demct)& (demct < 100) )

{

disable\_interrupts (INT\_timer5);

//ss1 = 0; spi\_write (demct); ss1 = 1; delay\_ms (5 ); ss1 = 0; s

pi\_write (demct); ss1 = 1;

i = 0; demct = 0; nhiemvu2 ();

}

IF ( (100 < demct)& (demct < 150) )

{

disable\_interrupts (INT\_timer5);

//ss1 = 0; spi\_write (demct); ss1 = 1; delay\_ms (5 ); ss1 = 0; s

pi\_write (demct); ss1 = 1;

i = 0; demct = 0; nhiemvu3x ();

}

IF ( (150 < demct)& (demct < 200) )

{

disable\_interrupts (INT\_timer5);

//ss1 = 0; spi\_write (demct); ss1 = 1; delay\_ms (5 ); ss1 = 0; s

pi\_write (demct); ss1 = 1;

i = 0; demct = 0; nhiemvu4 ();

}

}

}

}

///// KHOI DONG PIC

void khoidong()

{

trisa = 0b00011000; /// DAU VAO QEI CUNG

porta = 0b11100111;

trisb = 0b11111111; /// DAU VAO CONG TAC HANH TRINH

port\_b\_pullups (0xff) ;

portb = 0xff;

trisc = 0b00110000; /// DAU VAO QEI MEM

portc = 0b00000000;

trisd = 0b00000100; /// DAU VAO SPI 0b00000100

portd = 0b11110100;

trise = 0b00000000;

porte = 0b11111111;

enable\_interrupts (INT\_EXT1) ;

enable\_interrupts (INT\_EXT2) ;

//enable\_interrupts (INT\_timer0) ;

//enable\_interrupts (INT\_timer1) ;

//enable\_interrupts (INT\_timer5) ;

enable\_interrupts (GLOBAL) ;

ext\_INT\_edge (1, L\_to\_H) ;

ext\_INT\_edge (2, L\_to\_H) ;

clear\_interrupt (INT\_EXT1) ;

clear\_interrupt (INT\_EXT2) ;

clear\_interrupt (INT\_timer0) ;

clear\_interrupt (INT\_timer1) ;

clear\_interrupt (INT\_timer5) ;

setup\_qei (QEI\_MODE\_X4\_RESET\_WITH\_INDX, qei\_filter\_enable\_qea|qei\_filter\_enable\_qeb|qei\_filter\_div\_2, 65535) ;

qei\_set\_count (0) ;

//setup\_timer\_0 (RTCC\_INTERNAL|RTCC\_DIV\_1); //6.5 ms overflow, 0.1us

//set\_timer0 (64535) ;

setup\_timer\_0 (RTCC\_INTERNAL|RTCC\_DIV\_2|RTCC\_8\_bit); //102 us overflow, 0.4us

set\_timer0 (5) ;

setup\_timer\_1 (T1\_INTERNAL|T1\_DIV\_BY\_4); //52.4 ms overflow, 0.8us

set\_timer1 (50286) ;

setup\_timer\_5 (T5\_INTERNAL|T5\_DIV\_BY\_4); //52.4 ms overflow, 0.8us

set\_timer5 (53035) ;

//setup\_spi (SPI\_MASTER|SPI\_L\_TO\_H|SPI\_CLK\_DIV\_16) ;

//ss1 = 1;

}

///// DEFINE CHON CT

#bit chon\_nv=portd.2

///// DEFINE VAN

#bit vantay1=porta.5

#bit vantay2=porte.0

#bit vancanh2=porta.0

#bit vancanh1=porta.1

#bit vanduoi=porta.2

///// DEFINE CONG TAC HANH TRINH

#bit ctt2=portb.0

#bit ctc2=portb.1

#bit ctt1=portb.2

#bit ctc1=portb.3

#bit ctld=portb.4

#bit ctlt=portb.5

#bit ctsel=portb.7

#bit cten=portb.6

///// CHUONG TRINH LOA TIN HIEU

#bit trisloa = trisd.7

#bit loa = portd.7

void beep(INT8 solan,int8 time)

{

INT8 i;

FOR (i=0; i<solan; i++)

{

trisloa = 0;

loa = 0;

delay\_ms (20) ;

loa = 1;

delay\_ms (time - 20) ;

}

}

///// DEFINE CAC DONG CO

#bit br1=porte.2

#bit br2=porte.1

#bit trisbr1 = trise.2

#bit trisbr2 = trise.1

#bit dir1=portc.3

#bit dir2=portc.0

#bit trisdir1 = trisc.3

#bit trisdir2 = trisc.0

#bit pwm1=portc.2

#bit pwm2=portc.1

#bit trispwm1 = trisc.2

#bit trispwm2 = trisc.1

void dc1t(INT16 x)

{

trispwm1 = trisdir1 = trisbr1 = 0;

dir1 = 1;

br1 = 0;

setup\_timer\_2 (T2\_DIV\_BY\_4, 250, 1); //401 us overflow, 401 us interrupt

setup\_ccp1 (ccp\_pwm);

set\_pwm1\_duty (x);

}

void dc1n(INT16 x)

{

trispwm1 = trisdir1 = trisbr1 = 0;

dir1 = 0;

br1 = 0;

setup\_timer\_2 (T2\_DIV\_BY\_4, 250, 1); //401 us overflow, 401 us interrupt

setup\_ccp1 (ccp\_pwm);

set\_pwm1\_duty (x);

}

void resetdc1()

{

trispwm1 = trisdir1 = trisbr1 = 0;

setup\_timer\_2 (T2\_DIV\_BY\_4, 250, 1); //401 us overflow, 401 us interrupt

setup\_ccp1 (ccp\_pwm);

set\_pwm1\_duty (0);

br1 = 1;

dir1 = 0;

}

void dc2n(INT16 x)

{

trispwm2 = trisdir2 = trisbr2 = 0;

dir2 = 1;

br2 = 0;

setup\_timer\_2 (T2\_DIV\_BY\_4, 250, 1); //401 us overflow, 401 us interrupt

setup\_ccp2 (ccp\_pwm);

set\_pwm2\_duty (x);

}

void dc2t(INT16 x)

{

trispwm2 = trisdir2 = trisbr2 = 0;

br2 = 0;

dir2 = 0;

setup\_timer\_2 (T2\_DIV\_BY\_4, 250, 1); //401 us overflow, 401 us interrupt

setup\_ccp2 (ccp\_pwm);

set\_pwm2\_duty (x);

}

void resetdc2()

{

trispwm2 = trisdir2 = trisbr2 = 0;

br2 = 1;

dir2 = 0;

setup\_timer\_2 (T2\_DIV\_BY\_4, 250, 1); //401 us overflow, 401 us interrupt

setup\_ccp2 (ccp\_pwm);

set\_pwm2\_duty (0);

}

#bit pwm3 = portd.6

#bit dir3 = portd.5

#bit trispwm3 = trisd.6

#bit trisdir3 = trisd.5

///// QEI MEM + DU LIEU QEI

signed INT16 En2;

#define ChanelA PIN\_C4

#define ChanelB PIN\_C5

#INT\_EXT1

void EXT1\_L2H\_isr(VOID)

{

INTEDG1^=1;

IF (INTEDG1)

{

IF (input (ChanelB)) {En2--; }

ELSE{En2++; }

}

ELSE

{

IF (input (ChanelB)) {En2++; }

ELSE{En2--; }

}

}

#INT\_EXT2

void EXT2\_isr(VOID)

{

INTEDG2^=1;

IF (INTEDG2)

{

IF (input (ChanelA)) {En2++; }

ELSE{En2--; }

}

ELSE

{

IF (input (ChanelA)) {En2--; }

ELSE{En2++; }

}

}

/// PID DONG CO 1 //////////////////

volatile FLOAT kp=2, ki=0.2,kd=0.7, pid1, pid2;

signed INT16 realvt1, errs1=0, err1=0, delta1=0, epre1=0, duty1 ;

signed INT16 realvt2, errs2=0, err2=0, delta2=0, epre2=0, duty2 ;

volatile UNSIGNED int16 Ti1,Ti2;

volatile SIGNED int16 setvt1,setvt2,vt1=900,vt2=900;

void piddc1(SIGNED int16 setvt1, signed int16 vt1)

{

br1 = 0;

realvt1 = qei\_get\_count ();

err1 = setvt1 - realvt1;

IF (Ti1 >= 2)

{

delta1 = err1 - epre1;

Ti1 = 0;

IF (delta1 > - 10) errs1 += err1; //(err1 > - 20)&& (err1 < 20)

IF (errs1 > 200) errs1 = 200;

IF (errs1 < -200) errs1 = - 200;

epre1 = err1;

}

pid1 = kp \* err1 + ki \* errs1 + kd \* delta1;

duty1 = pid1;

IF (duty1 > 0) dir1 = 0;

IF (duty1 < 0) dir1 = 1;

duty1 = abs (duty1);

IF (duty1 > 5) duty1 += 230;

IF (duty1 > vt1) duty1 = vt1;

set\_pwm1\_duty (duty1);

}

/// PID DONG CO 2 //////////////////

void piddc2(SIGNED int16 setvt2, signed int16 vt2)

{

br2 = 0;

realvt2 = En2;

err2 = setvt2 - realvt2;

IF (Ti2 >= 2)

{

delta2 = err2 - epre2;

Ti2 = 0;

IF (delta2 > - 10) errs2 += err2; /// (err2 > - 20)&& (err2<20)

IF (errs2 > 200) errs2 = 200;

IF (errs2 < -200) errs2 = - 200;

epre2 = err2;

}

pid2 = kp \* err2 + ki \* errs2 + kd \* delta2;

duty2 = pid2;

IF (duty2 > 0) dir2 = 1;

IF (duty2 < 0) dir2 = 0;

duty2 = abs (duty2);

IF (duty2 > 5) duty2 += 230;

IF (duty2 > vt2) duty2 = vt2;

set\_pwm2\_duty (duty2);

}

///// RESET TAT CA

int8 ire=0;

void resetvan()

{

disable\_interrupts(INT\_timer1);

disable\_interrupts(INT\_timer0);

delay\_ms(200);

beep(1,100);

FOR (ire=0; ire<50; ire++)

{

IF (ctsel == 0) {vancanh1 = vancanh2 = 0; delay\_ms (1000); vantay1=vantay2 = 0; ire = 100; }

delay\_ms (10) ;

}

delay\_ms(500);

WHILE (ctc1==1) { dc1t(470); }

resetdc1();

WHILE (ctc2==1) { dc2t(550); }

resetdc2();

beep(1,100);

vantay1=vantay2=vancanh1=vancanh2=vanduoi=1;

trispwm3=trisdir3=0;

pwm3=dir3=1;

enable\_interrupts(INT\_timer0);

dclep=1;

WHILE (ctlt==1)

{

dir3 = 1;

xungleo = 30;

}

xungleo = 0;

delay\_ms (300) ;

WHILE (ctlt==0)

{

dir3 = 0;

xungleo = 60;

}

xungleo = 0;

beep (1, 100);

disable\_interrupts(INT\_timer0);

pwm3=1;

dir3=1;

beep(1,100);

qei\_set\_count(0);

En2=0;

Ti1=0;

Ti2=0;

setvt1=0;

setvt2=0;

chonpid=4;

demct=200;

enable\_interrupts(INT\_timer5);

}

///// NHIEM VU 2

void nhiemvu2()

{

delay\_ms(1000);

beep(2,100);

WHILE(cten==0){}

delay\_ms(1000);

vanduoi=0;

delay\_ms(500);

WHILE(cten==1) {}

delay\_ms(1000);

vanduoi=1;

demct=200;

enable\_interrupts(INT\_timer5);

}

///// NHIEM VU 3

int8 inv3=0;

void nhiemvu3()

{

delay\_ms(1000);

beep(3,100);

setup\_timer\_2(T2\_DIV\_BY\_4,250,1); //401 us overflow, 401 us interrupt

setup\_ccp1 (ccp\_pwm);

setup\_ccp2 (ccp\_pwm);

vantay1=vantay2=vancanh1=vancanh2=vanduoi=1;

vancanh1=vancanh2=0;

chonpid=2;

setvt2=280;

enable\_interrupts(INT\_timer1);

WHILE (En2<280) {}

chonpid=1;

setvt1=227;

WHILE (qei\_get\_count() <227) {}

vantay1=vantay2=0;

WHILE (ctsel==1) {}

IF (ctsel==0) { vantay1=1; beep(1,100); delay\_ms(500); }

WHILE (ctsel==0) {}

WHILE (cten==0) {}

delay\_ms(2500);

chonpid=0;

dc1n(600);

FOR ( inv3=0; inv3 < 6 ; inv3++)

{

WHILE (ctt2 == 1) { dc1n (600); } //if (qei\_get\_count () > 285) {resetdc1 (); beep (10, 100); } }

IF (ctt2 == 0) {vantay2 = 1; resetdc1 (); }

delay\_ms (100) ;

IF (ctt2 == 1) {vantay2 = 0; dc1t (300); delay\_ms (400); dc1n (600); }

}

vantay2=1; resetdc1();

delay\_ms(1000);

vantay1=0;

chonpid=2;

setvt2=100;

enable\_interrupts(INT\_timer1);

WHILE ( En2 >250) {}

setvt2=10;

setvt1=0;

chonpid=3;

WHILE ( En2 >10) {}

chonpid=0;

dc2t(600);

FOR (inv3=0; inv3 < 6; inv3++)

{

WHILE (ctt1 == 1) { dc2t (600); } //if (En2 < - 5 ){resetdc2 (); beep (10, 100); } }

IF (ctt1 == 0) {vantay1 = 1; resetdc2 (); }

delay\_ms (100) ;

IF (ctt1 == 1) {vantay1 = 0; dc2n (300); delay\_ms (400); dc2t (600); }

}

vantay1=1;resetdc2();

delay\_ms(800);

vantay2=0;

delay\_ms(200);

chonpid=1;

setvt1=200;

enable\_interrupts(INT\_timer1);

WHILE (qei\_get\_count() < 30) {}

setvt1=270;

setvt2=275;

chonpid=3;

WHILE (qei\_get\_count() < 270) {}

chonpid=0;

dc1n(600);

FOR ( inv3=0; inv3 < 6 ; inv3++)

{

WHILE (ctt2==1) {dc1n(600);} // if ( qei\_get\_count() >285 ) {resetdc1(); beep(10,100);} }

IF (ctt2==0) {vantay2=1; resetdc1(); }

delay\_ms(100);

IF (ctt2==1) {vantay2=0; dc1t(300); delay\_ms(400); resetdc1(); dc1n(600); }

}

vantay2=1; resetdc1();

delay\_ms(1000);

vantay1=0;

chonpid=2;

setvt2=0;

enable\_interrupts(INT\_timer1);

vancanh2=1;

WHILE ( En2 > 240) {}

chonpid=0;

vancanh2=0;

WHILE (cten==1) {}

WHILE (ctsel==1) {}

vantay2=0;

delay\_ms(1000);

WHILE (ctsel==1) {}

resetvan ();

demct=200;

enable\_interrupts(INT\_timer5);

}

///// NHIEM VU 4

void nhiemvu4()

{

INT8 inv4;

delay\_ms(500);

beep(4,100);

trispwm3=trisdir3=0;

pwm3=dir3=1;

WHILE (cten==0) {}

delay\_ms(1000);

dclep=1;

enable\_interrupts(INT\_timer0);

vanduoi=0;

WHILE (ctld==1)

{

dir3 = 0;

xungleo = 80;

}

dir3=1;

xungleo=0;

beep(1,100);

FOR (inv4=0; inv4 < 3; inv4++) /// 4 lan la ok

{

WHILE (ctlt == 1)

{

dir3 = 1;

xungleo = 80;

}

dir3 = 0;

xungleo = 0;

beep (1, 100) ;

WHILE (ctld == 1)

{

dir3 = 0;

xungleo = 85;

}

dir3 = 1;

xungleo = 0;

beep (1, 100) ;

}

//delay\_ms (1000) ;

/////////////////////delay nga robot

WHILE (ctlt == 1)

{

dir3 = 1;

xungleo = 80;

}

dir3 = 0;

xungleo = 0;

beep (1, 100) ;

WHILE (ctld == 1)

{

dir3 = 0;

xungleo = 85;

}

dir3 = 1;

xungleo = 0;

beep (1, 100) ;

WHILE (ctlt==1)

{

dir3 = 1;

xungleo = 80;

}

dir3 = 0;

xungleo = 0;

beep (1, 100) ;

WHILE (ctlt==0)

{

dir3 = 0;

xungleo = 60;

}

xungleo = 0;

beep (1, 100) ;

vanduoi=1;

pwm3=1;

dir3=1;

dclep=0;

xungleo=10;

WHILE (cten==1) { }

disable\_interrupts(INT\_timer0);

demct=200;

enable\_interrupts(INT\_timer5);

}

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

**[1].**Chi tiết máy. Nguyễn Trọng Hiệp. Nhà xuất bản giáo dục .

**[2].**Giáo trình kỹ thuật số.Nguyễn Thuý Vân. Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật .

**[3].**Giáo trình kỹ thuật xung,kỹ thuật số. Nguyễn Văn Phòng. Đại học bách khoa ĐN .

**[4].**Giáo trình kỹ thuật xung căn bản và nâng cao. Nhà xuất bản trẻ .

**[5].**Sổ tay tra cứu và thay thế linh kiện bán dẫn. Nhà xuất bản trẻ 1999 .

**[6].**Sổ tay sơ đồ linh kiện điện tử. Dương Minh Trí. Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật .

**[7].**Simplistic Control of Mecanum Drive của Ian McInerney, FRC Team 2022

**Một số trang web tham khảo:**

www.codientubkdn.com

www.bkpro.inf

www.diendandientu.com

www.dientuvietnam.net

www.sixca.com

[www.Alldatasheet.com](http://www.Alldatasheet.com)