

THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN GƯƠNG CHIẾU HẬU TỰ ĐỘNG TRÊN ÔTÔ

SV: Nguyễn Hữu Trọng; Nguyễn Minh Hiếu; Trương Văn Phi

Khoa Kỹ thuật – Công nghệ

Đặt vấn đề

Một số nước trên thế giới như Mỹ, Nhật, Đức, ... đã chế tạo thành công và vận hành ổn định hệ thống gương chiếu hậu tự động cho ô tô. Những kỹ thuật này đa số chỉ được ứng dụng trên các mẫu xe thể thao hoặc các dòng xe có giá thành đắt đỏ. Tại Việt Nam chúng ta, đa số các mẫu ô tô đều không có hệ thống gương chiếu hậu nào có thể đáp ứng đầy đủ các yêu tố đã nêu trên. Vì vậy, hệ thống này ra đời để giải quyết tình hình khó khăn của nước ta hiện nay.

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

Đối tượng được nghiên cứu là hệ thống gương chiếu hậu trên xe ô tô.

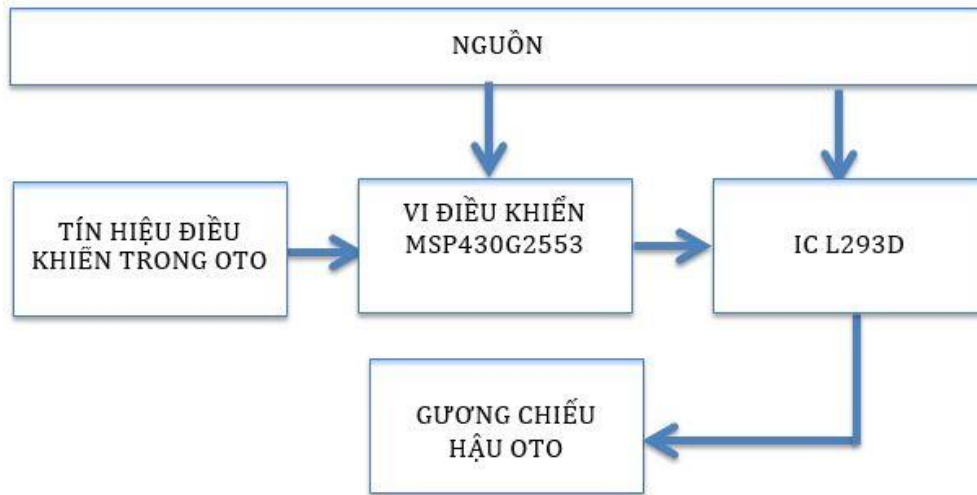
Phương pháp nghiên cứu:

- + Phương pháp nghiên cứu lý thuyết: Đọc, phân tích và tổng hợp tài liệu.
- + Phương pháp thực nghiệm: Thiết kế phần cứng và phần mềm của mô hình, tiến hành các thử nghiệm trên nó. Đây là phương pháp chủ đạo.
- + Phương pháp quan sát: Quan sát hoạt động thực tế của hệ thống, sau đó phân tích và tìm ra những sai sót để khắc phục và hoàn thiện sản phẩm nghiên cứu.

1. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động

1.1. Cấu tạo

1.1.1. Sơ đồ khối



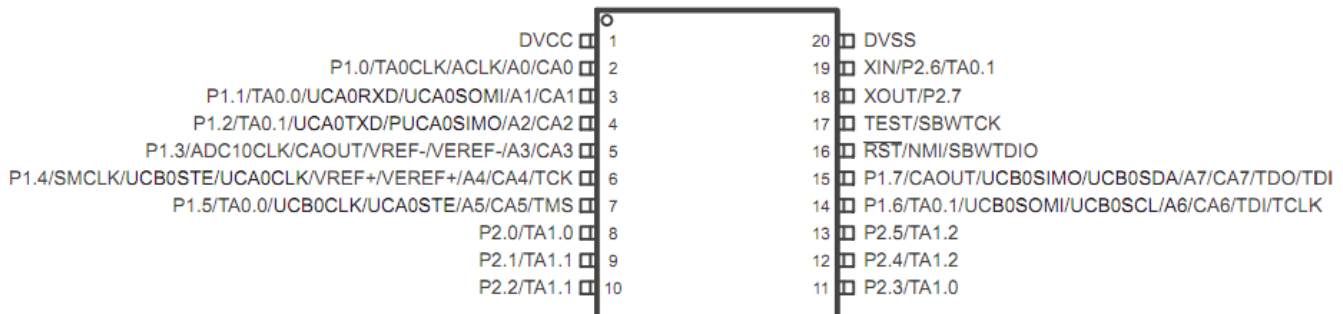
Hình 1.1. Sơ đồ khối

1.1.2. Tín hiệu điều khiển trong ô tô

- ACC (Accessory).
- Lùi xe (tín hiệu đèn báo lùi phía sau xe).
- Khoá xe.
- Mở khoá xe.
- Biến trở chỉnh góc quay khi lùi xe.

1.1.3. Vi điều khiển MSP430G2553

- Cấu tạo



Hình 1.2. MSP430G2553 dạng DIP

Các dòng vi điều khiển MSP430G2553 do hãng TI (Texas Instruments) sản xuất. Ngoài ra TI còn sản xuất và cung cấp nhiều linh kiện điện tử và các module khác.

Vi điều khiển (Micro controller unit – MCU) là đơn vị xử lý nhỏ, nó được tích hợp toàn bộ các bộ nhớ như ROM, RAM, các port truy xuất, giao tiếp ngoại vi trực tiếp trên một con chip hết sức nhỏ gọn. Đây là dòng vi điều khiển 16bit có nhiều ưu điểm nổi trội.

- Ưu điểm:

- + Cấu trúc sử dụng nguồn thấp giúp kéo dài tuổi thọ của Pin.
- Điện áp sử dụng 3,3V.
- Duy trì 0.1 μ A dòng nuôi RAM.
- Chỉ 0.8 μ A real-time clock.
- 250 μ A/ MIPS.
- + Bộ AD/DA hiệu suất cao cho các phép đo chính xác.
- 12 bit hoặc 10 bit ADC-200 kskp, cảm biến nhiệt độ, Vref.
- 12 bit DAC.
- Bộ giám sát điện áp nguồn.
- + 16 bit RISC CPU cho phép nhiều ứng dụng, thể hiện một phần ở kích thước Code lập trình.
 - Thanh ghi lớn nên loại trừ được trường hợp tắt nghẽn tập tin khi đang làm việc.
 - Thiết kế nhỏ gọn làm giảm lượng tiêu thụ điện và giảm giá thành.
 - Tối ưu hóa cho những chương trình ngôn ngữ bậc cao như C, C++
 - Có 7 chế độ định địa chỉ.
 - Khả năng ngắt theo vector lớn.
- + Trong lập trình cho bộ nhớ Flash cho phép thay đổi Code một cách linh hoạt, phạm vi rộng, bộ nhớ Flash còn có thể lưu lại như nhật ký của dữ liệu.
- + Tần số nội (Internal Frequencies lên đến 16/Mhz với 4 mức tần số 1Mhz, 8Mhz, 12Mhz, 16Mhz trong chương trình chúng ta muốn sử dụng tần số nào thì chỉ cần khai báo tần số đó
 - + Hai timer 16 bit (có khả năng đếm lên và xuống)
 - + Các kiểu chân đóng gói :
 - TSSOP : 20pin, 28pin
 - PDIP : 20 pin
 - QFP : 32pin

- Lý do sử dụng MSP430G2553

Do MSP430G2553 có nhiều ưu điểm vượt trội so với các dòng vi điều khiển khác, giá thành vừa phải, được cộng đồng điện tử sử dụng rộng rãi, có nhiều tài liệu tham khảo và có nhiều kit phát triển như kit nẹp Launchpad sử dụng ngôn ngữ lập trình IDE Energia giúp đơn giản hoá việc lập trình.

Sơ đồ chân:

+ Ở dòng MSP430G2553 ta thấy có 2 port : Port 1 và Port 2. Mỗi port có 8 chân

Port 1: có 8 chân từ P1.0 đến P1.7 tương ứng với các chân từ 2-7 và 14, 15.

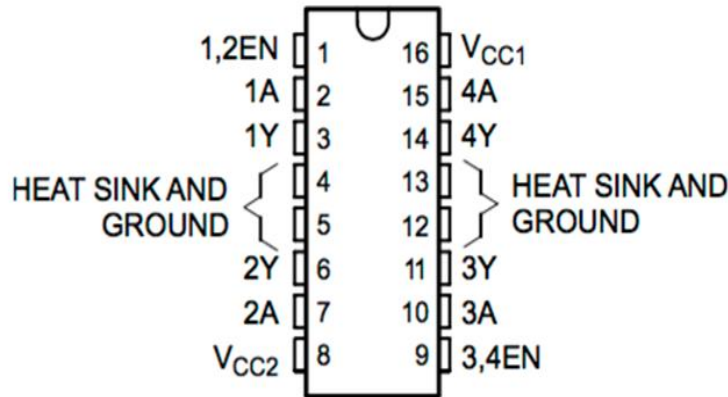
Port 2: cũng gồm có 8 chân P2.0 – P2.7 ứng với các chân 8-13 và 18, 19.

+ Ngoài chức năng I/O bình thường thì trên mỗi pin của các port đều là những chân đa chức năng.

(Có thể tham khảo tại datasheet <http://www.ti.com/lit/ds/symlink/msp430g2553.pdf>)

1.1.4. IC L293D

- Cấu tạo và nguyên lý hoạt động:



Hình 1.3. IC L293D dạng DIP

IC L293D do hãng Texas Instruments sản xuất có thể điều khiển đảo chiều 2 động cơ cùng lúc.

- + Nguồn cấp Vs (chân 10): max là 36V, min bằng Vss.
- + Nguồn cấp logic Vss (chân 20): max là 36V, min là 4.5V.
- + Dòng làm việc bình thường 600 mA.
- + Dòng đỉnh 1.2 A.
- + Khả năng chống nhiễu cao.

Bảng trạng thái hoạt động của l293d

EN	1A	2A	FUNCTION
H	L	H	Turn right
H	H	L	Turn left
H	L	L	Fast motor stop
H	H	H	Fast motor stop
L	X	X	Free-running motor stop

1.1.5. Gương chiếu hậu ô tô

- Cấu tạo:



Hình 1.4. Gương chiếu hậu

Gương chiếu hậu gồm có 3 động cơ DC (12V):

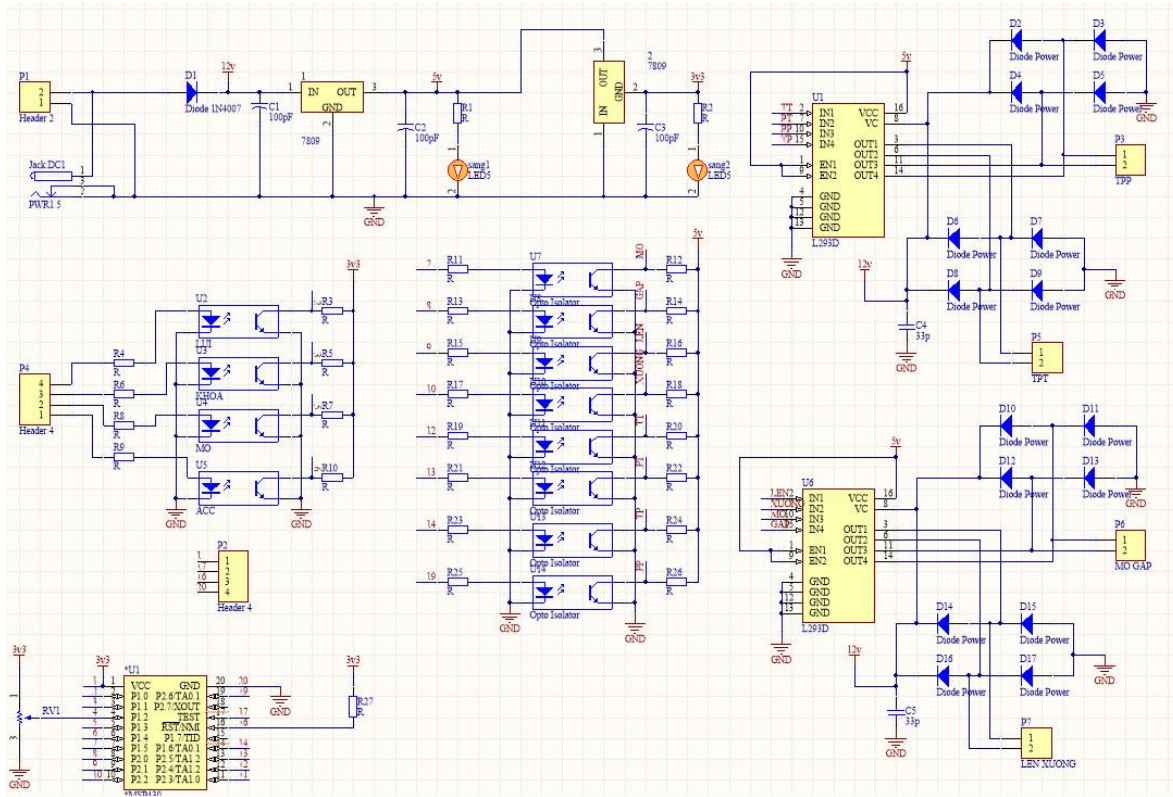
- + Động cơ gập mở.
- + Động cơ quay lên xuống.
- + Động cơ quay trái phải.

1.2. Nguyên lý hoạt động

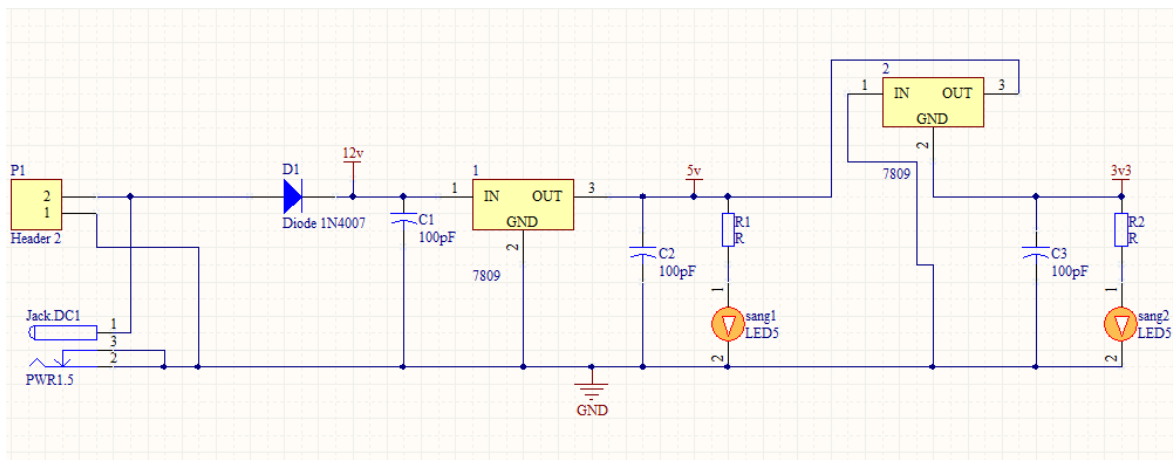
Khi chúng ta xuống xe và dùng điều khiển để bật chế độ khoá xe thì mạch sẽ nhận tín hiệu này và điều khiển gương chiếu hậu gập lại. Khi ta vào xe cho chìa khoá vào ổ khoá và bật chìa khoá lên chế độ ACC (ổ khoá ô tô có nhiều chế độ VD: OFF, ACC, START) thì hệ thống gương chiếu hậu sẽ được mở ra ở một số xe không có tín hiệu ACC, ta có thể thay bằng tín hiệu START. Khi ta lùi xe mạch sẽ nhận tín hiệu lùi từ tín hiệu đèn báo lùi phía sau xe và điều khiển lòng gương chiếu hậu quay xuống để chúng ta dễ dàng quan sát phía sau khi tiến hành lùi xe. Và góc quay xuống có thể điều chỉnh bằng biến trở được tích hợp thêm vào xe.

2. Mạch nguyên lý và mạch PCB

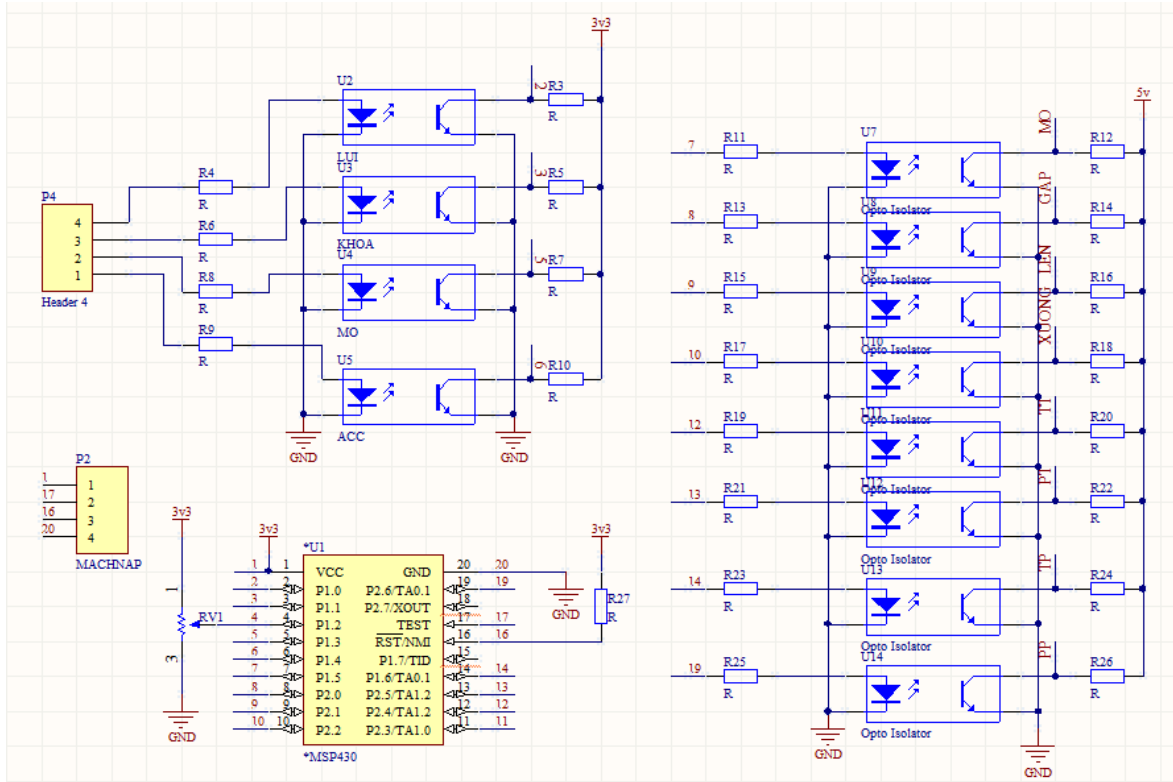
2.1 Mạch nguyên lý



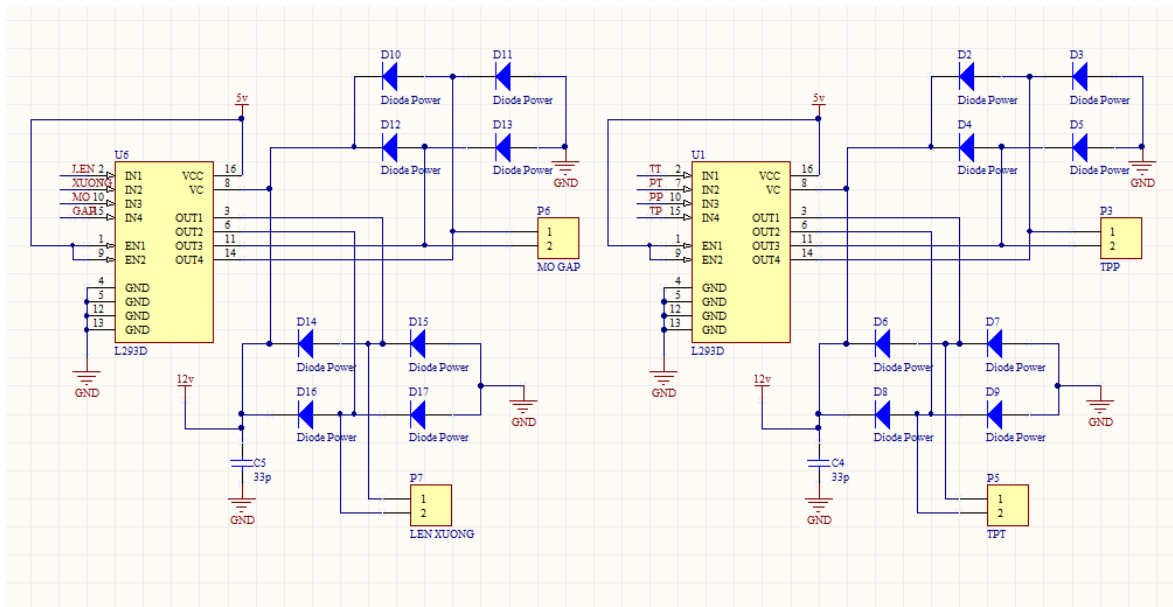
Hình 2.1. Mạch nguyên lý



Hình 2.2. Khối nguồn

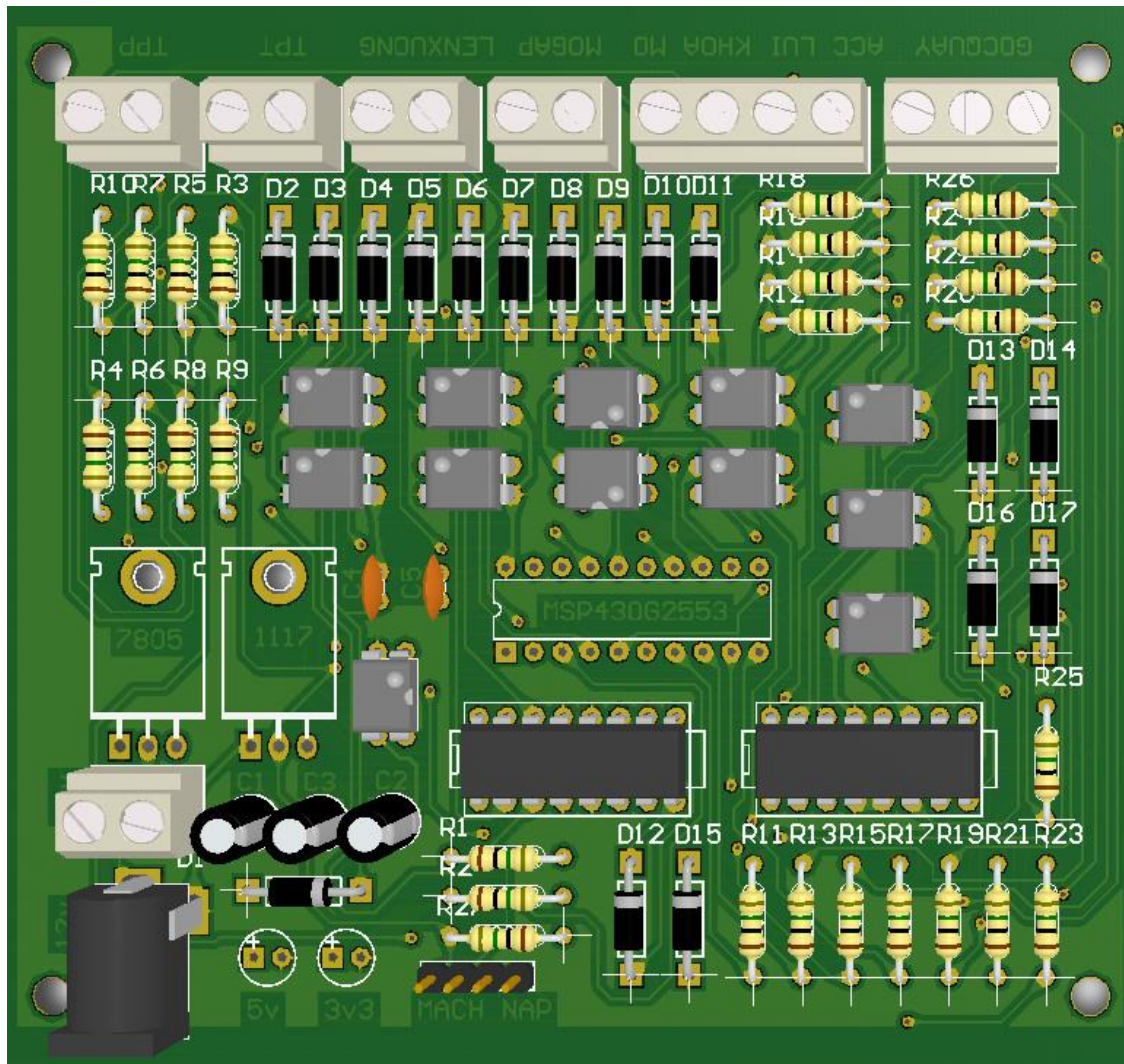


Hình 2.3. Tín hiệu ngõ vào và ngõ ra MSP430G2553



Hình 2.4. Khối đảo chiều động cơ dùng L293D

2.2. Mạch PCB



Hình 2.5. Mạch PCB 3D

3. Ngôn ngữ lập trình và Kit phát triển

3.1. Ngôn ngữ lập trình

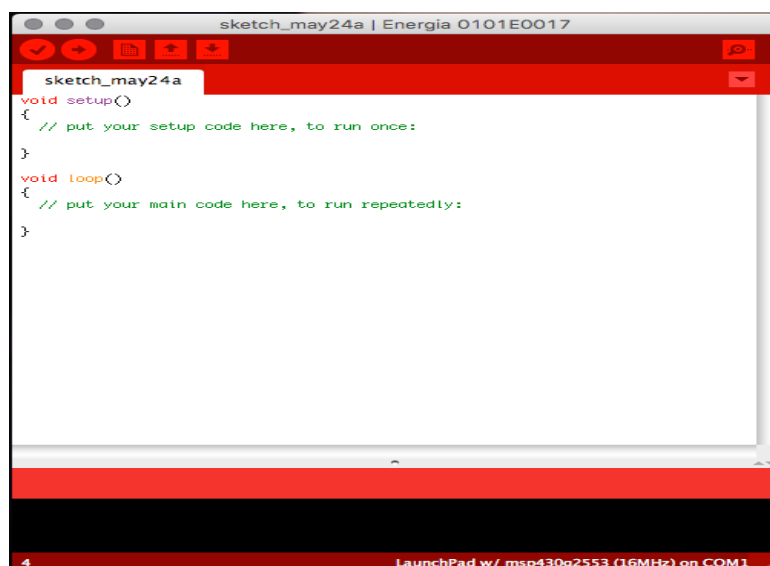
MSP430G2553 được tối ưu hóa cho những chương trình ngôn ngữ bậc cao như C, C++, energia..

Công cụ lập trình IDE Energia

Energia được phát triển để sử dụng cho các kit phát triển của hãng Texas Instruments (TI).

Đặc điểm của công cụ này là chúng ta tải về và không cần cài đặt, ta có thể bắt tay vào thực hiện ý tưởng. Điều duy nhất bạn cần có là một kit phát triển của TI như LaunchPad, hoặc dòng tương đương.

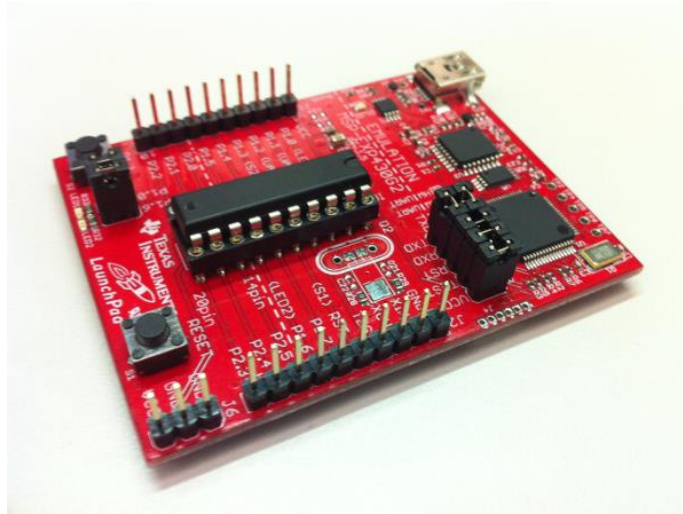
Energia có tích hợp sẵn các code sample trong đó đa số có nguồn lấy từ trang web của Arduino, ta có thể mở code sample và chỉnh sửa lại theo kit mình đang sở hữu.



Hình 3.1. Giao diện chính của công cụ lập trình Energia

3.2. Kit Launchpad

Kit LaunchPad do Texas Instruments phát triển sử dụng vi điều khiển MSP430G2553. Kit LaunchPad đã có sẵn mạch nạp trên mạch, chúng ta có thể dùng Kit này để nạp chương trình cho tất cả các chip MSP430G2553. Kit nhỏ gọn có giá thành vừa phải.



Hình 3.2. Kit Launchpad

4. Kết quả nghiên cứu và bàn luận

4.1. Mục tiêu và kết quả

4.1.1. Mục tiêu

- Như đã trình bày ở phần tóm tắt và đặt vấn đề, ở phần này nhóm xin trình bày tóm tắt lại những mục tiêu trên:

- + Tìm hiểu về cách thức mà người điều khiển ô tô muốn gương hoạt động.
- + Tiến hành tìm hiểu về cấu tạo, nguyên lý hoạt động của gương chiếu hậu trên ô tô.

+ Tìm hiểu cách đảo chiều động cơ dùng IC L293D và điều khiển bằng vi điều khiển MSP430G2553.

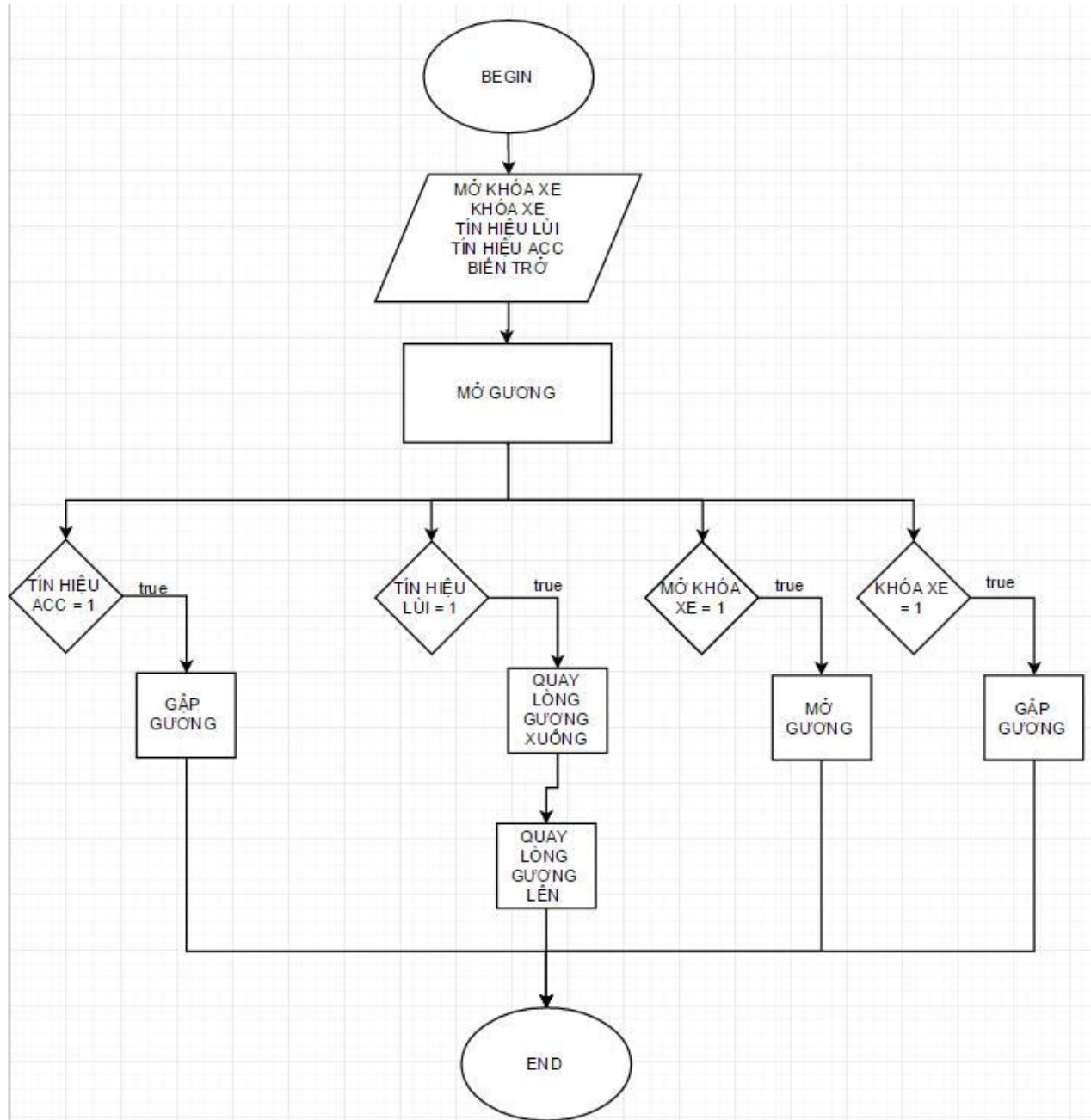
4.1.2. Kết quả

- Qua quá trình tìm hiểu đề tài đạt được một số kết quả nhất định, bên cạnh đó cũng chưa hoàn thành được một số mục tiêu.

- Bước đầu xây dựng được một mô hình phần cứng gồm 2 phần chính: Thứ nhất là mạch điều khiển dùng MSP430G2553 được kết nối với L293D để đảo chiều quay của động cơ DC trong gương chiếu hậu.

- Tìm hiểu được khái quát về cách điều khiển gương ô tô, tuy nhiên vẫn chưa so sánh được với một số công nghệ của các hãng ô tô lớn.

- Từ quá trình tiến hành tìm hiểu rút ra được lưu đồ thuật toán sau:



Hình 4.1. Lưu đồ giải thuật

4.2. Ý nghĩa của kết quả

- Tạo ra được hệ thống điều khiển gương chiếu hậu một cách tự động cho ô tô.

- Làm tiền đề cho việc phát triển thêm các tính năng cho đề tài sau.

4.3. Ưu và khuyết điểm

4.3.1. Ưu điểm

- + Hệ thống tương thích với các dòng xe thông dụng, dễ dàng lắp đặt.
- + Hệ thống được xây dựng đơn giản không quá công kênh, tiết kiệm chi phí.

4.3.2. Khuyết điểm

- + Mô hình phần cứng chưa tối ưu, hoạt động chưa ổn định.
- + Thuật toán chưa tối ưu, còn sai sót trong quá trình làm việc.

5. Kết luận

Đề tài đã đạt được kết quả quan trọng là tạo ra được hệ thống điều khiển gương chiếu hậu ô tô một cách tự động, có giá thành thấp, giải quyết được vấn đề điều khiển gương trên xe ô tô.

6. Hướng phát triển

Sử dụng các loại cảm biến cảnh báo nguy hiểm cho người dùng khi ai đó có ý đồ đánh cắp hay phá hoại gương chiếu hậu ô tô thông qua các thiết bị thông minh như điện thoại, internet.

Giảm giá thành và thu nhỏ hệ thống điều khiển.

Hệ thống hoạt động ổn định và độ bền được nâng lên.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Co dien tu, 13/02/2015, Chia sẻ - Energia - Biến Kit Launchpad Thành Arduino , <http://codientu.org/threads/16696/>.
2. Texas Instruments Incorporated, 04/2011 – 05/2013, <http://www.ti.com/lit/ds/symlink/msp430g2553.pdf>,
3. Trường cao đẳng Kỹ thuật công nghệ, http://www.ktcn.edu.vn/TUT/TUT_MSP430.htm
4. Texas Instruments Incorporated, www.ti.com/ww/en/launchpad/launchpad.html?DCMP=mcuLaunchpad&HQS=launchpad
5. Texas Instruments Incorporated, 20/01/2015 <https://www.youtube.com/watch?v=WXRcbUxK0YQ>,