

Robot dò line

LỜI MỞ ĐẦU

Lời đầu tiên, em xin chân thành cảm ơn thầy Nguyễn Thanh Phương và thầy Phạm Quốc Phương đã giúp đỡ em rất nhiều trong quá trình thực hiện đồ án này!

Đồ án môn học 1 là đồ án đầu tiên trong chương trình học của em, nên đây là đồ án rất quan trọng, là nền tảng để em thực hiện những đồ án sau này.

Trong quá trình thực hiện đồ án, được sự giúp đỡ tận tình của thầy Nguyễn Thanh Phương và thầy Phạm Quốc Phương em đã thu được nhiều kiến thức quý báu giúp em rất nhiều trong quá trình học và làm việc của em trong tương lai : được tiếp xúc với vi điều khiển họ AVR (Atmega8), biết cách thiết kế mạch in bằng phần mềm OrCad, thi công mạch in...v.v.

Trong quá trình thực hiện đồ án, do em chưa có nhiều kinh nghiệm nên không tránh khỏi những sai sót. Mong nhận được sự góp ý của các thầy để được hoàn thiện hơn.

Một lần nữa em xin chân thành cảm ơn sự quan tâm giúp đỡ của quý thầy trong quá trình thực hiện đồ án để em hoàn thành đồ án này và mong được sự giúp đỡ của các thầy trong các đồ án sau.

SVTH

Phạm Quốc Gia

MỤC LỤC

| | |
|---|----|
| Giới thiệu..... | 4 |
| I. Tổng quan..... | 4 |
| 1. Cấu trúc | 4 |
| 2. Hệ thống điều khiển..... | 4 |
| 3. Sơ đồ nguyên lý hệ thống điều khiển..... | 5 |
| II. Hoạt động..... | 7 |
| 1. Đặc tả đường đua..... | 7 |
| 2. Hoạt động của động cơ Servo..... | 10 |
| 3. Hoạt động của sensor..... | 11 |
| 4. Giải thuật..... | 12 |
| 5. Code điều khiển..... | 13 |
| III. Ứng dụng, hạn chế và hướng giải quyết..... | 28 |

GIỚI THIỆU

Tự động hóa là tổng hoà của nhiều lĩnh vực như cơ khí, điều khiển, công nghệ thông tin và cơ điện tử. Các lĩnh vực này kết hợp lại với nhau tạo thành các hệ thống tự động hóa và cao hơn nữa là tự động hóa toàn bộ quá trình sản xuất. Ngành công nghiệp tự động hóa ngày càng có vai trò quan trọng và hết sức cần thiết để đáp ứng các mục tiêu phát triển kinh tế, nhất là trong tiến trình công nghiệp- hiện đại hóa nhanh như hiện nay. Nó đòi hỏi một nguồn nhân lực có trình độ cao để vận hành.

Trên thế giới hiện nay có rất nhiều loại robot:

Quy mô lớn như: Những cánh tay máy trong các dây chuyền sản xuất, những hệ thống sản xuất tự động.

Nhỏ hơn là những robot có khả năng di chuyển, làm những công việc nguy hiểm thay thế con người, robot giúp người già, robot bán hàng...v.v.

Trong đồ án lần này em thực hiện làm robot dò line, so với những robot trên thì nó chỉ là 1 robot nhỏ, đơn giản nhưng đây là nền tảng để em làm được những cái lớn hơn, có ích hơn trong quá trình học tập và làm việc của em sau này.

I.

Tổng quan:

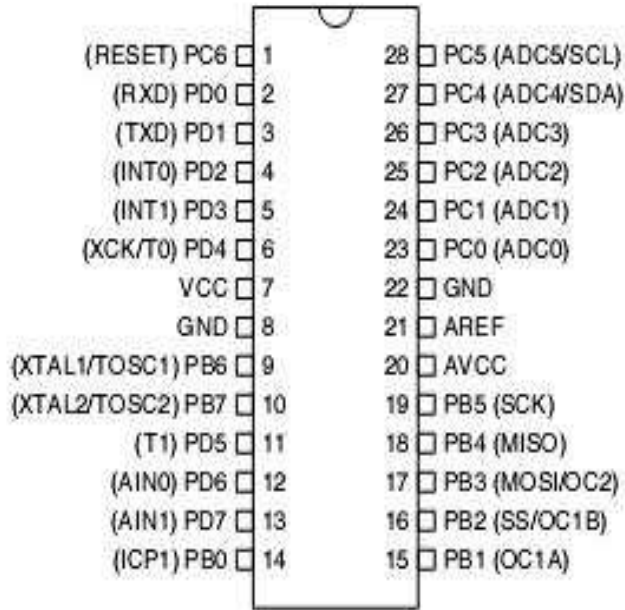
1. Cấu trúc:

Cấu trúc của robot gồm:

- Hai bánh xe sau được nối với hai motor truyền động cho xe.
- Hai bánh xe trước được điều khiển bằng động cơ Servo
- Bo mạch chủ dùng chip AVR Atmega8 để tiếp nhận tín hiệu từ sensor và phát lệnh điều khiển hoạt động của xe.
- Hệ thống dò đường (Sensor) gồm 6 cặp quang trở- led siêu sáng.

2. Hệ thống điều khiển:

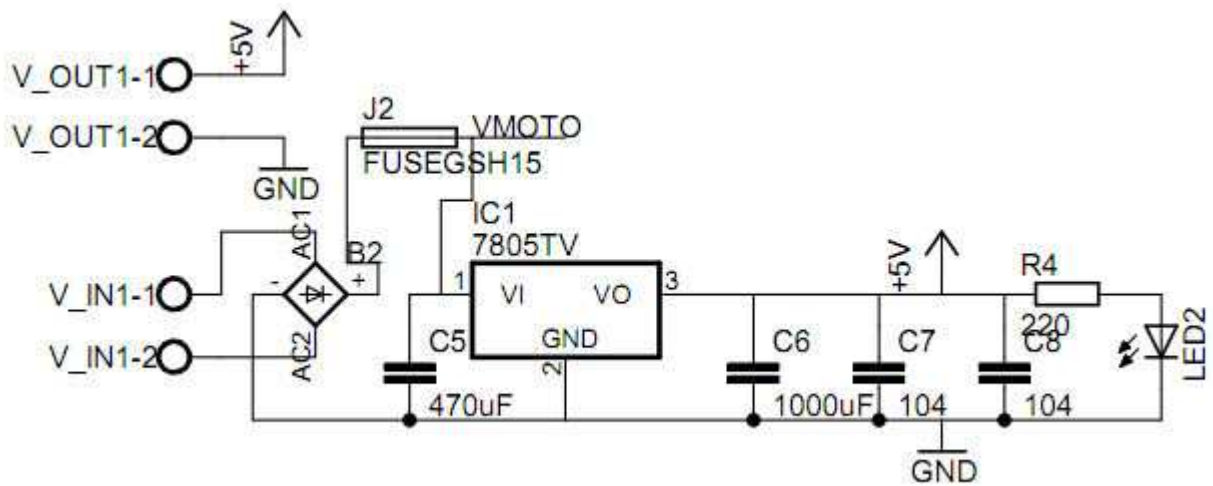
Bo mạch chủ sử dụng chip AVR Atmega8



Hình 1: Chip Atmega8

3. Sơ đồ nguyên lý mạch điều khiển:

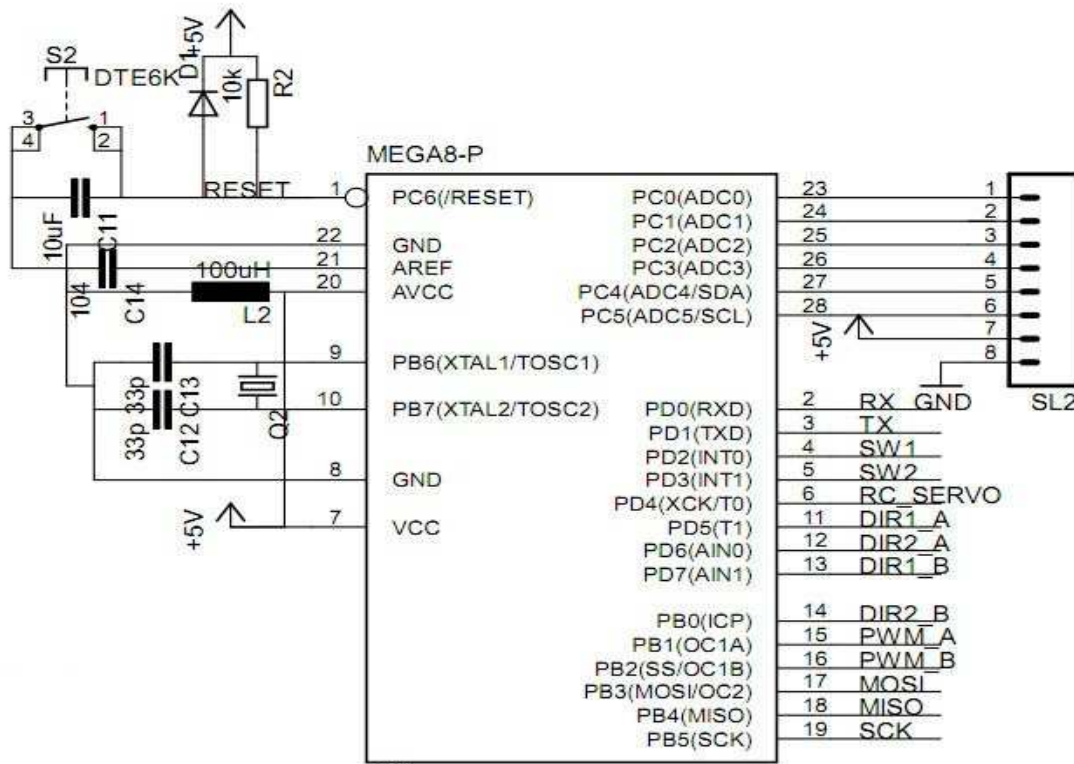
- Mạch Nguồn:



Hình 2: Sơ đồ mạch nguồn

Mạch nguồn dùng ic ổn áp 7805 từ nguồn 12 v để tạo ra điện áp 5v cung cấp cho vi điều khiển và cầu chì bảo vệ ic.

• **Mạch điều khiển:**



Hình 3: Sơ đồ mạch điều khiển

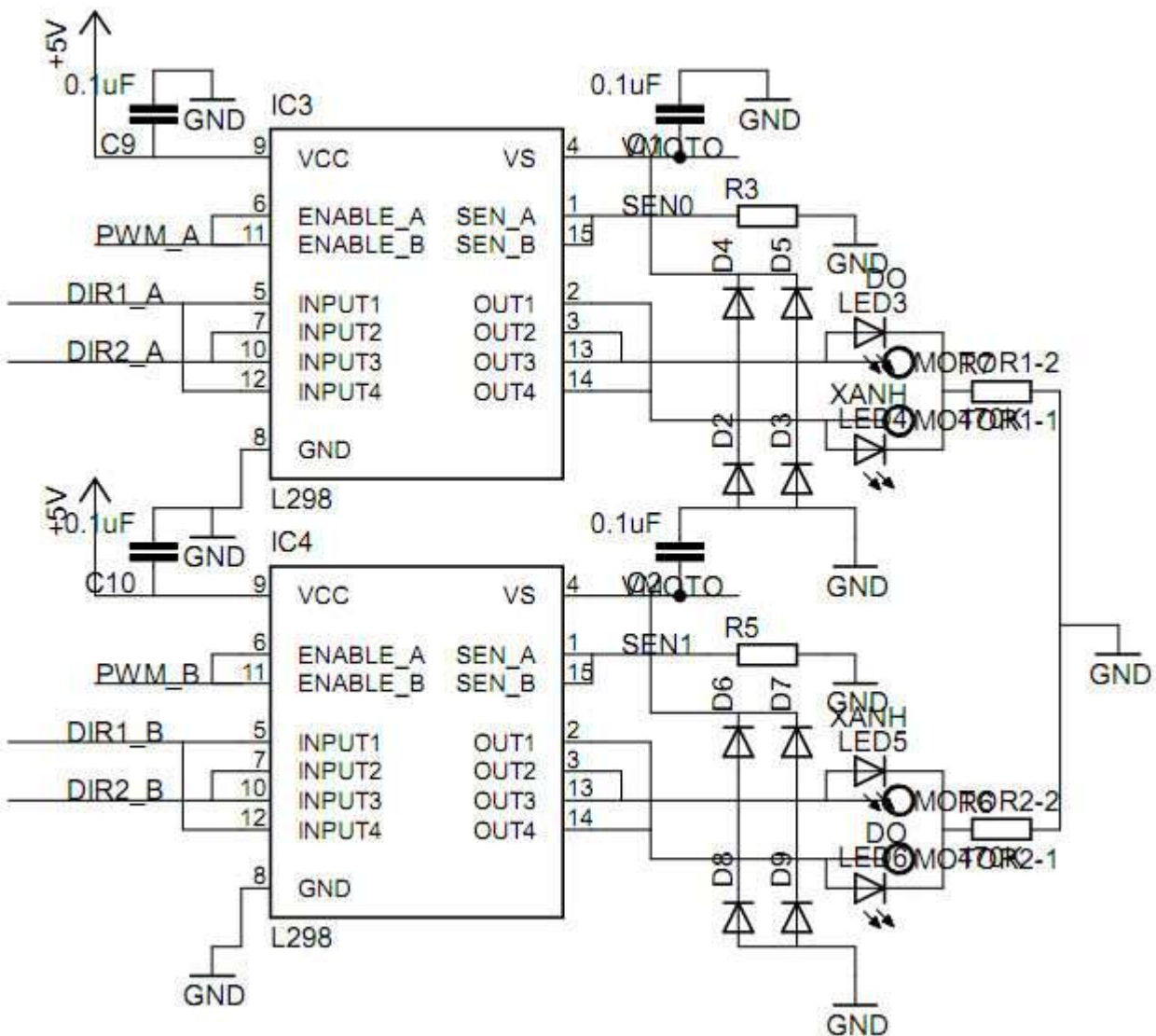
Tín hiệu từ sensor được đọc về các chân trên Port.C của IC.

Vì chip Atmega8 chỉ có 2 chân PWM nên PIND.4 được dùng làm chân điều chế xung để điều khiển góc quay của động cơ RC Servo.

Bốn PIN 0,5,6,7 của Port.D được dùng để đưa tín hiệu điều khiển 2 cầu H L298_A và L298_B.

Hai chân PINB.1, PINB.2 điều chế xung PWM điều khiển 2 cầu H qua đó điều chỉnh tốc độ của hai động cơ.

• **Mạch công suất:**



Hình 4: Sơ đồ phần mạch công suất

Trong mỗi IC L298 được tích hợp 2 cầu H, mỗi cầu H chịu được dòng 2 Ampe. Khi nối các chân có cùng chức năng của 2 cầu H trên IC với nhau thì IC có thể cung cấp được dòng 4 Ampe đủ để cho động cơ hoạt động hết công suất.

Cần gắn tản nhiệt cho IC L298 vì trong quá trình hoạt động IC rất nóng dễ hỏng IC.

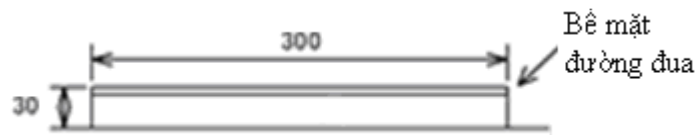
II. HOẠT ĐỘNG

1. Đặc tả đường đua:

Cấu tạo đường đua như sau:

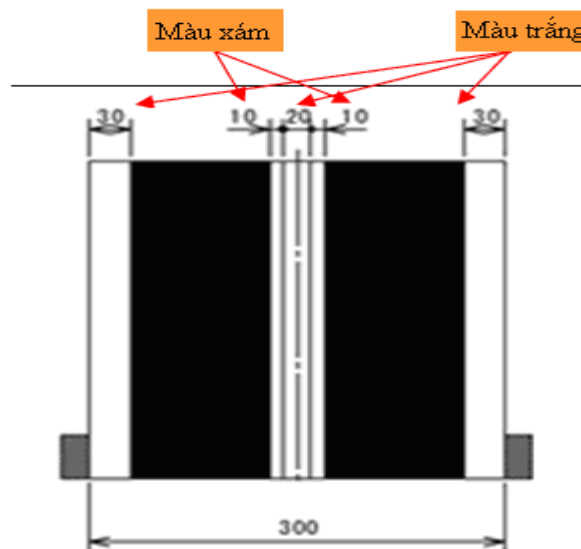
* Dày 30mm

* Rộng 300mm



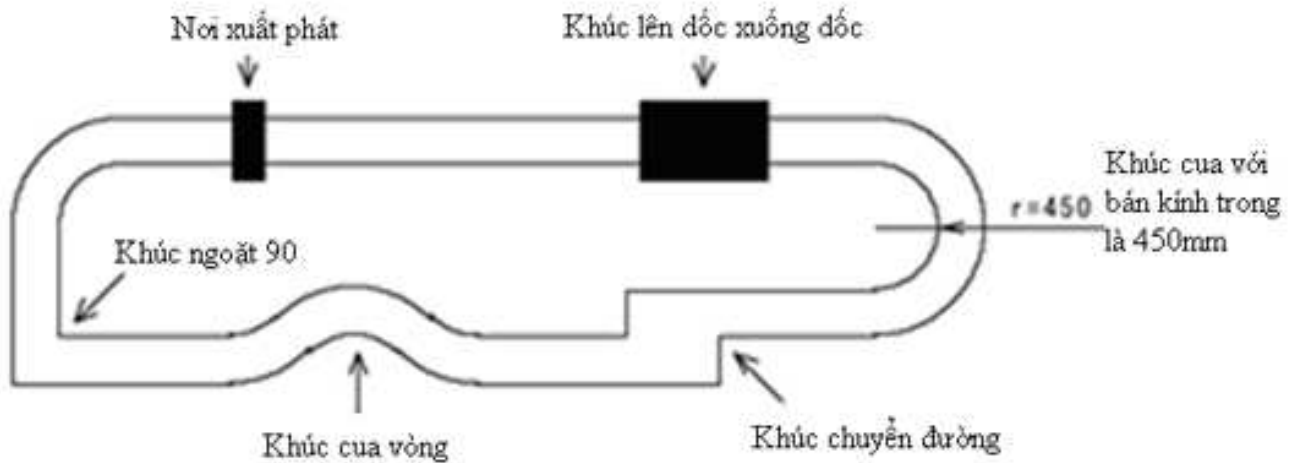
Hình 5

Mặt đường chạy của đường đua (xem hình 6) bao gồm màu trắng, màu đen, và màu xám. Trong đó phần màu trắng dùng để xác định khúc đường cua hay chuyển làn đường.



Hình 6

Toàn bộ đường đua là sự kết hợp của đường thẳng, đường vòng, đường ngoặt (góc của 90^0), đường vòng hình chữ S (bán kính bên trong tối thiểu là 450mm) và độ dốc khi lên xuống không quá 70^0 (xem trong hình 7)



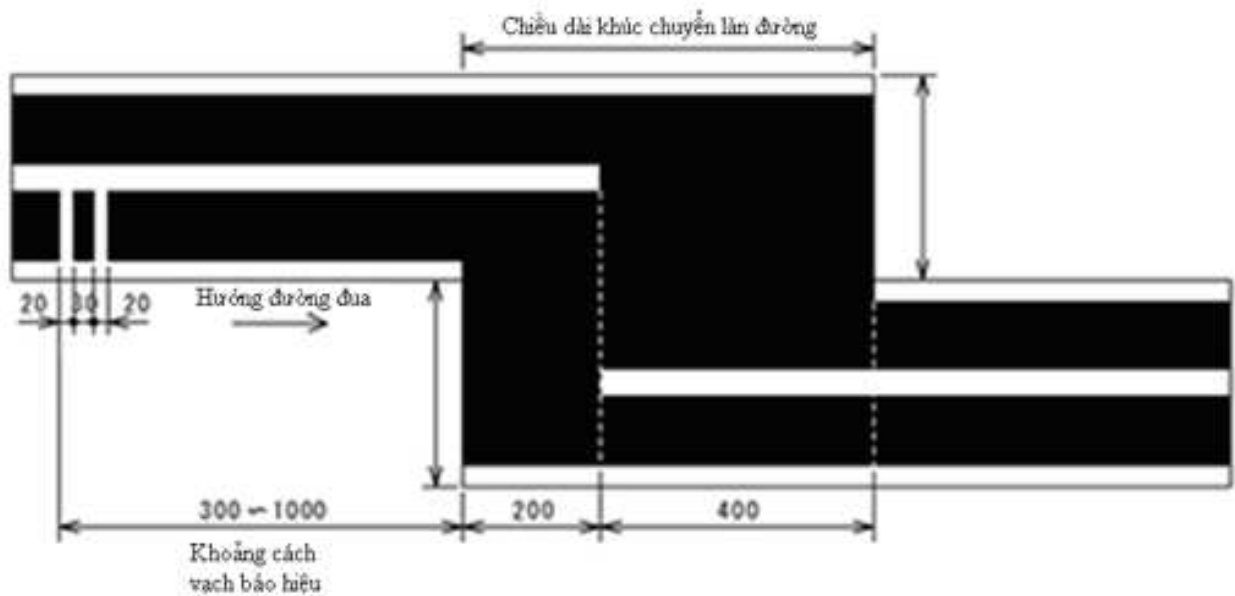
Hình 7

Ở khúc ngoặt 90° sẽ có 2 vạch màu trắng để báo hiệu, độ rộng của mỗi vạch màu trắng là 20mm, khoảng cách của 2 vạch màu trắng này là 30mm, và chúng được đặt cách khúc ngoặt từ 500mm đến 1000mm (xem hình 8).



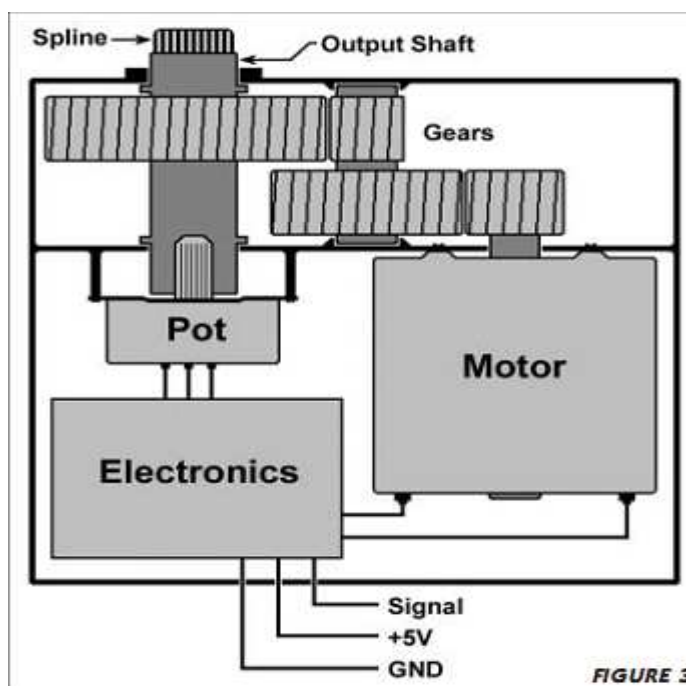
Hình 8

Ở khúc chuyển làn đường, chiều dài và bề rộng ở khúc chuyển làn đường đều là 600mm. Có 2 vạch màu trắng để báo hiệu, độ rộng của mỗi vạch màu trắng này là 20mm, khoảng cách của 2 vạch màu trắng này là 30mm, chúng được đặt một bên (bên trái hay bên phải) tùy thuộc vào hướng của phần chuyển đường và cách khúc ngoặt từ 300mm đến 1000mm. Đường màu trắng trung tâm sẽ xuất hiện từ điểm 200mm đến 400mm (xem hình 9).



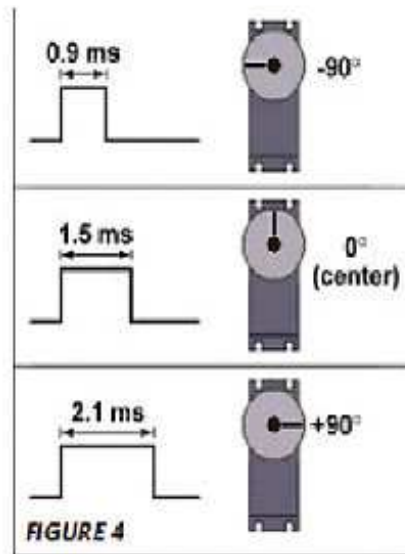
Hình 9

2. Hoạt động của động cơ servo:



Hình 10: Cấu tạo động cơ Servo

RC servo là một loại động cơ điện đặc biệt có khả năng quay cơ cấu chấp hành tới một vị trí chính xác và giữ cứng tại vị trí đó ngay cả khi cơ cấu chấp hành bị đẩy trở lại. Dải góc quay chuẩn của đầu trục ra thường là 90 và 180 độ.



Động cơ servo được điều khiển bằng mạch điều khiển. mạch điều khiển bằng xung vuông có độ rộng 1ms \rightarrow 2ms, tần số 50 \rightarrow 60 hz.

Để điều khiển servo quay theo các góc cố định thì chip điều khiển phải phát xung với độ rộng từ 1ms đến 2ms. Trên hình bên là mô tả về tín hiệu điều khiển này: 1ms ứng với góc quay nhỏ nhất -90^0 và 2ms ứng với góc quay lớn nhất của servo 90^0 nên góc quay ở giữa 0^0 ứng với độ rộng xung là 1,5 ms.

Vì thế RC servo được sử dụng để điều khiển hướng di chuyển của robot một cách chính xác và đáp ứng tốt yêu cầu đặt ra.

3. Hoạt động của sensor dò đường:

Cần dò đường đưa ra phía trước, gồm có 6 cặp quang trở-Led siêu sáng nằm song song với nhau. Khi hoạt động ánh sáng từ led chiếu xuống đường nếu gặp đường line màu trắng ánh sáng phản chiếu trở lại quang trở tương ứng, lúc đó tín hiệu được truyền về chân tương ứng ở PortC của Vi điều khiển là mức [1]. Nếu ánh sáng từ led chiếu xuống gặp nền đen của đường đua thì ánh sáng bị hấp thụ hết, lúc đó tín hiệu từ sensor báo về portD vi điều khiển là mức [0].



4. Ý tưởng giải thuật:

Khi xe hoạt động, sensor dò đường báo tín hiệu về Vi điều khiển để biết được vị trí tương đối của xe so với đường đi. Tương ứng với từng tín hiệu Vi điều khiển sẽ phát lệnh điều khiển đến RC Servo và 2 động cơ kéo 2 bánh xe truyền động.

Việc điều khiển bẻ Servo cần liên tục và chính xác để khi xe chạy tốc độ cao vẫn luôn bám được line chỉ đường. Vì thế ta sử dụng ngắt tràn timer0 để tạo ra thời gian kiểm tra của servo là 20ms. Khi đó cứ mỗi 20ms thì servo được điều chỉnh hướng quay một lần đảm bảo robot di chuyển đúng line.

Khi gặp vạch báo hiệu bẻ góc 90^0 hoặc chuyển line thì vi điều khiển phát lệnh xuống 2 động cơ giảm tốc độ cho xe để xe dễ dàng xử lý sau đó chờ tín hiệu tiếp theo để bẻ góc hoặc chuyển line.

Tốc độ của xe được điều khiển bằng 2 chân điều chế xung PWM (PWM1A và PWM1B) cũng hỗ trợ trong việc điều chỉnh hướng di chuyển của xe.

5. Code điều khiển:

```
/******
```

```
Project : DO AN MON HOC 1 ( Robot do line)
```

```
Version : 1.0
```

```
Date : 20/12/2010
```

```
Author : Pham Quoc Gia
```

```
Company : Lop 08-DTD
```

```
Comments:
```

```
Chip type : ATmega8
```

```
Program type : Application
```

```
Clock frequency : 12.000000 MHz
```

```
Memory model : Small
```

```
External SRAM size : 0
```

```
Data Stack size : 256
```

```
*****/
```

```
#include <mega8.h>
```

```
#include <delay.h>
```

```
// Declare your global variables here
```

```
int x=0;
```

```
/******
```

```
// Timer/Counter 1 initialization
```

```
// Clock source: System Clock
```

```
// Clock value: 12000.000 kHz
```

```
// Mode: Fast PWM top=ICR1
```

```
// OC1A output: N on-Inv.
```

```
// OC1B output: N on-Inv.
```

```
// Input Capture on Falling Edge
```

```
*****/
```

```
void setup_pwm()
{
    TCCR1A=0xA2;    //Thiet lap PWM cho TCCR1A& 1B
    TCCR1B=0x19;
    TCNT1H=0x00;
    TCNT1L=0x00;
    ICR1H=0X00;
    ICR1L=0xff;
}
//-----
void set_pwm1A(int duty1A)
{
    OCR1AH=0x00;
    OCR1AL=(duty1A);
}
//-----
void set_pwm1B(int duty1B)
{
    OCR1BH=0x00;
    OCR1BL=(duty1B);
}
//-----
void SPEED(int L, int R)
{
    set_pwm1A(R-8);
    set_pwm1B(L);
}
//-----
```

```
/*
>>>>>DAO CHIEU DONG CO<<<<<<<

*/
//-----
void DAO_A()
{
    PORTD.5=~PORTD.5;
    PORTD.6=~PORTD.6;
}
//-----
void DAO_B()
{
    PORTD.7=~PORTD.7;
    PORTB.0=~PORTD.0;
}
//-----
//*****CHUYEN LINE*****/
void CHUYEN_PHA()
{
    while (1)
    {
        if (PINC==0x0c) x=0;//STRANGE
        if (PINC==0x18) x=-18;//LEFT 18
        if (PINC==0x06) x= 18;//RIGHT 18
        if (PINC==0x00) //CHANGE LANE
        {
            x= 18;

```

```
SPEED(235,160);
while(1)
{
    if (PINC.1==1)
    { x=-65;
      SPEED(160,200);
      delay_ms(90);
      break;
    }
}
break;
}
}
}
}
//-----
void CHUYEN_TRAI()
{
    while(1)
    {
        if (PINC==0x0c) x=0;    //STRANGE
        if (PINC==0x18) x=-18; //LEFT 18
        if (PINC==0x06) x= 18; //RIGHT 18
        if (PINC==0x00)      //CHANGE LANE
        {
            x= -18;
            SPEED(160,235);
            while(1)
            {
```



```
        if(PINC.4==1)
        {
            x=65;
            SPEED(210,160);
            delay_ms(90);
            break;
        }
    }
    break;
}
}
}
//-----
void BE90()
{
    SPEED(190,190);
    DAO_A();
    DAO_B();
    SPEED(220,220);
    delay_ms(230);
    SPEED(190,190);
    DAO_A();
    DAO_B();
    while(1)
    {
        if (PINC==0x18) x=-10;//LEFT 10
        else if (PINC==0x06) x= 10;//RIGHT 10
        else x=x;
```

```
//-----  
if  
(PINC==0x3c||PINC==0x38||PINC==0x3e||PINC.5==1)  
{  
  while(1)  
  {  
    if(PINC==0x00)  
    {  
      x= -65;  
      DAO_B();  
      //Be sang trai 90  
      SPEED(200,245);  
      delay_ms(280);  
      SPEED(180,200);  
      while(1)  
      {  
        if(PINC.4==1)  
        {  
          DAO_B();  
          break;  
        }  
      }  
      break;  
    }  
  }  
  break;  
}  
//-----
```

```
if
(PINC==0x0f||PINC==0x07||PINC==0x1f||PINC.0==1)
{
while(1)
{
if(PINC==0x00)
{
x= 65;
DAO_A();
//Be sang phai 90
SPEED(245,200);
delay_ms(280);
SPEED(200,180);
while(1)
{
if(PINC.3==1)
{
DAO_A();
break;
}
}
break;
}
}
break;
}
}
```

```

}
/*****
****Be goc****
Phai(0 -> 90); trai(0 -> -90)
1485===>>>Giua
2200 >>> Phai
550 >>> Trai
*****/
//>>>>>>>>>>>>>>>Ngat tran timer0<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<
interrupt [TIM0_OVF] void timer0_ovf_isr(void)
{
TCNT0=0x12;
switch (x)
{
case (0):
PORTD.4=1;
delay_us(1485);
PORTD.4=0;
break;
case (10):
PORTD.4=1;
delay_us(1573);
PORTD.4=0;
break;
case (18):
PORTD.4=1;
delay_us(1590);
PORTD.4=0;

```

```
break;

case (20):

PORTD.4=1;

delay_us(1620);

PORTD.4=0;

break;

case (25):

PORTD.4=1;

delay_us(1800);

PORTD.4=0;

break;

case (45):

PORTD.4=1;

delay_us(1790);

PORTD.4=0;

break;

case (65):

PORTD.4=1;

delay_us(2040);

PORTD.4=0;

break;

case (-10):

PORTD.4=1;

delay_us(1470);

PORTD.4=0;

break;

case (-18):

PORTD.4=1;
```

```
    delay_us(1387);
    PORTD.4=0;
    break;
    case (-20):
    PORTD.4=1;
    delay_us(1347);
    PORTD.4=0;
    break;
    case (-25):
    PORTD.4=1;
    delay_us(1167);
    PORTD.4=0;
    break;
    case (-45):
    PORTD.4=1;
    delay_us(1090);
    PORTD.4=0;
    break;
    case (-65):
    PORTD.4=1;
    delay_us(940);
    PORTD.4=0;
    break;
}
}
//-----
```

```
void main(void)
```

```

{
    PORTD.5=1;      //Dieu khien cau H1
    PORTD.6=0;

//-----
//----DIEU KHIEN DONG CO-----
    PORTD.7=1;      //Dieu khien cau H2
    PORTB.0=0;

//-----
    PORTB.1=0;
    PORTB.2=0;
    DDRB=0x07;
    DDRC=0x00;
    PORTD.4=0;
    PORTD.2=1;
    PORTD.3=1;
    DDRD=0xf0;

//-----
/*>>>>>Setup Timer0<<<<<<<<<*/
    TCNT0=0x12; //Start at 18 >>> count time = 236*85us=20.06ms
    TCCR0=0x05; //MODE CLOCK/1024

//-----
//INTERRUPTS
    TIMSK=0x01; //Cho phep ngat ngoai
    #asm ("sei")

//-----PWM-----
    setup_pwm();

//-----
    while (1)

```



```

    }
    SPEED(200,200);
    DAO_A();
    DAO_B();
    delay_ms(150);
    DAO_A();
    DAO_B();
    CHUYEN_PHAII();
    break;
// -----
//Chuan bi chuyen line phai
case (0x07): // (000111)
    delay_ms(10);
    if(PINC==0x3f)
    {
        BE90();
        break;
    }
    SPEED(200,200);
    DAO_A();
    DAO_B();
    delay_ms(150);
    DAO_A();
    DAO_B();
    CHUYEN_PHAII();
    break;
//>>>>>> MEET A CROSS <<<<<<<<<<<<
case (0x3f): // (111111)

```

