11/26/2021

**به نام خدا**

(تردمیل)

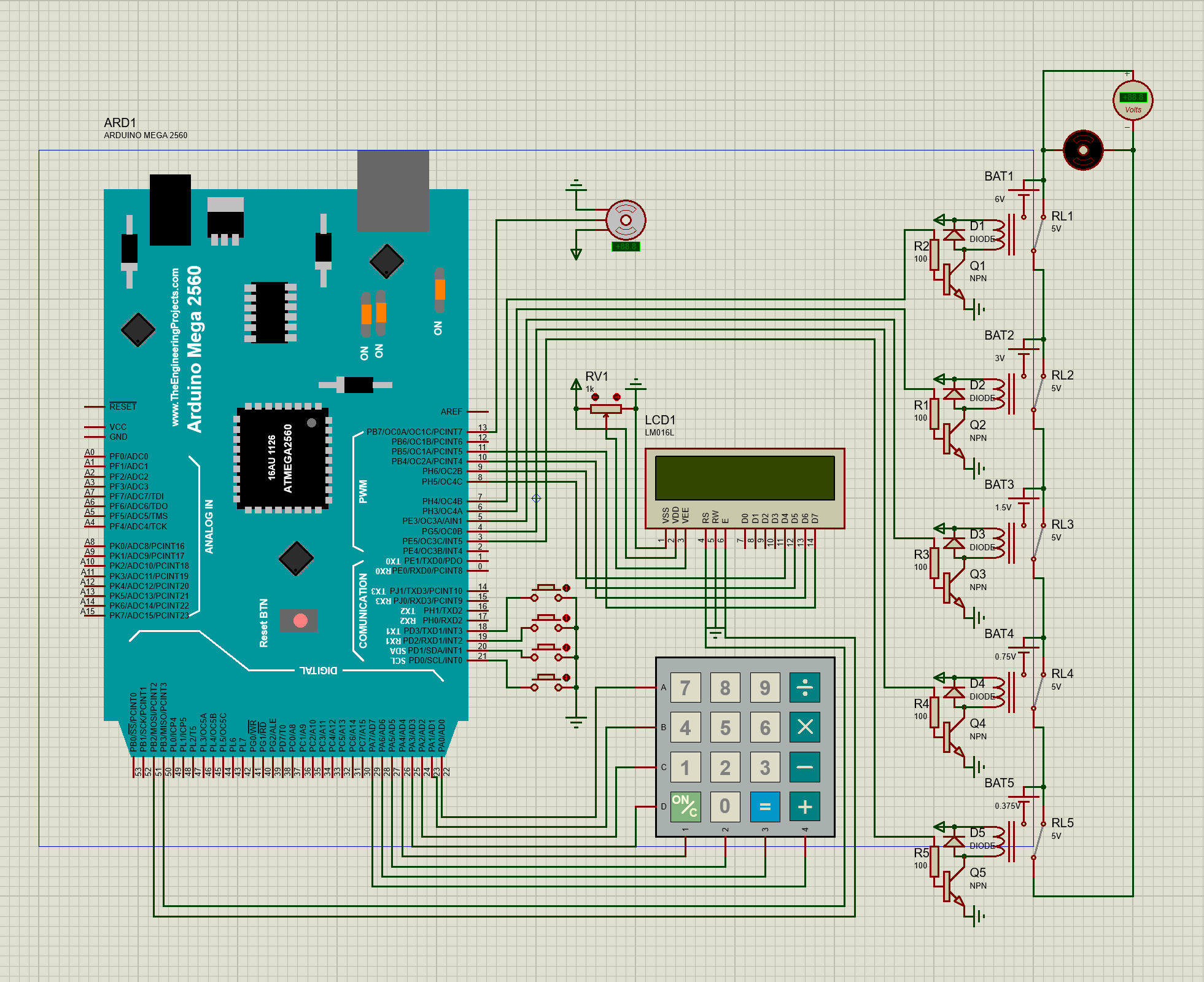
محمد جواد زندیه , ابوالفضل بکیاسای کیوی

دانشگاه صنعتی امیرکبیر دانشکده مهندسی کامپیوتر

گزارش آزمایش شماره 6

آزمایشگاه ریزپردازنده و زبان اسمبلی

شمای کلی مدار:



Code:

#include <Keypad.h>

#include <LiquidCrystal.h>

#include <Servo.h>

//keypad object initializing

const byte ROWS = 4;

const byte COLS = 4;

char keys[ROWS][COLS] = {

{'7','8','9','/'},

{'4','5','6','\*'},

{'1','2','3','-'},

{'C','0','=','+'}

};

byte rowPins[ROWS] = {22, 23, 24, 25};

byte colPins[COLS] = {26, 27, 28, 29};

Keypad keypad = Keypad(makeKeymap(keys), rowPins, colPins, ROWS, COLS);

//defingin pins

#define RS\_PIN 50

#define EN\_PIN 51

#define D4\_PIN 8

#define D5\_PIN 9

#define D6\_PIN 10

#define D7\_PIN 11

//lcd object initializing

LiquidCrystal lcd(RS\_PIN, EN\_PIN, D4\_PIN, D5\_PIN, D6\_PIN, D7\_PIN);

#define SERVO\_PIN 13

Servo servo;

// Motor Speed Control Pins

#define MSC0\_PIN 3

#define MSC1\_PIN 4

#define MSC2\_PIN 5

#define MSC3\_PIN 6

#define MSC4\_PIN 7

const byte SpeedInPin = 18, SpeedDePin = 19, AngleInPin = 20, AngleDePin = 21;

int speed = 0;

int angle = 0;

int state = 0;

String pad\_input = "";

void setup() {

pinMode(SpeedInPin, INPUT\_PULLUP);

pinMode(SpeedDePin, INPUT\_PULLUP);

pinMode(AngleInPin, INPUT\_PULLUP);

pinMode(AngleDePin, INPUT\_PULLUP);

attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(SpeedInPin), speedIn, FALLING);

attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(SpeedDePin), speedDe, FALLING);

attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(AngleInPin), angleIn, FALLING);

attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(AngleDePin), angleDe, FALLING);

lcd.begin(16, 2);

lcd.clear();

servo.attach(SERVO\_PIN, 1000, 2000);

pinMode(MSC0\_PIN, OUTPUT);

pinMode(MSC1\_PIN, OUTPUT);

pinMode(MSC2\_PIN, OUTPUT);

pinMode(MSC3\_PIN, OUTPUT);

pinMode(MSC4\_PIN, OUTPUT);

keypad.addEventListener(keypadEvent);

setMotorSpeed(speed);

setAngle(angle);

update\_screen();

}

void speedIn() {

speed = setMotorSpeed(speed+1);

update\_screen();

}

void speedDe() {

speed = setMotorSpeed(speed-1);

update\_screen();

}

void angleIn() {

angle = setAngle(angle+10);

update\_screen();

}

void angleDe() {

angle = setAngle(angle-10);

update\_screen();

}

int setMotorSpeed(int s) {

if(s > 31) s = 31;

if(s < 0) s = 0;

int res = s;

digitalWrite(MSC0\_PIN, (s&1) ? HIGH : LOW); s >>= 1;

digitalWrite(MSC1\_PIN, (s&1) ? HIGH : LOW); s >>= 1;

digitalWrite(MSC2\_PIN, (s&1) ? HIGH : LOW); s >>= 1;

digitalWrite(MSC3\_PIN, (s&1) ? HIGH : LOW); s >>= 1;

digitalWrite(MSC4\_PIN, (s&1) ? HIGH : LOW); s >>= 1;

return res;

}

int setAngle(int a) {

float b = round(a / 10.0f);

if(b < -1) b = -1;

if(b > 4) b = 4;

a = round(b \* 10);

int d = map(a, -10, 40, 0, 180);

servo.write(d);

return a;

}

void update\_screen() {

if(state == 0) {

lcd.clear();

lcd.print("Speed: "+String(speed));

lcd.setCursor(11, 0);

lcd.print("set x");

lcd.setCursor(0, 1);

lcd.print("Angle: "+String(angle));

lcd.setCursor(11, 1);

lcd.print("set +");

} else if(state == 1) {

lcd.clear();

lcd.setCursor(0, 0);

lcd.print("Enter Speed:");

lcd.setCursor(0, 1);

lcd.print(pad\_input);

lcd.setCursor(7, 1);

lcd.print("(0 to 31)");

} else if(state == 2) {

lcd.clear();

lcd.setCursor(0, 0);

lcd.print("Enter Angle:");

lcd.setCursor(0, 1);

lcd.print(pad\_input);

lcd.setCursor(5, 1);

lcd.print("(-10 to 40)");

}

}

void loop() {

char c = keypad.getKey();

}

void keypadEvent(KeypadEvent key) {

if(keypad.getState() == PRESSED){

if(state) {

if(key == 'C'){

pad\_input = "";

} else if(((key >= '0') && (key <= '9')) ||

(key == '-' && pad\_input.length() == 0)) {

// 0 < key < 9

if(pad\_input.length() < 3)

pad\_input += key;

} else if(key == '='){

int v = pad\_input.toInt();

if(state == 1)

speed = setMotorSpeed(v);

else if(state == 2)

angle = setAngle(v);

state = 0;

}

}

if(key == '\*') {

state = 1;

pad\_input = "";

}

if(key == '+') {

state = 2;

pad\_input = "";

}

if(key == '/') {

state = 0;

}

update\_screen();

}

}

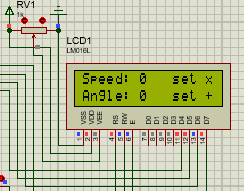
در این آزمایش از ما خواسته شده است تا مدار یک تردمیل را طراحی کنیم که بتوان سرعت آن را با موتور(Motor) و زاویه صفحه تردمیل را با یک سرو موتور(Servo Motor) نمایش داد. برای این کار به صورت می توان عمل کرد.

1. یا می توان سرعت موتور را یک واحدی افزایش یا کاهش داد که این کار را با دو push button انجام داده ایم به این صورت که اگر button مربوط به افزایش سرعت فشرده شده باشد آنگاه سرعت یک واحد افزایش می یابد و اگر button مربوط به کاهش سرعت فشرده شده باشد سرعت یک واحد کاهش می یابد. دقیقا همین کار برای زاویه هم شده است که 10 تا 10 تا کم و زیاد میشود

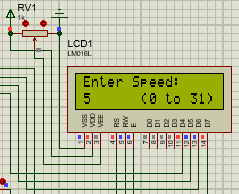


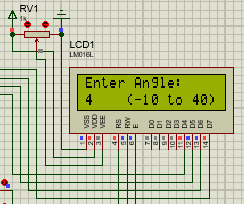
دقت شود که بازه سرعت مجاز 0 تا 31 و بازه زاویه مجاز -10 تا 40 می باشد در نتیجه زوایا و سرعت های خارج از این بازه ها به ماکس یا مین بازه تبدیل می شود مثلا سرعت 54 همان 31 در نظر گرفته می شود و ...

1. یا می توان از طریق یک keypad مستقیما مقدار زاویه و یا سرعت را از کاربر گرفت و اعمال کرد.
2. در keypad سه عدد state تعریف کرده ایم. State 0 برای حالت شروع اولیه و انتخاب بین اینکه میخواهیم سرعت را تغییر دهیم یا زاویه را.

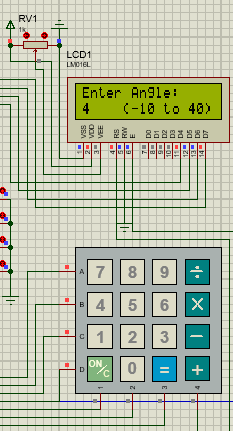


در state 1 بعد از اینکه کاربر با زدن x تغییر سرعت موتور و یا با زدن + تغییر زاویه سرو موتور را انتخاب کرده بود از کاربر میزان عددی که می خواهد برای سرعت یا زاویه را ست کند می گیریم

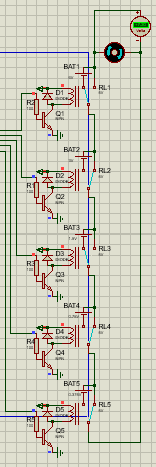




مقادیر lcd هم از یک kepad گرفته می شود.



با زدن دکمه = تغییرات لازم در سرعت موتور و یا زاویه servo داده می شود و قابل نمایش است.

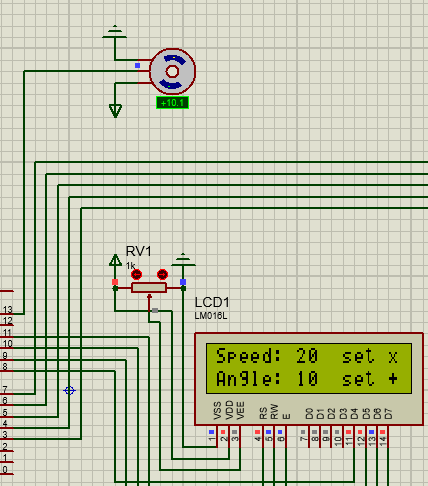


مکانیزم تغییر سرعت موتور به این صورت است که عدد داده شده توسط کاربر برای سرعت را به یک عدد باینری تبدیل می کنیم و رله ها را با توجه به مقدار تبدیل شده باینری یا به باتری وصل می کنیم و یا سیم قرار می گیرد به جای آن.

مثلا در شکل بالا سرعت 4 در باینری به صورت 00100 است که می توان دید فقط رله وسط به منبع وصل است.

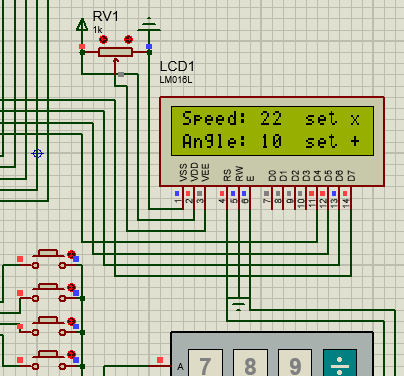
برای زاویه هم طبق شکل دستور کار فقط می توان زوایا را به صورت 10 تا 10 تا تغییر داد به همین منظور زوایای دیگر به این مقدار رند می شوند و البته زوایای مجاز هم در بازه -10 تا +40 می باشند که در خارج از این بازه به مکس و مین بازه مپ می شوند.

برای نمایش زاویه تردمیل هم از یک سروو موتور گفته شده که استفاده شود.



به عنوان مثال زاویه 10 درجه برای این سروو تعیین شده است

تغییرات قابل مشاهده در صفحه state 0 ال سی دی هم میباشد همانند شکل بالا.



در این شکل با 2 مرتبه فشردن push button مربوط به افزایش سرعت مشاهده می شود که سرعت در ال سی دی نشان داده شده است و قابل نمایش است.

مواردی که در آزمایش استفاده شده است:

4 عدد push button که 2 تای آن برای افزایش و کاهش یک واحدی سرعت است و 2 تای آن برای افزایش و کاهش یک واحدی زاویه است.

1 عددlcd و 1 عدد keypad برای نمایش و گرفتن ورودی کاربر برای سرعت و زاویه

یک عدد سروو موتور

5 عدد رله که با مکانیزم تبدیل باینری عدد داده شده سرعت را تنظیم می کند.

یک عدد موتور (Motor)