

گزارش آزمایشگاه سخت‌افزار

نیم سال اول 1400-1401

گزارش چهارم: نمایشگر دنده عقب خودرو

اعضای گروه: متینا



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مهدیزاده

سپهر امینی‌افشار

1.0 مقدمه

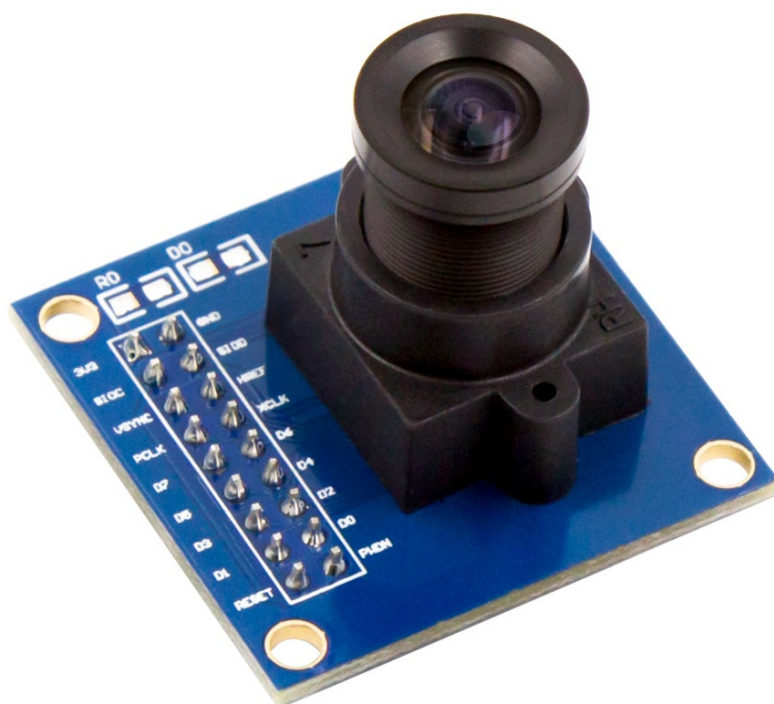
هدف از این پروژه پیاده‌سازی سیستمی است که دنده عقب خودرو را شبیه‌سازی کند. این پروژه به این صورت تعریف شده است که یک دوربین فیلم را از محیط می‌گیرد و روی یک LCD نمایش می‌دهد. همچنین زمانی که دوربین به یک شئی نزدیک شود buzzer روشن می‌شود و با فرکانس متناسب با فاصله دوربین و جسم تولید صدا می‌کند. در صورتی که فاصله از حد معینی بیشتر بود صدایی تولید نمی‌شود و زمانی که فاصله کمتر از حد مورد نظر بود این بوق ممتد می‌شود. همچنین فاصله بین جسم و دوربین نیز روی LCD نمایش داده می‌شود.

2.0 محدودیت‌های سخت‌افزاری

- 2.1 از آنجایی که این وسیله قرار است با سرباز حمل شود، باید تا حد امکان کم وزن باشد تا مشکلی برای سرباز ایجاد نکند. همچنین باید فضای کمی را اشغال کند تا هم در مسیرهای سخت سالم بماند هم میزان تشخیص‌پذیری او را افزایش ندهد.
- 2.2 همچنین چون دوربین‌های موجود در بازار صدا را ضبط نمی‌کنند لازم است تا مازول میکروفون هم به سرباز وصل شود و به همراه فایل فیلم ارسال شود.
- 2.3 ما از برد Arduino UNO استفاده می‌کنیم و مازول‌های انتخابی باید با این مدل سازگار باشد.

3.0 مازول‌های مورد استفاده

- 3.1 مازول دوربین اردوئینو مدل OV7670



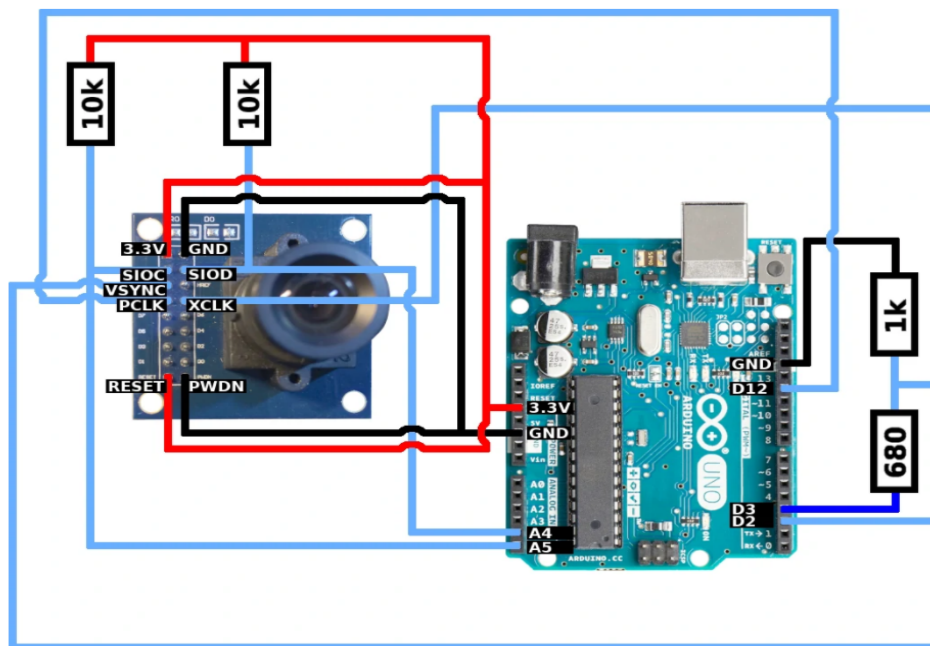
تصویر ۱: ماژول دوربین OV7670

3.1.1 ابعاد: ۳۵ * ۳۴ * ۲۹ میلی متر

3.1.2 وزن: ۳۰ گرم

3.1.3 ولتاژ مورد نیاز: ۳.۳ ولت

3.1.4 نحوه اتصال



تصویر ۲: نحوه اتصال ماژول دوربین OV7670 به آردوینو UNO

جدول ۱: لیست پین‌های OV7670

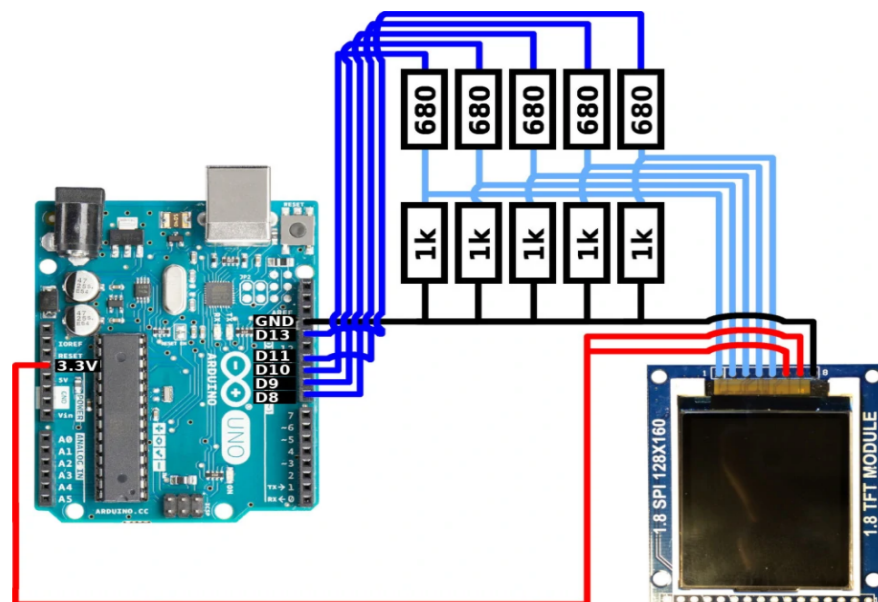
Pin No.	Pin Name	Type	Description
1	VCC	POWER	3.3v Power supply
2	GND	GROUND	Power ground
3	SCL	input	Two-Wire Serial Interface Clock
4	Sdata	Bi-directional	Two-Wire Serial Interface Data I/O
5	VSYNC	output	Active High: Frame Valid; indicates active frame
6	HREF	output	Active High: Line/Data Valid; indicates active pixels
7	PCLK	output	Pixel Clock output from sensor
8	XCLK	input	Master Clock into Sensor
9	Dout9	output	Pixel Data Output 9 (MSB)
10	Dout8	output	Pixel Data Output 8

11	Dout7	output	Pixel Data Output 7
12	Dout6	output	Pixel Data Output 6
13	Dout5	output	Pixel Data Output 5
14	Dout4	output	Pixel Data Output 4
15	Dout3	output	Pixel Data Output 3
16	Dout2	output	Pixel Data Output 2 (LSB)

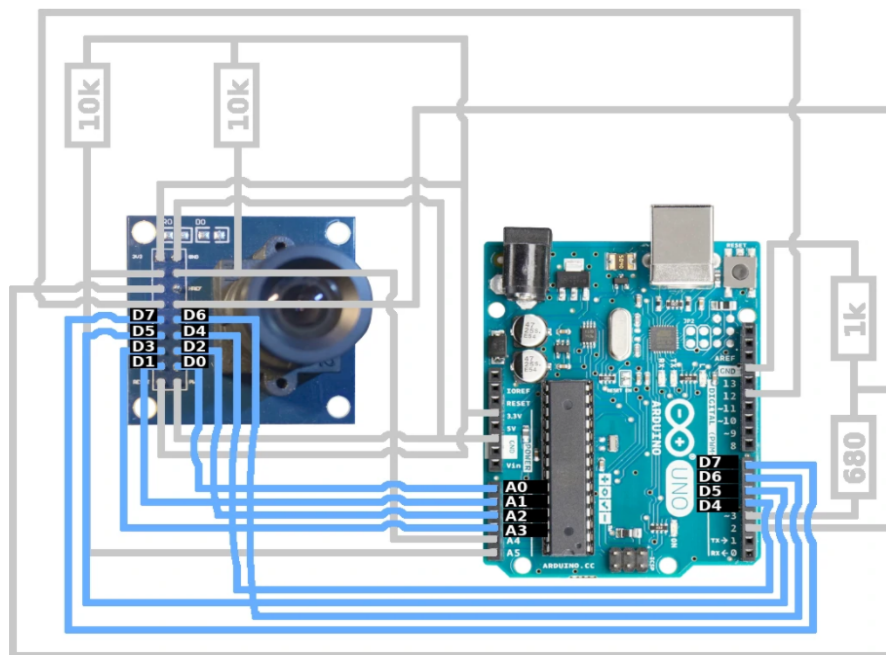
3.1.5 توضیحات: همانطور که مشاهده می کنید این دوربین ۳ پایه دیجیتال و ۲ پایه

آنالوگ را به خود اختصاص می دهد. از هیچ درایور دیگری لازم نیست استفاده کنیم.

توجه: با تحقیقاتی متوجه شدیم اگر با اتصال این ماژول به کامپیوتر دارای محدودیت در نرخ انتقال داده هستیم. کامپیوترها از حدی بیشتر نرخ انتقال داده را اجازه نمی دهند. بنابراین اگر بخواهیم نتیجه را در کامپیوتر به صورت زنده مشاهده کنیم، از fps خوبی برخوردار نخواهیم بود. برای رفع این مشکل می توانیم فیلم گرفته شده را در lcd وصل شده به همین برد به صورت زنده نمایش دهیم.

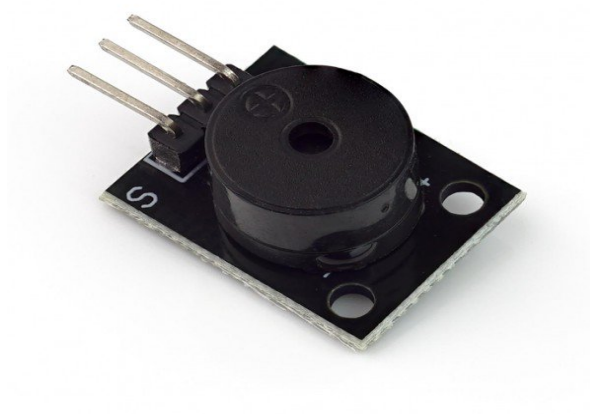


تصویر ۳: نحوه اتصال ماژول ال سی دی به ماژول آردوینو UNO



تصویر ۴: نحوه اتصال پایه های انتقال داده دوربین به برد آردوینو

3.2 مازول بازر KY-012



تصویر ۵: مازول بازر KY-012

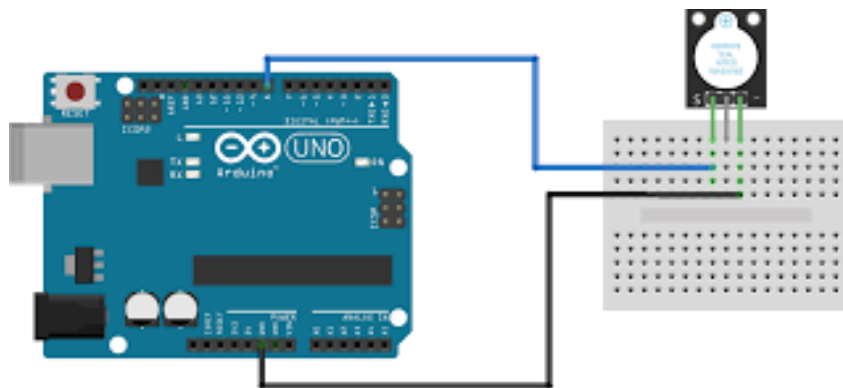
3.2.1 ابعاد: 18.5 * 15 میلی متر

3.2.2 وزن: 11 گرم

3.2.3 ولتاژ مورد نیاز: ۳.۳ ولت

3.2.4 نحوه اتصال

Sensor Signal = [Pin 13]
 Sensor [N.C] =
 Sensor GND = [Pin GND]

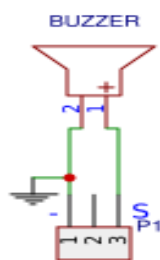


تصویر 6: نحوه ی اتصال به برد آردوینو

3.2.5 توضیحات: این ماژول بازر ولتاژ حداقل 3.3 ولت را گرفته و صوتی با فرکانس 2.5KHz را تولید می کند.

3.2.6 تکنولوژی استفاده شده در ماژول:

این ماژول از یک بازر تشکیل شده است که زمانی که ولتاژ وارد آن می شود با یک فراکانس یکنواخت صدا تولید می کند.



تصویر 7: نمای داخلی ماژول KY-012

3.2.7 پین های مازول:

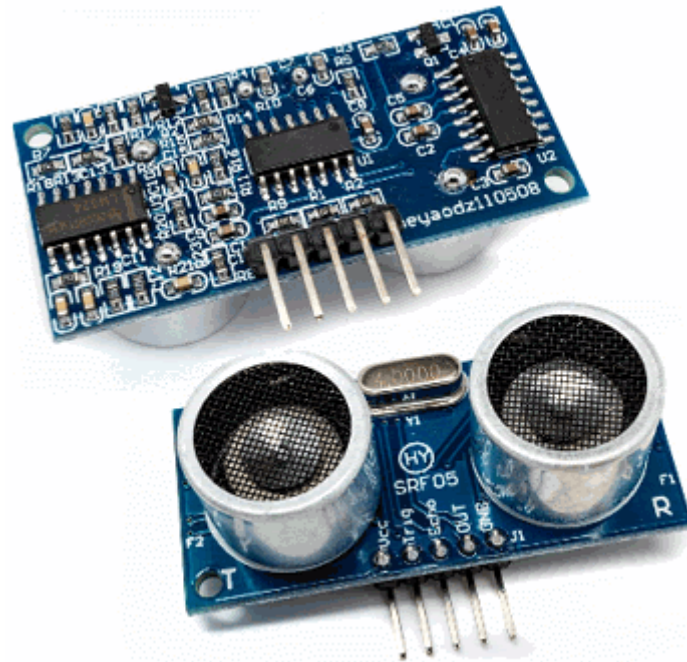


تصویر 8: پین های مازول KY-012

3.2.8 یک نمونه کد برای آزمایش این مازول در زیر آورده شده است:

```
int Buzzer = 13;
void setup () {
    pinMode (Buzzer, OUTPUT);
    // Output pin initialization for the buzzer
}
void loop () {
    digitalWrite (Buzzer, HIGH); // Buzzer will be on
    delay (4000); // Waitmode for 4 seconds
    digitalWrite (Buzzer, LOW); // Buzzer will be off
    delay (2000); // Waitmode for another 2 seconds in which the
    buzzer will be off
}
```

3.3 مازول تشخیص فاصله SRF05 - Ultrasonic Ranger



تصویر 9: مازول تشخیص فاصله SRF05

3.3.1 ابعاد: 17*20*43 میلی متر

3.3.2 وزن: 10 گرم

3.3.3 ولتاژ مورد نیاز: 5 ولت

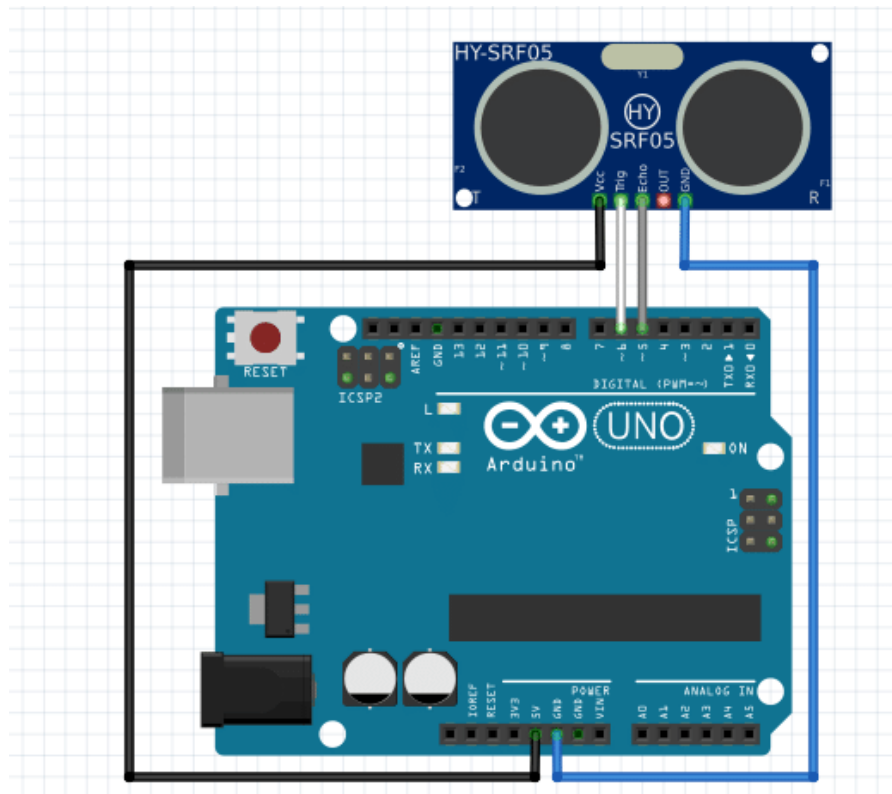
3.3.4 نحوه اتصال

Echo = [Pin 5]

Tring = [Pin 6]

VCC = [Pin 5V]

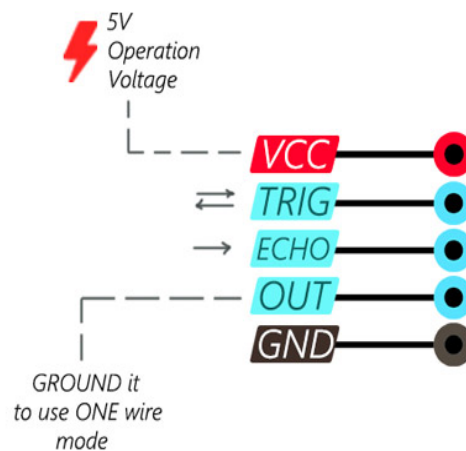
GND = [Pin GND]



تصویر 10: نحوه ی اتصال به برد آردوینو

3.3.5 این ماژول تشخیص فاصله توانایی تشخیص جسمی از 2 سانتی متر تا 4.5 متر با دقت 3 میلی متر را دارد. برای استفاده از این ماژول باید یک پالس 10uS را به پین trigger وصل کرده و خروجی حاصل را ضبط کنیم. عرض موجی که از پین echo ضبط میشود با فاصله ی جسم با ماژول تغییر میکند و با استفاده از آن می توانیم فاصله را تشخیص دهیم.

3.3.6 پین های ماژول



تصویر 11: پین های ماژول KY-012

3.3.7 یک نمونه کد برای آزمایش این ماژول در زیر آورده شده است:

```
#include <NewPing.h>
#define TRIGGER_PIN 12 // Arduino pin tied to trigger pin on the
ultrasonic sensor.
#define ECHO_PIN 11 // Arduino pin tied to echo pin on the
ultrasonic sensor.
#define MAX_DISTANCE 200 // Maximum distance we want to ping for (in
centimeters). Maximum sensor distance is rated at 400-500cm.

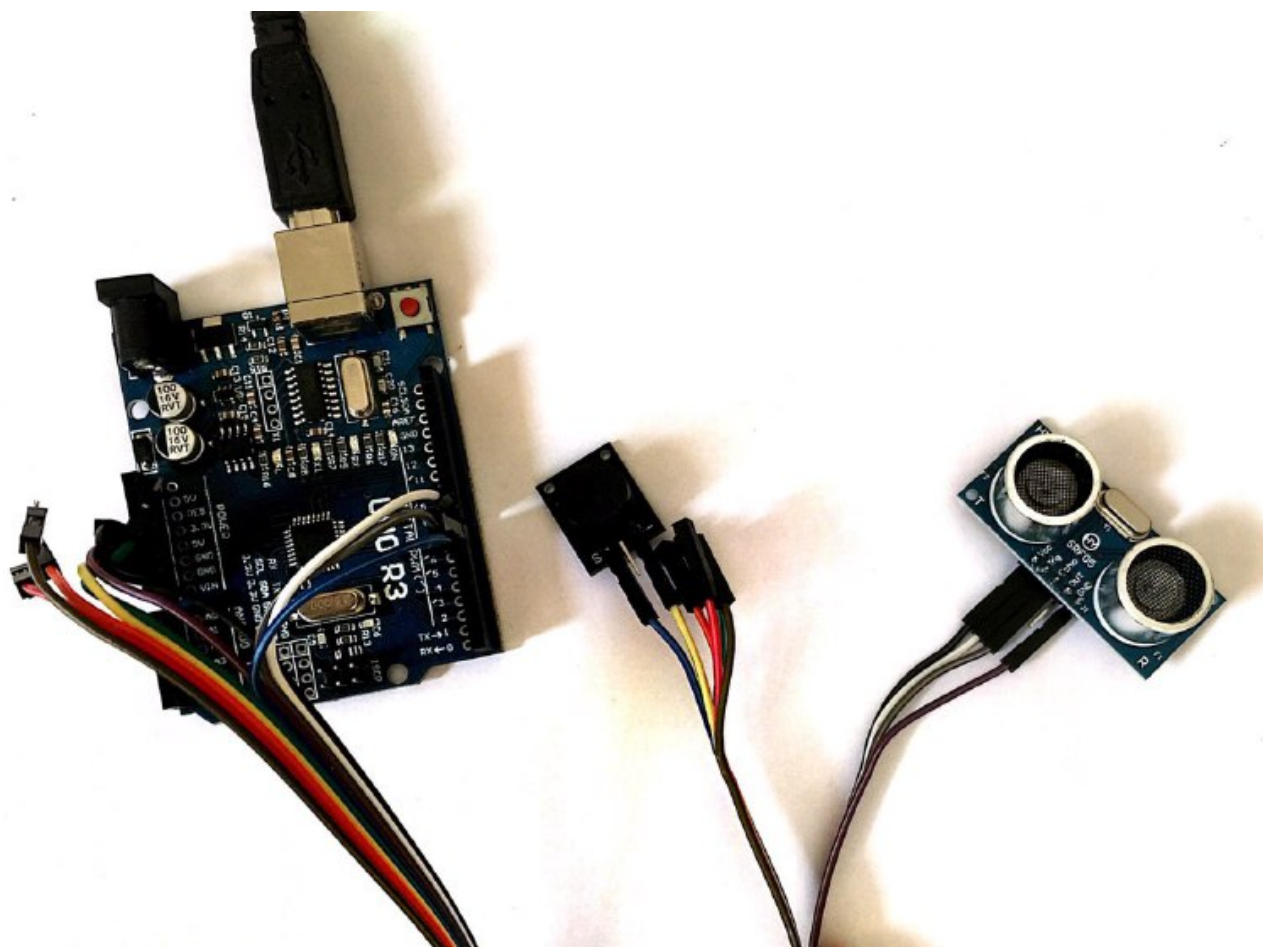
NewPing sonar(TRIGGER_PIN, ECHO_PIN, MAX_DISTANCE) // NewPing setup of
pins and maximum distance.

void setup() {
  Serial.begin(115200); // Open serial monitor at 115200 baud to see
ping results.
}

void loop() {
  delay(50); // Wait 50ms between pings (about 20 pings/sec). 29ms
should be the shortest delay between pings.
  unsigned int uS = sonar.ping(); // Send ping, get ping time in
microseconds (uS).
  Serial.print("Ping: ");
  Serial.print(sonar.convert_cm(uS)); // Convert ping time to distance
and print result (0 = outside set distance range, no ping echo)
  Serial.println("cm");
}
```

4.0 طراحی مدار

4.1 در قسمت اول طراحی مدار دو ماژول بازر و فاصله سنج را ترکیب کردیم. کد ترکیب این دو به زبان آردوینو است و طوری طراحی شده که با توجه به فاصله‌ی دوربین با جسم، فاصله‌ی صداها‌ی تولید شده تغییر کند. همچنین با توجه به این که در این مرحله مدار هنوز به LCD متصل نشده است، فاصله در مانیتور آردوینو و روی پورت 9600 چاپ شده است.



تصویر 12: اتصال دو ماژول نهایی به اردوئینو

4.1.1 کد مدار طراحی شده به صورت زیر است:

```
#define trigPin 8
#define echoPin 7
#include <NewPing.h>

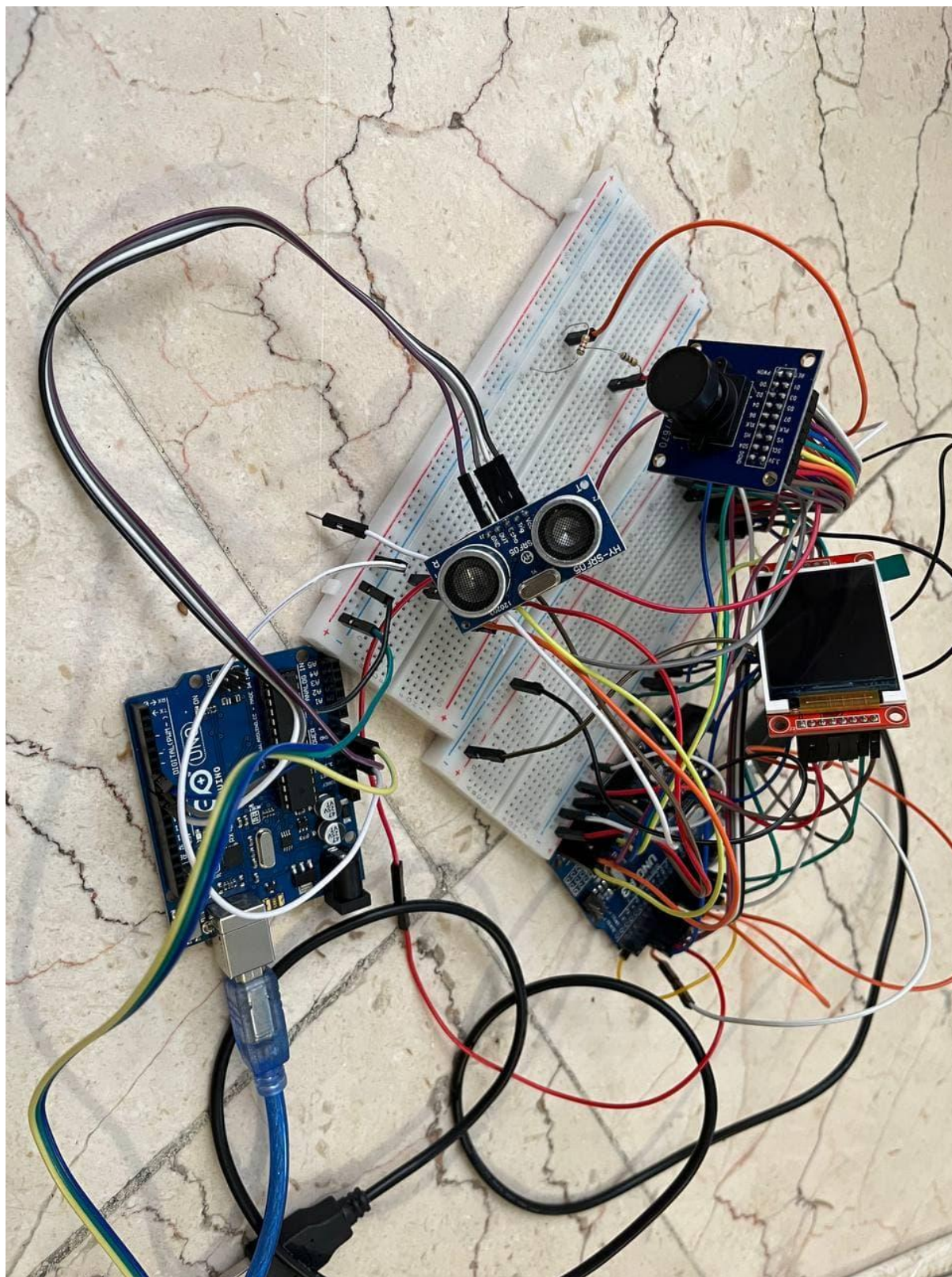
void setup() {
  Serial.begin (9600);
  pinMode(6, OUTPUT);
}

NewPing sonar(trigPin, echoPin, 200);
void loop() {
  delay(50);
  unsigned int uS = sonar.ping\(\); // Send ping, get ping time in
  Serial.print("Ping: ");
  float distance = sonar.convert_cm(uS);
  Serial.print(distance); // Convert ping time to distance and print result (0 = outside
  set distance range, no ping echo)
  Serial.println("cm");
}
```

```
if (distance < 100){  
  delay(distance * 100);  
  digitalWrite(6, HIGH);  
  if (distance > 10){  
    delay(distance * 100);  
    digitalWrite(6, LOW);  
  }  
}  
}
```

4.2 در قسمت دوم طراحی مدار دو ماژول دوربین و LCD را به هم وصل می‌کنیم. دوربین و LCD به طوری به هم وصل شده‌اند که تصویر زنده دوربین روی صفحه نمایشگر نمایش داده شود.

4.3 برای این که فاصله‌ای که ماژول SRF05 به دست آورده است، روی نمایشگر نمایش داده شود باید این فاصله از طریق پورت tx آردوینو متصل به فاصله سنج به پورت rx آردوینو متصل به نمایشگر فرستاده شود. سپس این فاصله از در آردوینو مقصد روی نمایشگر نمایش داده شود.



این دوتا کردن بردهای آردوینو به دلیل شرایط کرونا و در دو شهر مختلف بودن اعضای تیم بود. در پیاده سازی نهایی دو برد ادغام شده و روی برد آردوینو مگا که تعداد پورت بیشتری دارد پیاده سازی شد.

