



گزارش پروژه پایانی

درس: سیستم‌های نهفته بی‌درنگ

استاد درس: دکتر حسینی منزه

موضوع: سیستم مانیتورینگ ضربان قلب

اعضا:

محمد یارمقدم

محمد یحیوی نسب

توضیح پروژه:

در این پروژه سعی داشتیم یک سیستم مانیتورینگ ضربان قلب برای افراد مسن یا دارای بیماری‌های قلبی طراحی کنیم. طراحی این سیستم با استفاده از نرم‌افزارهای پروتئوس و آردوینو انجام پذیرفت. این سیستم با استفاده از سنسور ضربان قلب، ضربان قلب را دریافت کرده با استفاده از مازول وای فای اطلاعات را به سرور فرستاده و همچنین اطلاعات را بر روی صفحه نمایش، نمایش می‌دهد.

طراحی سیستم (شماتیک):

طراحی شماتیک سیستم در محیط پروتئوس و با استفاده از ابزارهای آن انجام گرفت.

در پروتئوس شماتیک سیستم با استفاده از اجزاء اصلی زیر طراحی شد:

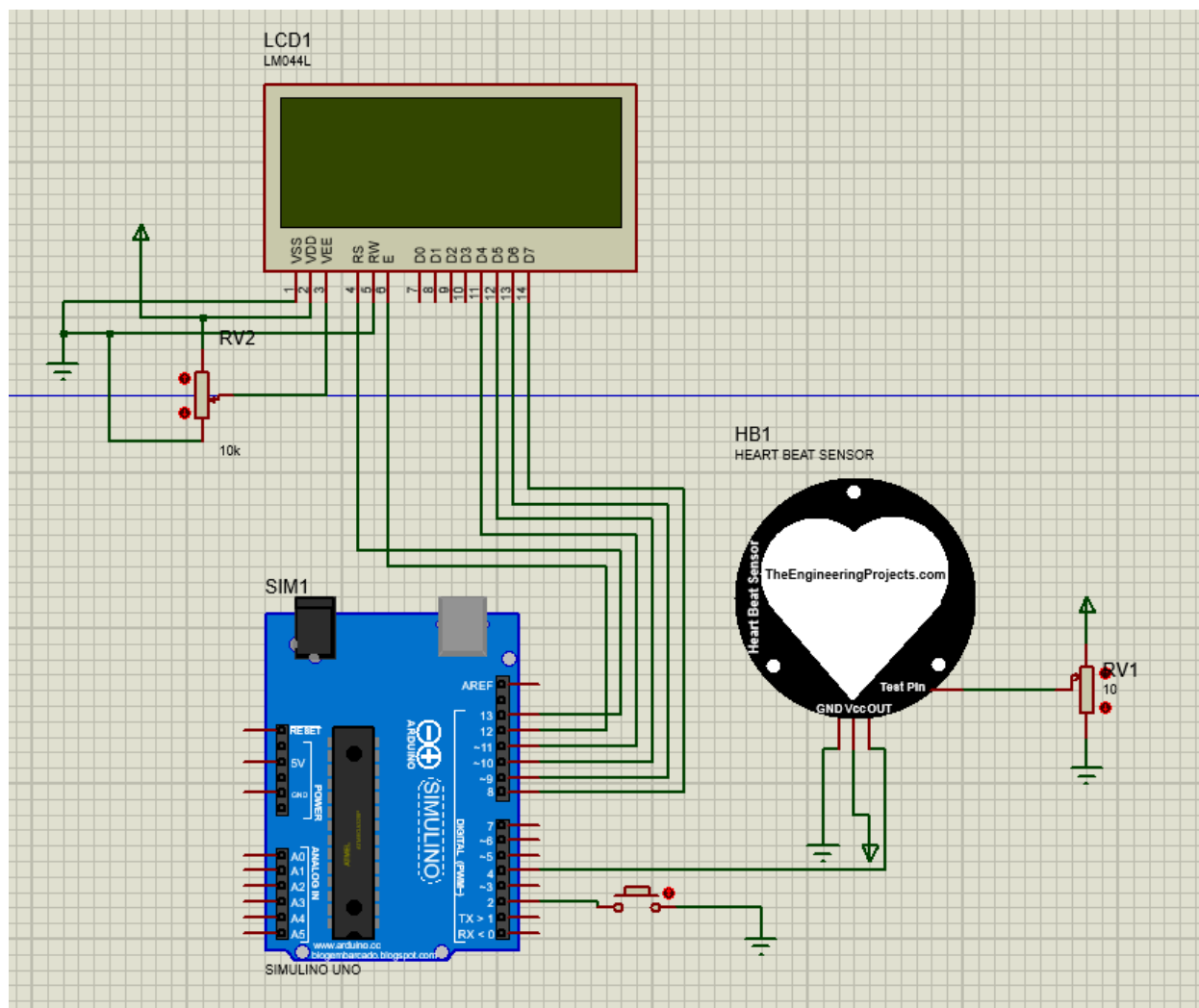
1. Simulino Uno (Microprocessor)

2. LM044L (20×4 alphanumeric LCD)

3. Heartbeat Sensor

4. Potentiometer

روند کلی کار به این صورت است که سنسور اطلاعات ضربان قلب را به پردازنده می‌فرستد، سپس پردازنده پس از پردازش‌های لازم، این اطلاعات را بر روی نمایشگر نمایش می‌دهد. شماتیک سیستم را در تصویر (1) مشاهده می‌کنید.



تصویر (1): شماتیک سیستم مانیتورینگ ضربان قلب در پروتئوس

طراحی سیستم (کد):

در این بخش نحوه انجام عملیات شمارش ضربان قلب و نمایش آن بر روی نمایشگر انجام شد.

ابتدا متغیرهای موردنیاز برای نگه داشتن داده‌های مورد نیاز (تصویر (2)) تعریف شده و سپس در بخش `setup()` تعریف پین‌ها و آماده‌سازی نمایشگر (تصویر (3)) انجام شد.

```

int HBSensor = 4;
int HBCount = 0;
int HBCheck = 0;
int TimeinSec = 0;
int HBperMin = 0;
int HBStart = 2;
int HBStartCheck = 0;

```

تصویر (2): تعریف متغیرها

```

void setup() {
    // put your setup code here, to run once:
    lcd.begin(20, 4);
    pinMode(HBSensor, INPUT);
    pinMode(HBStart, INPUT_PULLUP);
    Timer1.initialize(800000);
    Timer1.attachInterrupt( timerIsr );
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Current HB  : ");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Time in Sec : ");
    lcd.setCursor(0,2);
    lcd.print("HB per Min  : 0.0");
}

```

تصویر (3): عملیات‌های setup

سپس در بخش loop() یا همان اجرای برنامه نحوه انجام عملیات‌های مورد نیاز (تصویر (4)) پیاده‌سازی شده است. در این بخش ابتدا پس از اینکه دکه توسط کاربر فشرده شد، سنسور شروع به شمارش ضربان قلب کرده و به عنوان ورودی به پردازشگر می‌فرستد. این عملیات به مدت 10 ثانیه با استفاده از یک تایمر ادامه پیدا می‌کند و پس از 10 ثانیه متوقف شده و پردازشگر بعد از محاسبه تعداد ضربان قلب در یک دقیقه آن را بر روی نمایشگر نمایش می‌دهد و کاربر برای اجرای دوباره باید دکمه را مجدداً بفشارد.

```

void loop() {
  if(digitalRead(HBStart) == LOW)
  {
    lcd.setCursor(0,3);
    lcd.print("HB Counting ..");
    HBStartCheck = 1;}
  if(HBStartCheck == 1)
  {
    if((digitalRead(HBSensor) == HIGH) && (HBCheck == 0))
    {
      HBCount = HBCount + 1;
      HBCheck = 1;
      lcd.setCursor(14,0);
      lcd.print(HBCount);
      lcd.print(" ");
    }
    if((digitalRead(HBSensor) == LOW) && (HBCheck == 1))
    {
      HBCheck = 0;
    }
    if(TimeinSec == 10)
    {
      HBperMin = HBCount * 6;
      HBStartCheck = 0;
      lcd.setCursor(14,2);
      lcd.print(HBperMin);
      lcd.print(" ");
      lcd.setCursor(0,3);
      lcd.print("Press Button again.");
      HBCount = 0;
      TimeinSec = 0;
    }
  }
}

```

تصویر (4): عملیات‌های اجرایی به منظور محاسبه ضربان قلب

تابع timerIsr()، عملیات اینترپت برای محاسبه زمان به ثانیه توسط تایمر (تصویر (5)) را بر عهده دارد.

```

void timerIsr()
{
    if(HBStartCheck == 1)
    {
        TimeinSec = TimeinSec + 1;
        lcd.setCursor(14,1);
        lcd.print(TimeinSec);
        lcd.print(" ");
    }
}

```

تصویر (5): شمارش زمان در واحد ثانیه توسط تایمر

اضافه کردن قسمت ارتباط و ایفای و نمایش اطلاعات روی تلفن همراه:

برای این منظور از برنامه blynk استفاده کردیم. در این برنامه از value display برای نمایش عدد

ضربان قلب که توسط سنسور بدست آمده استفاده کردیم.

از virtual pin ها برای اینکار استفاده شده تا مقدار پاس داده توسط یک پین مجازی خوانده شد و

نمایش داده شود.

مراحل نصب و راه اندازی این مرحله به صورت ذیل بود :

1- نصب برنامه blynk و ساخت اکانت در تلفن همراه و دریافت auth token و جایگذاری آن در کد

2- اضافه کردن کتابخانه blynk به آردوینو

3- اضافه کردن COMPIIM به سخت افزار و اتصال پورت TX و RX آن به پین های متناظر در آردوینو

4- نصب برنامه virtual serial port و pair کردن COM3 و COM1

5- سپس در آدرس "C:\Users\Asus\Documents\Arduino\libraries\blynk-library-0.6.1\scripts"

ترمینال را باز میکنیم و دستور زیر را در آن وارد میکنیم.

blynk-ser.bat -c COM1 -p 8442

6- سپس پروتئوس را باز کرده و ران می کنیم و در برنامه blynk نیز دکمه play را می زنیم تا

اتصال wifi برقرار شود.

سه ماژول در blynk قرار دادیم.

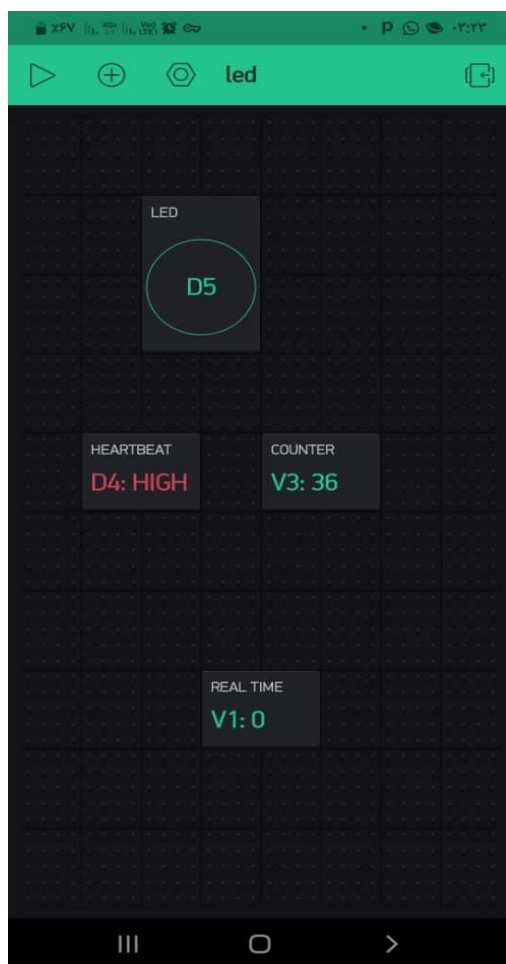
یک دکمه برای کنترل یک چراغ در سخت افزار به منظور اطلاع

هشدار به کاربر در صورت گزارش ضربان بالا

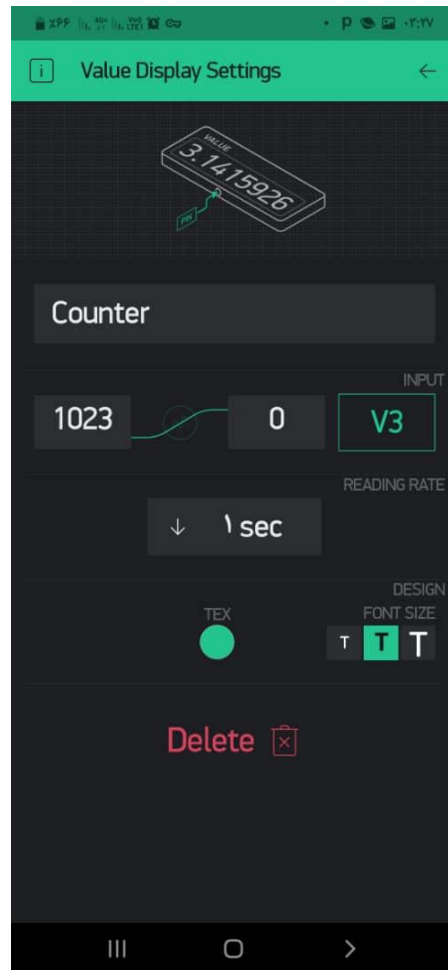
دو مانیتور برای نمایش ضربان قلب :

یکی به صورت ریل تایم و دیگری پس از 10 ثانیه تعداد ضربان را در 6 ضرب کرده و نمایش میدهد.

شکل زیر نحوه قرار گیری ماژول ها را نشان می دهد.



شکل زیر هم نحوه تنظیم کردن ماژول display را نشان میدهد.



در قسمت کد هم یک آرایه کاراکتری برای auth token اضافه کردیم. به علاوه برای روشن کردن چراغ از تابع blynk_write (تصویر 6) و برای خواندن مقدار سنسور ضربان قلب هم از دو تابع blynk_read استفاده کردیم که در دو پین مجازی مقدار خود را مینویسند. (تصویر 7)


```

BLYNK_WRITE(V1) //Button Widget is writing to pin V1
{
    int pinData = param.asInt();
    if(pinData==1){
        digitalWrite(5, HIGH);
    }else{
        digitalWrite(5, LOW);
    }
}

```

تصویر (6)

```

BLYNK_READ(V4) // Widget in the app READs Virtual Pin V4 with the certain frequency
{
    // This command writes Arduino's uptime in seconds to Virtual Pin V4
    Blynk.virtualWrite(4, millis() / 1000);
}

BLYNK_READ(V3) // Widget in the app READs Virtual Pin V3 with the certain frequency
{
    // This command writes Arduino's uptime in seconds to Virtual Pin V3
    Blynk.virtualWrite(V1, HBCount);
    Blynk.virtualWrite(V3, HBperMin);
}

```

تصویر (7)