****

**GÖMÜLÜ SİSTEMLER VE UYGULAMARI DERSİ**

**PROJE ÖDEVİ**

**MARMARA ÜNİVERSİTESİ  
TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ  
MEKATRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

**DİJİTAL GONYOMETRE**

**BETÜL UYSAL**

**170216038**

**DANIŞMAN**

**Dr. Öğr. Üyesi HÜSEYİN YÜCE**

İstanbul, 2019

**DİJİTAL GONYOMETRE**

**Giriş**

Bu projede hastaların eklem açılarını ölçen dijital gonyometrenin tasarımının gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır. Gonyometre fizyoterapistlerin hastalarının eklem açılarını ölçmek için kullandıkları cetvelimsi yapıya denir. Hastanın gelişim düzeyini takip etmek için düzenli olarak ölçüm yapılması gerekmektedir. Küçük bir ölçüm için hastanın rehabilitasyon merkezlerine gitmesi veya fisyoterapistin eve gelmesi gerekmektedir. Bu tür zaman kayıplarını önlemek, iş gücünü azaltmak, ölçümün doğruluğunu arttırmak ve kolay ulaşım için bu projeyi geliştirmek amaçlanmıştır.

Projemizde dijital görüntünün sağlanması için 2x16’lık LCD kullanılmıştır. Açının ölçümü ise potansiyometre ile gerçekleştirilmiştir. Potansiyometre ile ölçülen analog değer dijital değere dönüştürülüp LCD’ye yansıtılmıştır. Bir diğer potansiyometrede ise LCD’nin çözünürlüğünü kontrol etmemizi sağlar. Kodlama kısmı Arduino UNO R3 ile gerçekleştirilmiştir.

**Gerekli Donanım Bileşenleri**

1. 1 adet Arduino Uno R3 DIP
2. 2 adet Potansiyometre
3. 1 adet 16x2 LCD

**Gerekli Yazılım Bileşenleri**

**1.** https://www.arduino.cc/

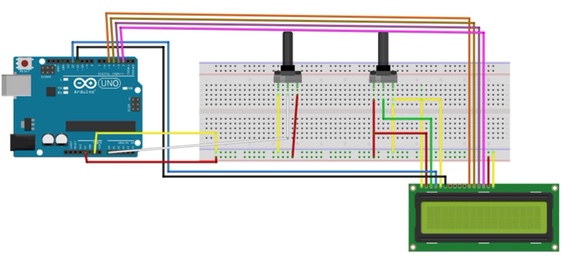
**2.** http://fritzing.org

**Kullanılan Bileşenlerin Özellikleri**

1. Arduino Uno R3 DIP;
2. 1. Potansiyometre; Açının ölçümü amacıyla.
3. 2. Potansiyometre; LCD’nin kontrast ayarı amacıyla.
4. 16x2 LCD; açı ölçüsünü ekrana yansıtır.

**Devrenin Şematik Çizimi**

Devrenin şematik çizimi açık kaynak kodlu Fritzing uygulamasında tasarlandı.

****

**Yapım Aşaması**

*Arduino IDE`sinin Kurulumu:*

Açık kaynak kodlu olan Arduino IDE`sini kendi web sitesi olan arduino.cc sitesinden indirildi.

*Devre Kartının Oluşturulması:*

Öncelikle Fritzing uygulamasında devrenin genel görüntüsü oluşturuldu. Ardından 10x10 cm ölçüsünde delikli karta devre kuruldu. Kart üzerinde LCD ekran lehimlendi ve çıkışlar ayarlandı.

*Dirsekliğin Oluşturulması:*

Hazır dirseklik alınarak üzerinde delik açılarak potansiyometre yerleştirildi. Kolun bükülmesini algılamak için potansiyometrenin ucuna ince metal bağlandı.

*Kodların Yazılması:*

Sistemin çalışması için potansiyometre ve LCD için sitem kodları yazıldı

#include <LiquidCrystal.h>

const int analogInPin = A0; //A0 pinini sabit analog pin olarak tanimliyoruz

int potdegeri = 0; //Potansiyometre degiskenini tanimlayip 0 degerini atiyoruz

float aci; //Açi degiskenini tanimliyoruz

float kalanaci;

LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);

void setup() {

Serial.begin(9600);

lcd.begin(16, 2); /\* Kullandigimiz LCDnin sutun ve satir sayisini belirtmeliyiz \*/

lcd.print("Betul UYSAL"); /\* Ekrana yazi yazalim \*/

delay(3000);

}

void loop() {

potdegeri = analogRead(analogInPin); //Analog degerden okudugunu potdegeri degiskenine atiyoruz

aci = map(potdegeri , 0, 1023, 0, 270); //Haritalandirma yaparak 0 degerini 0 derece, 1023 degerini(max) 270 derece olarak tanimliyoruz

kalanaci = 180 - aci; //kalan açiyi bulmak için 180 dereceden bulunan açiyi çikariyoruz

lcd.setCursor(0,0); //Imleçi 0,0 koordinatina atiyoruz

lcd.print("Aci: "); //Ekrana açi sözcügünü yazdiriyoruz

lcd.print(kalanaci);//Okunan açi degerini ekrana yazdiriyoruz

delay(500);//500 ms bekleyip tekrardan ölçüm yapmasini sagliyoruz

}

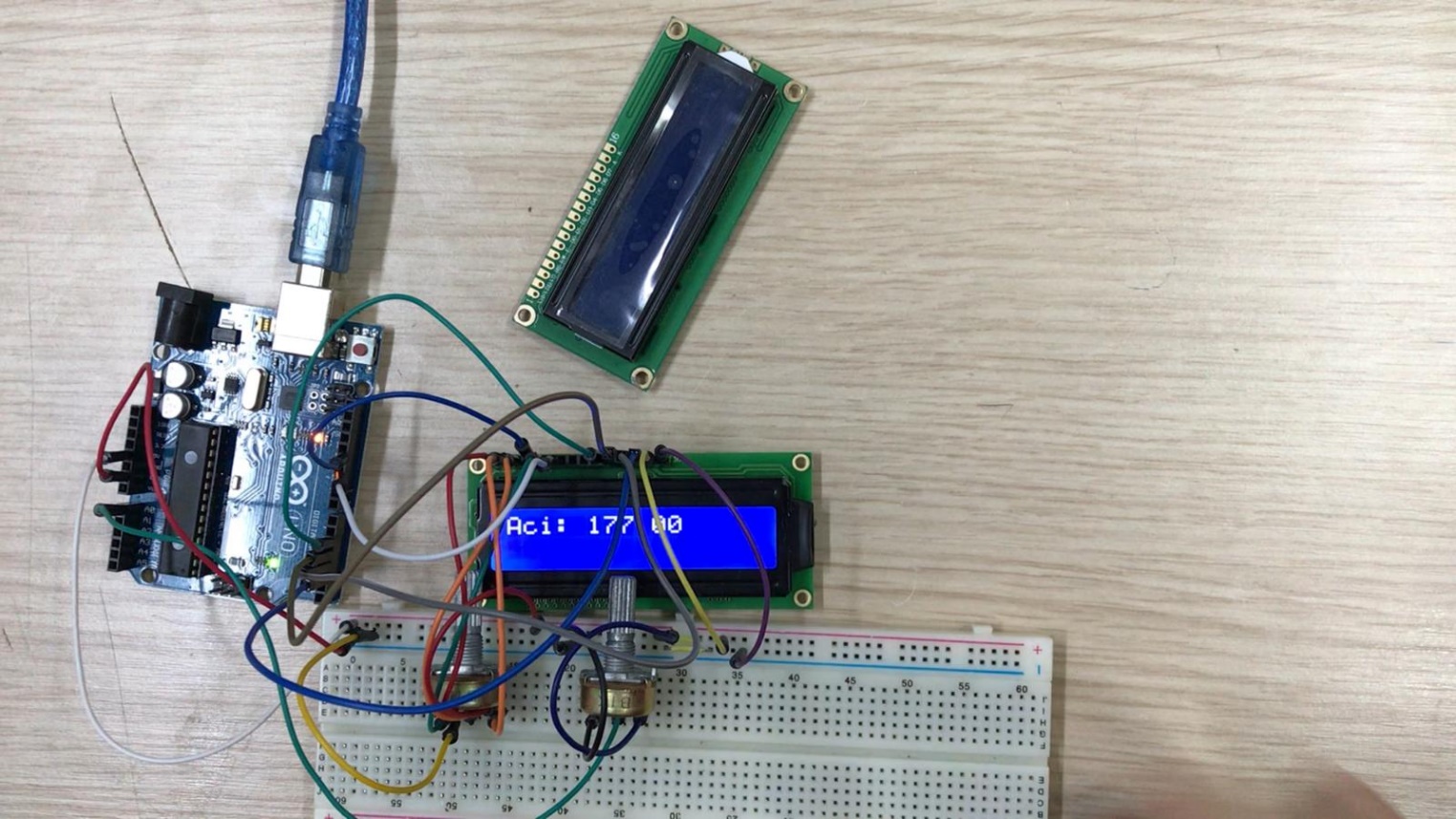
**Kaynak Kodu**

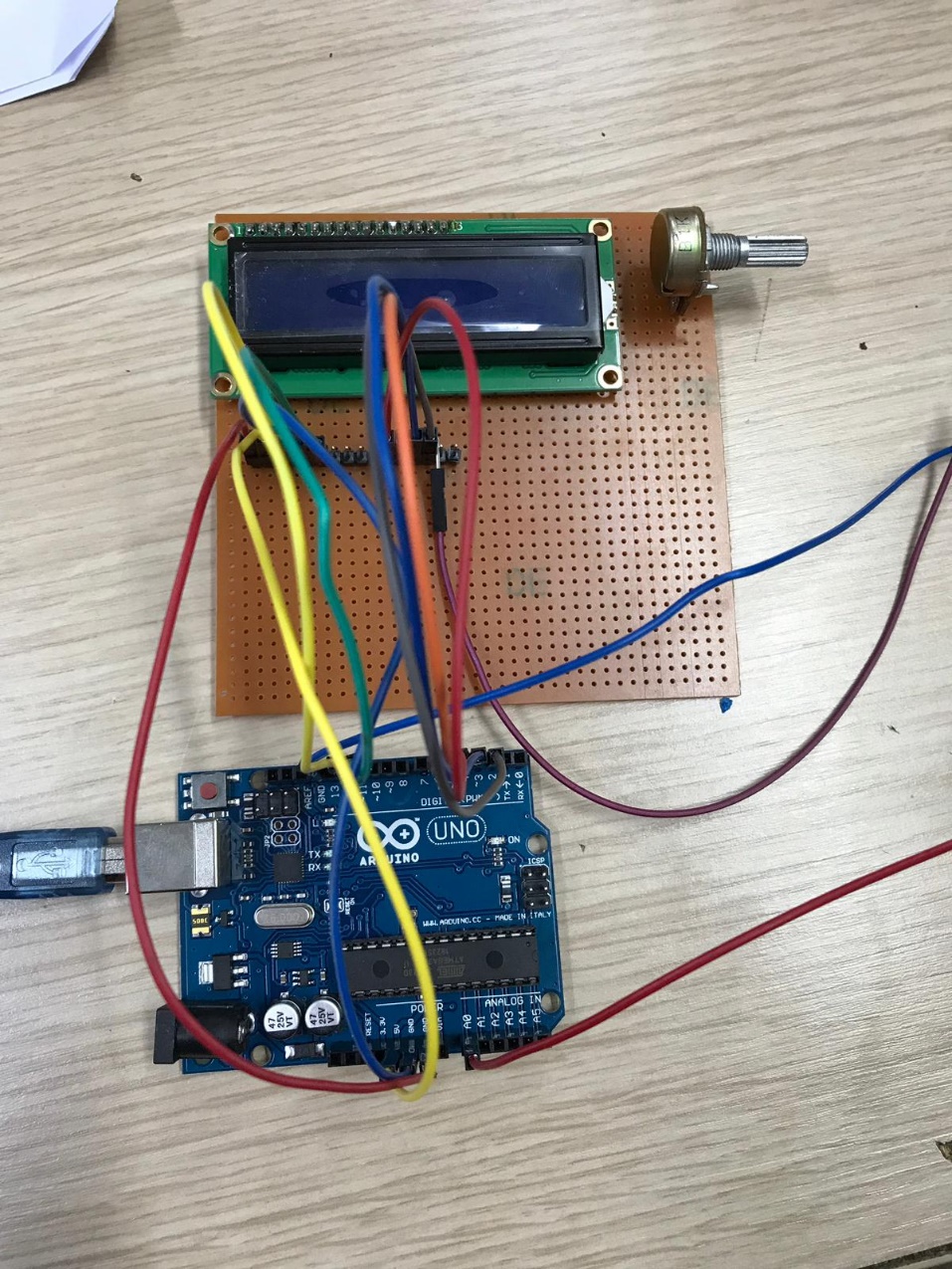
Buradaki proje resimlerine, videolarına ve kaynak koduna [https://github.com/betuluysal/Digital-Goniometer/](https://github.com/betuluysal/Digital-Goniometer/blob/master/all_code) adresinden erişilebilir.

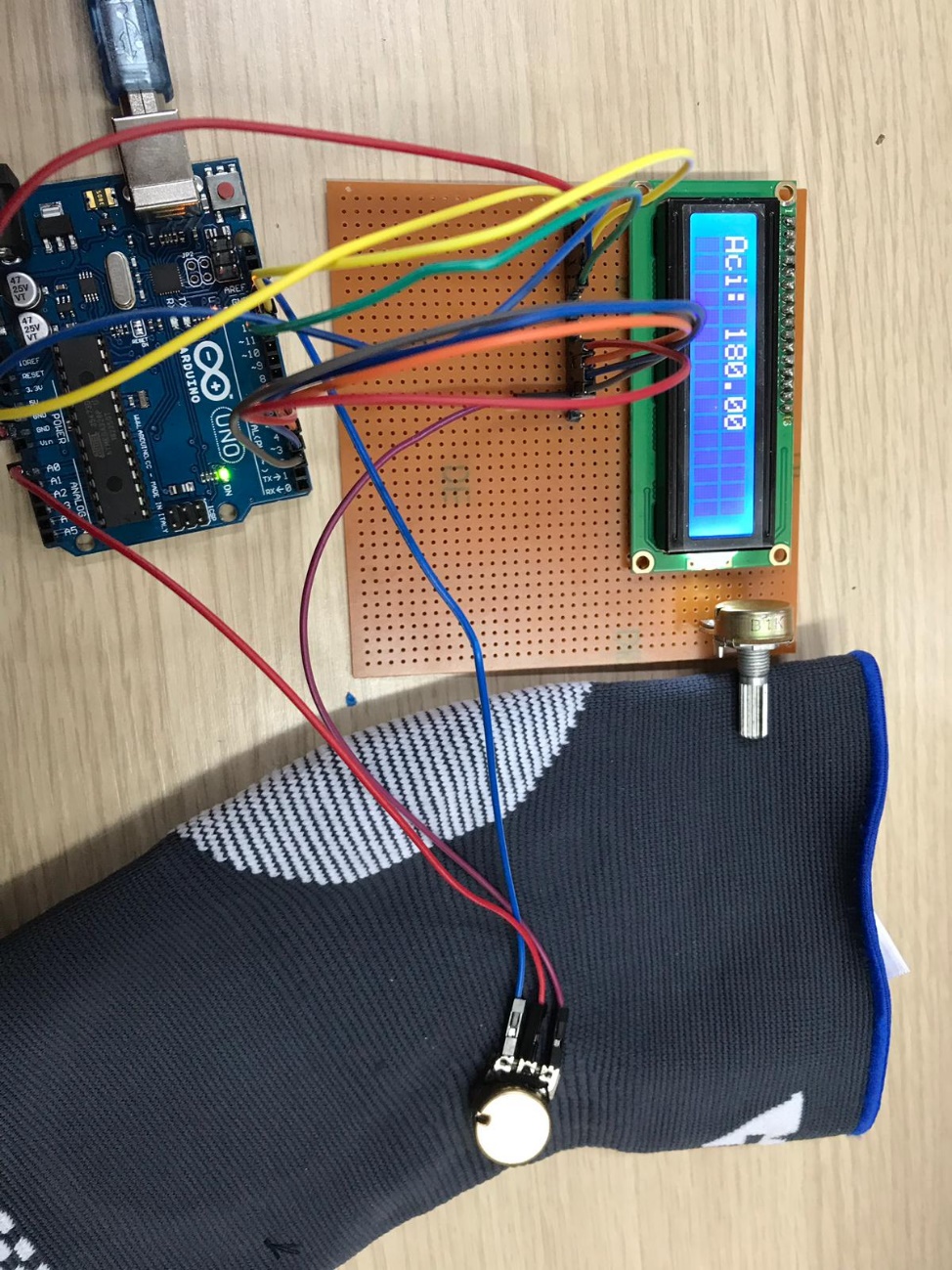
**Nasıl Kullanılır**

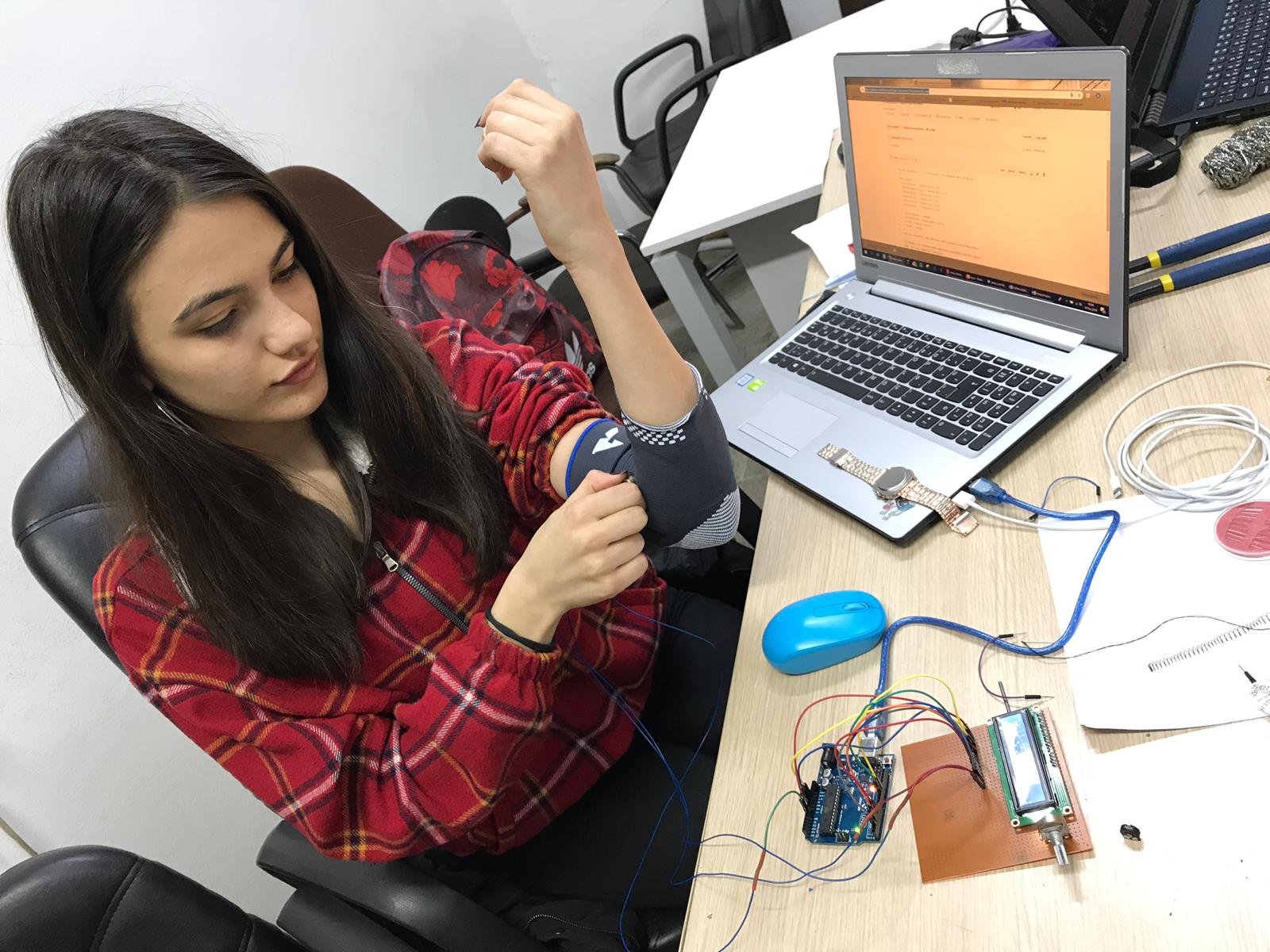
Dijital gonyometrenin kullanımı çok kolaydır. Hastaların veya yaşlıların rahat kullanabilmeleri için anlaşılır ve kolay bir sistem tasarlanmıştır. Tasarlamış olduğumuz gonyometre dirsek açısının ölçümünü sağlar. Hasta dirsekliği kol kısmına kolay bir şekilde yerleştirir. Sisteme güç verildikten sonra hasta yapabileceği minimum açıyı yapmaya çalışır. Ölçülen açı LCD ekranına yansıtılır ve hasta bu sayede gelişim sürecini takip edebilir.

**Proje Resimleri**







****

**Öneriler**

Projemiz değişime ve geliştirmeye açık bir projedir.

1. Çok kablo olması görüntü açısından bozukluk yaratmaktadır. Bunu düzeltmek için açının Arduino’ya iletimi haberleşme ile sağlanabilir.
2. Hasta ölçümü yaptıktan sonra değerlerin kaydedilmesi sağlanabilir, bu sayede gelişim süreci daha sağlıklı takip edilebilir.
3. Fizyoterapistin hastanın gelişim sürecini takip edebilmesi için hastanın bilgileri ve ölçülen açı değerinin anında bilgisayar sistemine iletilmesi sağlanabilir.