

Galatasaray Üniversitesi
Mühendislik ve Teknoloji Fakültesi
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü



Mikroişlemciler Dersi Projesi

-MOBİL HASTA TAKİP SİSTEMİ-

Hazırlayan

Doğa Yağmur Yılmaz

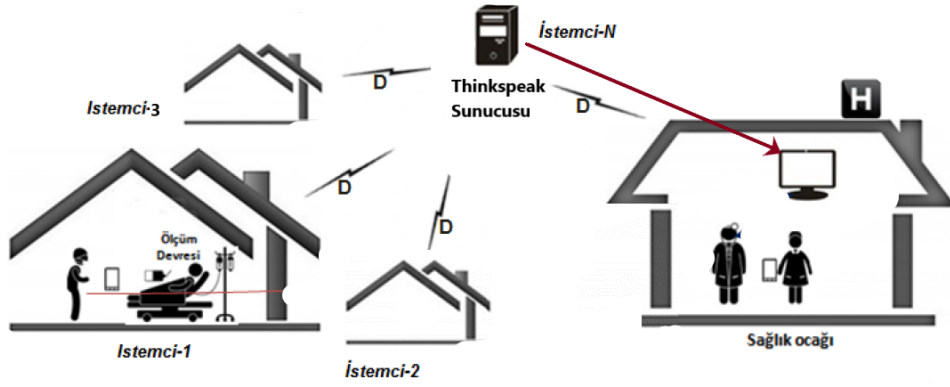
19401852

İçindekiler

Projenin Tanımı.....	3
Projenin Amacı	3
Projenin Çalışma Prensibi.....	4
Gerekli Modüllerin Tanımı ve Nasıl Bağlanacağı	4
Max30100 Nabız ve SpO2 Sensörü	4
Sıcaklık Sensörü	5
ESP8266 Wifi Modülü.....	6
Arduino Uno	6
Thingspeak.....	7
Proje Tasarımı.....	7
Ölçüm Sonuçları.....	8
Max30100 sensörünün başlatılması	8
Ölçüme başlanması	8
Sonuçların alınması	8
Ölçüm Sonuçlarının ThingSpeak Üzerinde Görünümü	8
Çalışma Takvimi	9
Karşılaşılan Sorunlar ve Çözümleri.....	10
Proje Demo.....	10
KAYNAKÇA.....	11

Projenin Tanımı

Proje covid-19'un hayatımıza girmesi ve artan vakalarla birlikte evde hasta takibinin önem kazanması üzerine geliştirilmiştir. Çalışma kapsamında önerilen ve tasarımı gerçekleştirilen mobil hasta takip sistemi; ölçümlerin gerçekleştirilmesi, verilerin Thingspeak sunucu sistemine aktarılması ve sunucu site üzerinden verilerin doktora iletilmesi olarak 3 aşamadan oluşmaktadır. Projede bulunan sensörlerin covid hastaları için önem arz eden değerlerin ölçümüyle ilgili olmasının yanı sıra sistemde sensör değişiklikleri yapılarak her türlü hastalık için hasta takibi sağlanabilir. Proje kendi arayüz tasarımı, veritabanı sistemi, sınıflandırılmış değerlerin veritabanına kaydedilmesi ve doktora riskli verilerin iletilerek teşhis sağlanması gibi yönlerden geliştirilerek daha kapsamlı hale getirilebilir. Proje kapsamında Max30100 nabız ve SpO2 ölçer ile sıcaklık sensörü kullanılarak üç adet değer işlenecektir.



Geliştirilen mobil hasta takip ekosistemi

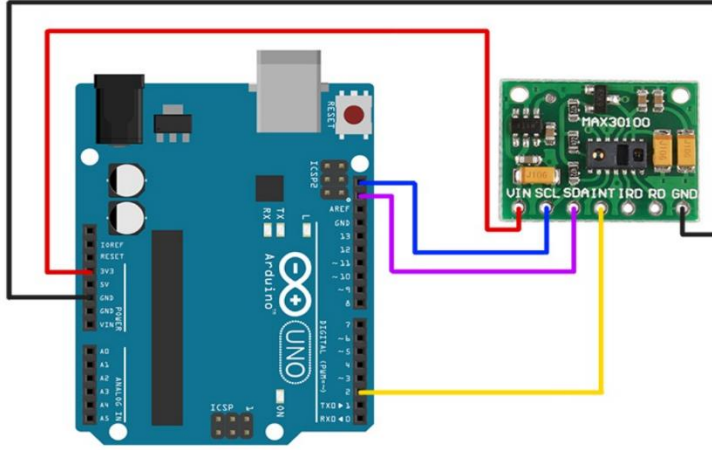
[1]

Projenin Amacı

Proje kapsamında bazı medikal değerlerin belirli aralıklarla kolay bir şekilde ölçülmesiyle hasta takibi sağlanması amaçlanmaktadır. Cihaz tarafından ölçülecek medikal değerler vücut sıcaklığı, nabız ve oksijen saturasyonu olduğundan cihaz sağlıklı bir birey tarafından da değerlerini kontrol etmek amacıyla kullanılabilir. Böyle bir durumda semptomsuz covid atlatan hastaların bir kısmının da teşhisi sağlanabilir. Cihazın asıl üretim amacı covid hastalarının ateşinin düzenli ölçümüyle havale geçirmesi gibi durumların geleceğini erkenden anlamak, oksijen saturasyonu ölçümüyle damar tıkanıklığı gibi durumların erken farkına varmak, nabız ölçümüyle kalp krizi, beyne pıhtı atması gibi durumları öngörmek ve ani ölümleri engellemek olarak karşımıza çıkmaktadır.

duyarlıdır. Hemoglobine gelen ışığın bir kısmı absorbe olduktan sonra fotodiyota düşer ve burada bir akım meydana gelir. Oluşan akımın işlenmesinin ardından kandaki oksijen saturasyonu hesaplanır. I2C (kablolu seri haberleşme standardı) haberleşme protokolü uygulanarak Arduino Uno ile Max30100 sensörüyle tasarlanan pulse oksimetre devresi arasında bağlantı kurulur.

Arduino Bağlantı Şeması

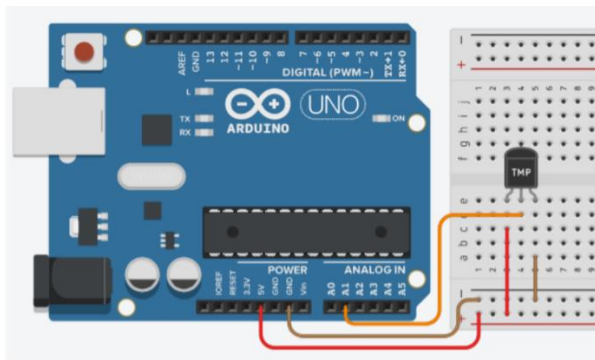


Gerçeklenen projede şemada görünen aynı bağlantılar kurulmuştur. 3,3 V besleme pini olarak kullanılmıştır. 2 numaralı digital pin çıkışı ise output alınan çıkış pini olarak kullanılmıştır.

Sıcaklık Sensörü

Vücut sıcaklığını ölçmek hedefiyle kullandığım LM35 sıcaklık sensörü temas halinde cismin sıcaklığını(parmak temasıyla vücut sıcaklığı ölçülür), temas olmadığında ise ortamın sıcaklık ölçümünü sağlar. Çalışma tabanı diyot üzerinden okunan voltajdır. Voltaj arttığında sıcaklık da yükselir. Voltaj tabanı ile emitter arasındaki voltaj düşüşünü kaydeder. Voltaj farkının yükseltilmesi sıcaklıkla orantılı analog sinyal üretecektir.

Sağlıklı bireylerde ortalama vücut sıcaklığı değeri 36,5 ile 37,5 °C arasındadır. Ölçüm işleminin yapıldığı saate ve yapılan aktiviteye göre sıcaklık değerleri değişebilmektedir. Vücut sıcaklığının 35 °C altında olması hipotermi'yi işaret eder. 40-41,5 °C düzeyindeki sıcaklıklar ise yüksek ateş olarak karşımıza çıkar. Çocukluk ve gençlik döneminde bu seviyelerdeki yüksek ateş havaleye neden olabilmektedir.



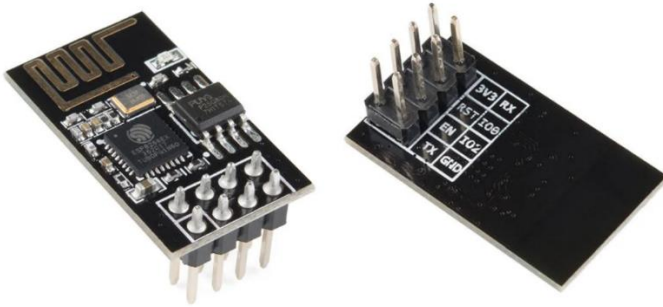
Gerçeklenen projede 5V pini besleme olarak kullanılmıştır. Sensörden okunan veri ilk olarak bir analog değer olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle output olarak A0 analog çıkışı kullanılmıştır.

Analog pininde okunan değer 0 ile 1024 arasında bir okuma sağlar. Okunan değer float değer kullanılarak önce gerilime çevrilmiş (sıcaklık_gerilim= 5000.0mV/ 1023.0 * okunan_deger ; 5000mV =besleme gerilimi ve 1023= max çözünürlük olarak) ardından da sıcaklık değerine çevrilerek (LM35 çıkışında her bir derece için 10mV'luk bir çıkış verdiğinden: sıcaklık= sıcaklık_gerilim/10 olur) istenilen sonuçlar elde edilmiştir.

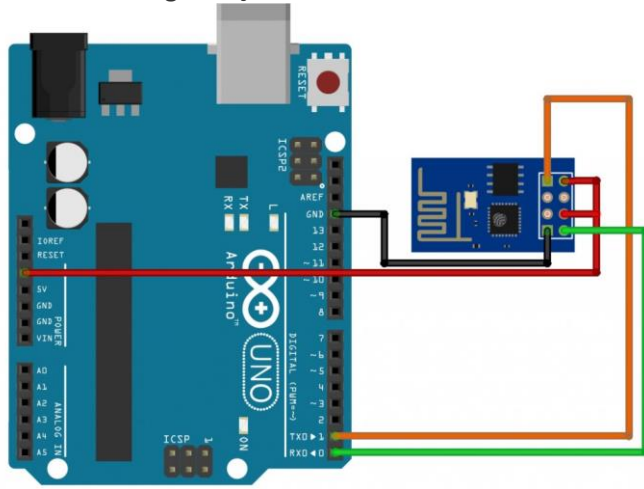
ESP8266 Wifi Modülü

ESP8266 üzerinde dahili anten bulunmaktadır. Bu sayede ortamdaki Wi-Fi ağına rahatlıkla bağlanabilmekte, veri paketleri alıp gönderebilmektedir.

ESP modülümüze 3.3 V gerilim vermemiz gerekmektedir.



Arduino Bağlantı Şeması:



Arduino Uno

Atmega328 mikrodenetleyici ailesini temel alan bir mikrodenetleyici kartıdır. Toplamda 14 tane dijital giriş çıkış portuna sahiptir ve bunların 6 tanesi PWM çıkışı olarak kullanılmaktadır. 6 adet analog girişe, 16 MHz kristal'e, 32KB program hafızasına, 1KB EEPROM hafızasına, 2KB SRAM'e, 1 adet USB girişine, birer adet besleme ve reset devresine sahiptir. Arduino Uno mikrodenetleyicisi, diğer mikrodenetleyicilerle veya çevresel arabirimlerle haberleşmek için UART, SPI gibi seri haberleşme protokollerini kullanır. Atmega328 UART TTL (5V) seri iletişimini RX ve TX (0 ve 1 nolu bacaklar) ile sağlar.

Mikrodenetleyici	Atmega328
Çalışma gerilimi	5 V
Giriş Gerilimi (Önerilen)	7 – 12 V
Dijital Giriş/Çıkış Pin Sayısı	14 (6 tanesi PWM çıkış sağlar)
Analog Giriş Pin Sayısı	6
Pin başına DC çalışma akımı	40 mA
SRAM	2 KB (Atmega328)
EEPROM	1 KB (Atmega328)
Saat Hızı	16 MHz

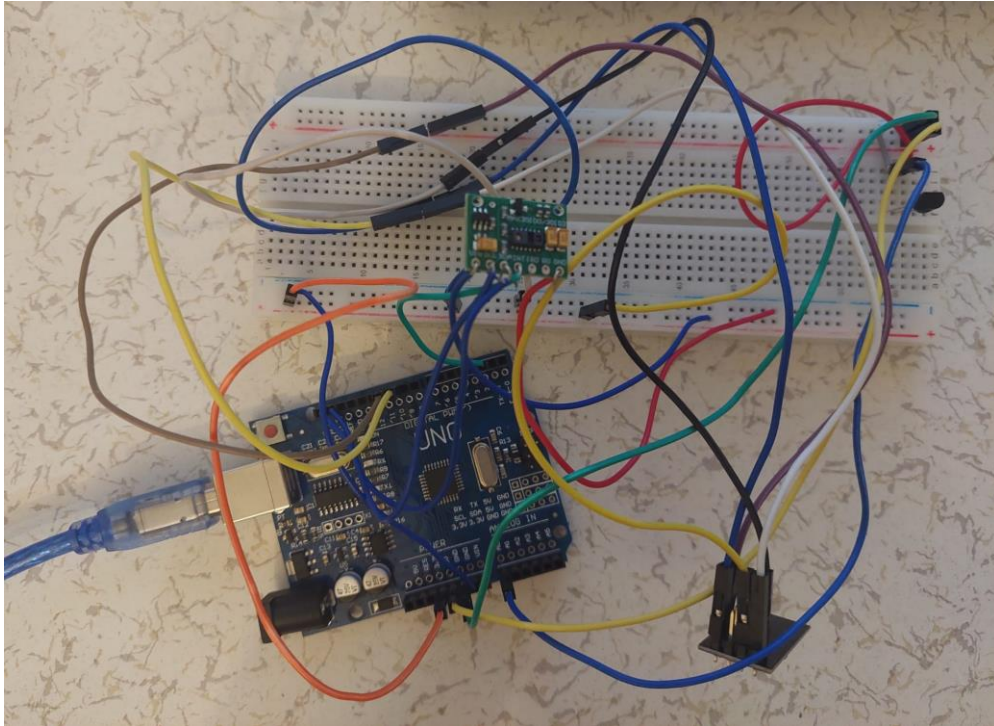
3.3V pini: Kart üzerinde bulunan regülatör sayesinde kartı herhangi bir güç girişinden beslediğinizde bu pinden 3.3V ve 50mA çıkış alabilirsiniz. Bu pin sadece çıkış içindir ve bu pinden 3.3V vererek kartı besleyemeyiz. Bu portu Esp8266 Wi-Fi kartını ve MAX30100 sensörünü beslemek için kullanacağım.

Seri haberleşme (RX/TX) pinleri: TTL seri veri haberleşmesi için kullanılır. 0.pin RX (alıcı), 1. Pin TX(iletici) olarak verileri alır ve iletir. ESP8266 Wifi modülümüzün RX pinini Arduino'nun RX pinine, TX pinini ise yine Arduino'nun TX pinine bağlayarak arduino ile wifi modülünü iletişimini sağlayacağız.

Thingspeak

Ölçülen değerlerin Wi-Fi modülü ile internet bağlantısı sağlanılarak aktarıldığı ve grafik haline getirilerek kişiye özel API Key'i ile verilerinin saklandığı sitedir. İlgili sağlık çalışanı kişinin API Key'ini paylaşmasıyla ölçülen sağlık verilerine erişim sağlayabilir.

Proje Tasarımı



Ölçüm Sonuçları

Max30100 sensörünün başlatılması

```
Started  
Initializing pulse oximeter..
```

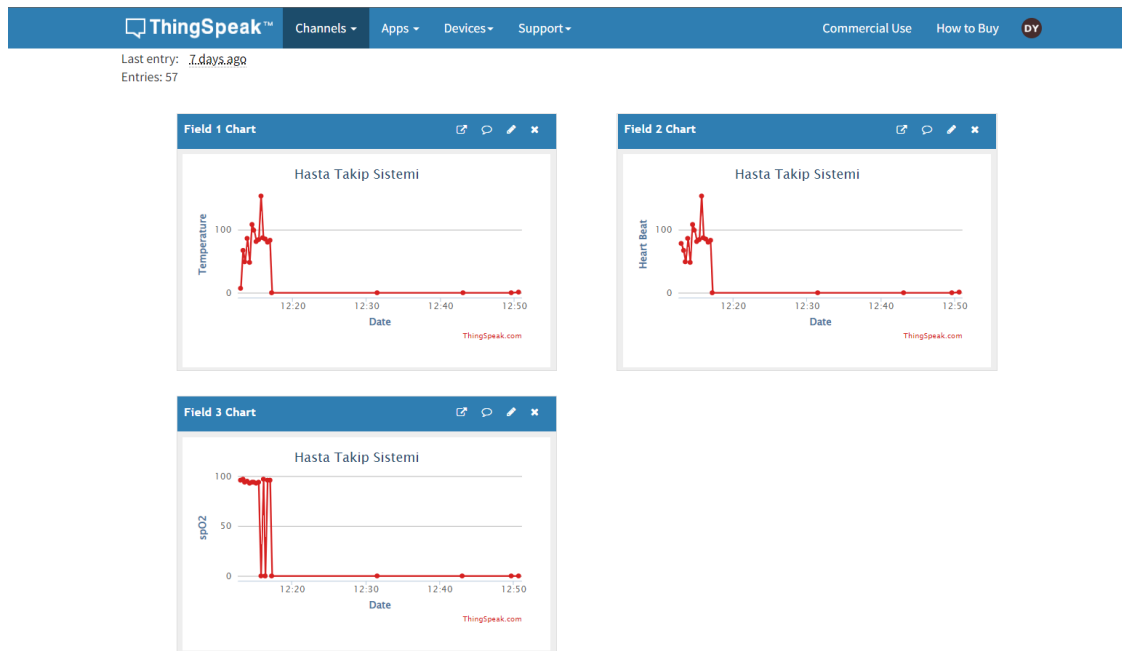
Ölçüme başlanması

```
Initializing pulse oximeter..SUCCESS  
Heart rate:0.00bpm / SpO2:0%  
Heart rate:0.00bpm / SpO2:0%  
Heart rate:0.00bpm / SpO2:0%  
Beat!  
Heart rate:2.14bpm / SpO2:0%
```

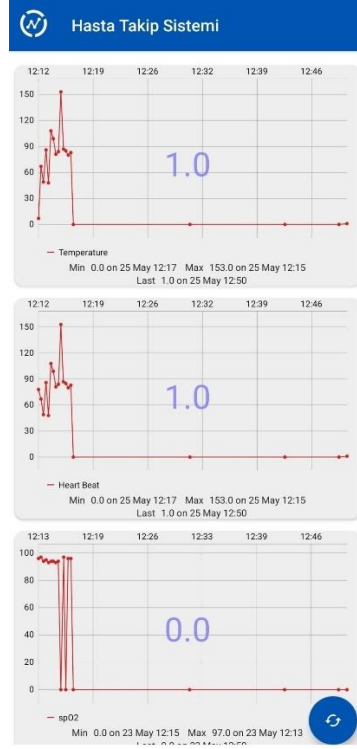
Sonuçların alınması

```
Initializing pulse oximeter..SUCCESS  
Heart rate:0.00bpm / SpO2:0%  
Heart rate:0.00bpm / SpO2:0%  
Beat!  
Beat!  
Heart rate:67.59bpm / SpO2:0%  
Beat!  
Beat!  
Heart rate:89.84bpm / SpO2:109%  
Beat!
```

Ölçüm Sonuçlarının ThingSpeak Üzerinde Görünümü



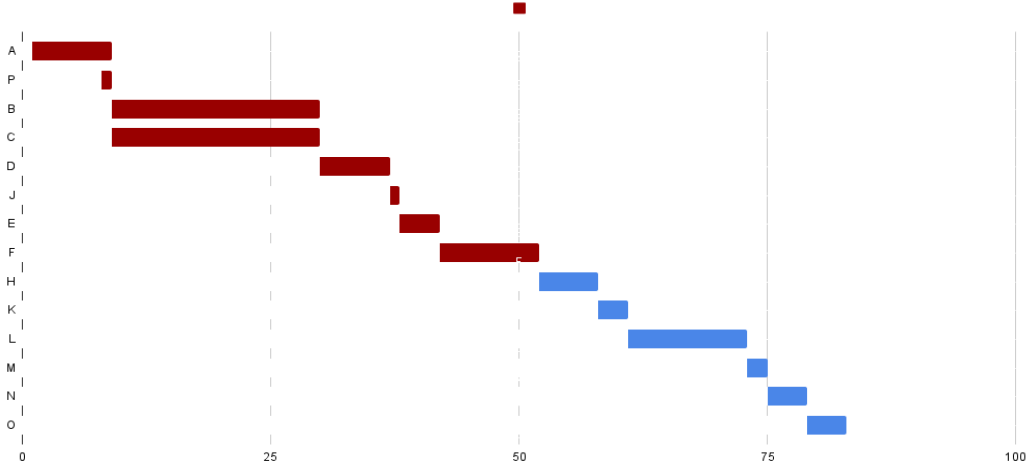
-ThingSpeak Desktop Görünümü-



-ThingSpeak Mobil Görünümü-

Çalışma Takvimi

Tasks	Task Codes	Dependencies	Person	Start date	End date	Start day	Duration
Recherche	A	-	Doğa	11.3	19.3	1	8
Proposition de Projet	P	A	Doğa	19.3	20.03.	8	1
Préparation du modèle	B	P	Doğa	20.3	10.4	9	21
Préparation du code	C	P	Doğa	20.3	10.4	9	21
Former le modèle	D	C	Doğa	10.4	17.4	30	7
Préparation du document intermédiaire	J	D	Doğa	17.4	18.4	37	1
Analyse des résultats	E	D	Doğa	18.4	22.4	38	4
Amélioration de modèle	F	E	Doğa	22.4	2.5	42	10
Former le modèle	H	F	Doğa	2.5	8.5	52	6
Analyse des résultats	K	H	Doğa	8.5	11.5	58	3
Amélioration de modèle	L	K	Doğa	11.5	23.5	61	12
Analyse des résultats	M	L	Doğa	23.5	25.05	73	2
Préparation du document final	N	M	Doğa	25.05	29.5	75	4
Présentation	O	N	Doğa	29.5	2.6	79	4



Karşılaşılan Sorunlar ve Çözümleri

- 1- Kullandığım Max30100 sensörü nedenini anlamadığım bir şekilde bir çalışıp bir çalışmama davranışı sergiledi. Araştırdığımda ise bu durumun üretim kaynaklı olduğunu öğrendim.
- 2- Esp modülü başta algılanmadı. Firmware güncellemesi yaparak sorunu hallettim.
- 3- Vücut sıcaklığı ölçen basit bir sensör bulamamıştım ancak LM35 sensörünün temas halinde güzel sonuçlar verdiğini öğrendim ve onu kullandım.

Proje Demo

https://drive.google.com/drive/folders/1Mi8RkiE0n2xCE_P3mmXlWuR3GN_bLEf2?usp=sharing

KAYNAKÇA

[1] NFC sensörü kullanarak tasarımı yapılan **Yakın Alan İletişimi tabanlı mobil hasta takip sistemi [*1]** isimli yüksek lisans tezindeki şeklin benim projeme göre yeniden düzenlenmesiyle oluşturulmuş halidir. Direkt alıntı değildir.

[*1] <https://acikbilim.yok.gov.tr/handle/20.500.12812/453389> / [File_10110359 \(1.732Mb\)](#)

<https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1416896>

<https://www.youtube.com/watch?v=xpgGDge8r2E&list=LL&index=2>

https://web.archive.org/web/20180421003306id_/http://ijarmet.vtpree.com/wp-content/uploads/2017/04/56-60.pdf

<https://github.com/oxullo/Arduino-MAX30100>