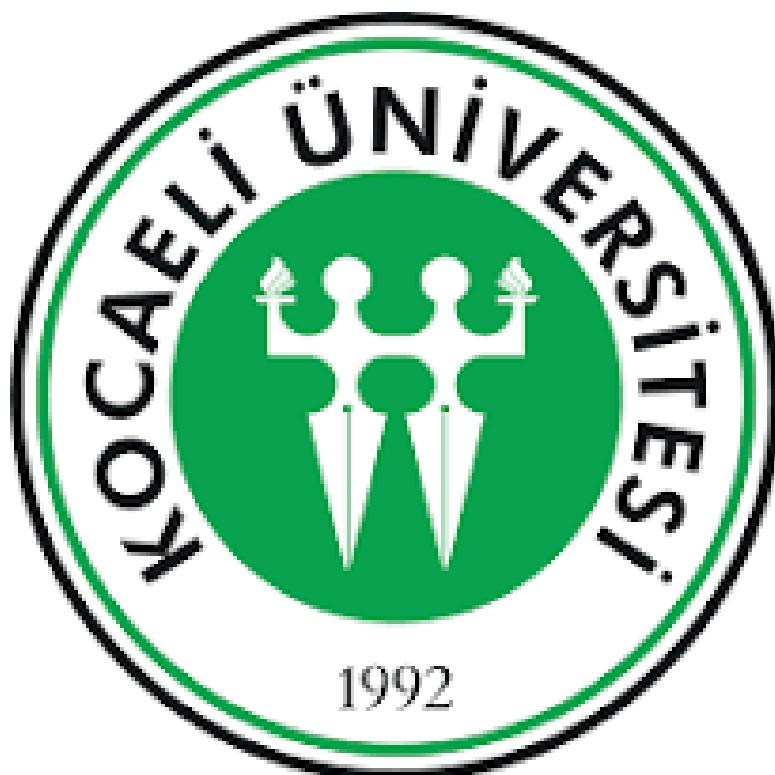


KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ
BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ



BİTİRME PROJESİ-B

TÜRK İŞARET DİLİNİ SESLİ KOMUTA ÇEVİREN AKILLI ELDİVEN

GÜLNUR BAYRAKLI 201305054

KOCAELİ 2024

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Tezimin hazırlanmasında, öncelikle danışman hocam Prof. Dr. Emine Doğru Bolat'a teşekkürlerimi sunmak isterim. Kendisi, çalışmam boyunca bana fikirleri ve görüşleri ile yol göstermiş rehberlik etmiştir. Bu çalışmanın gerçekleşmesinde maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, her daim yanımda olan anneme minnettarım. Son olarak, bu çalışmanın bilimsel literatüre ve özellikle konuşma engelli bireylerin hayatlarını kolaylaştırmaya yönelik çalışmalarına katkı sağlamasını ümit ediyorum.

Mayıs – 2024

Gülnur Bayraklı

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	ii
İÇİNDEKİLER	ii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iii
TABLOLAR DİZİNİ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	iv
1. GİRİŞ.....	1
2. MATERİYAL VE YÖNTEM	2
2.1. KULLANILAN MALZEMELER.....	2
2.1.1. Arduino Nano	2
2.1.2. Flex Sensör	2
2.1.3. MPU6050 6 Eksenli İvme Ve Gyro Sensörü	3
2.1.4. SD Kart Okuyucu	4
2.1.5. Hoparlör	4
2.1.6. I2C li 2x16 LCD Ekran	4
2.2. DEVRE TASARIMI	5
2.2.1. Flex ve MPU6050 Sensör Bağlantıları	5
2.2.2. SD Kart Okuyucu , Hoparlör ve LCD Ekran Bağlantıları	6
2.2.3. Kodun Tanımlanması	8
3. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	11
KAYNAKLAR	12
ÖZGEÇMİŞ	13

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Arduino Nano.....	2
Şekil 2. Flex Sensörler	3
Şekil 3. MPU6050 Sensör.....	3
Şekil 4. SD Kart Okuyucu	4
Şekil 5. Hoparlör	4
Şekil 6. I2C li LCD Ekran	4
Şekil 7. Flex Sensör Bağlantılarının FRİTZİNG Uygulamasından Çizimi	5
Şekil 8. Flex ve MPU6050 Sensörlerin Eldivendeki Duruşu	5
Şekil 9. Devrenin Bağlantılarının FRİTZİNG Uygulamasında Çizimi	6
Şekil 10. Eldivenin Son Hali	7
Şekil 11. Pin ve Adres Tanımlamaları	8
Şekil 12. Kodda “HAYIR” kelimesini LCD ve SD Karta Tanımlama.....	9
Şekil 13. “HAYIR” Kelimesinin İşaret Dilindeki Karşılığı	9
Şekil 14. ” Merhaba” Kelimesinin İşaret Dilindeki Karşılığı.....	10
Şekil 15. Kodda “Merhaba” Kelimesinin Tanımlanması	10
Şekil 16.”Merhaba” Kelimesinin LCD’dé Gösterimi.....	11

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo.1 SD Kart Arduino Nano Bağlantı Pinleri	6
---	---

TÜRK İŞARET DİLİNİ SESLİ KOMUTA ÇEVİREN AKILLI ELDİVEN

ÖZET

Konuşma engelli bireyler çoğunlukla günlük yaşamlarında ve sosyal etkileşimlerinde büyük zorluklar yaşamaktadır. Bu bireyler iletişim kurma ve sosyal aktivitelerini gerçekleştirmeye konusunda çeşitli engeller ile karşılaşırlar. Bu projenin amacı konuşma engelli bireylerin işaret dilini kullanarak el hareketlerini sesli komutlara çeviren bir cihaz ile iletişimlerini kolaylaştmayı hedeflemektir. Bu sayede konuşma engelli bireylerin sosyalleşmeleri, bağımsızlıklarını ve yaşam kaliteleri artacağı düşünülür.

Anahtar Kelimeler: Konuşma Engelli Bireyler, İşaret Dili, Akıllı Eldiven

SMART GLOVE THAT TRANSLATES TURKISH SIGN LANGUAGE INTO VOICE COMMAND

ABSTRACT

Individuals with speech disabilities often experience great difficulties in their daily lives and social interactions. These individuals face various obstacles in communicating and performing their social activities. The aim of this project is to facilitate the communication of speech-impaired individuals with a device that converts hand movements into voice commands using sign language. In this way, it is thought that the socialization, independence and quality of life of speech-impaired individuals will increase.

Keywords: Individuals With Speech Impairments, Sign Language, Smart Gloves

1. GİRİŞ

İşaret dilleri, el, parmak, kol veya vücut hareketlerinin birbirıyla oryantasyonunu ve bir konuşanın fikirlerini iletmek için yüz ifadeleriyle eş zamanlı olarak kullanılmasını içermektedir. (Haberdar, 2005)

İşitme problemi yaşayan bireylerin, iletişim alanında çok zorlandıkları görülmektedir. Bu bireylerin etraflarındaki sesleri duymamaları çevrelerindeki bireylerle iletişim kurmakta güçlük yaşamalarında en büyük problemdir. Konuşma, kişiler arasında iletişimi sağlayarak duygusal paylaşımının gerçekleşmesini mümkün kılmaktadır. Ancak işitme problemi yaşayan bireyler maalesef bunu gerçekleştiremediklerinden hayatları olumsuz yönde etkilenmekte ve sosyal yaşıtlarında zorluk yaşamalarına neden olmaktadır. İşitme ve konuşma problemi yaşayan bireylerin iletişim alanında yaşadıkları zorluklar ve eğitim hayatlarında karşılaştıkları engeller, normal işten bireylere kıyasla eğitim alanında daha geri kalmalarına neden olmaktadır. İşitme engelli bireylerin konuşmayı anlayabilmesi ve öğrenebilmesi için öncelikli olarak aile eğitimi ve destekleyici eğitimlerin verilmesi gerekmektedir. [1]

Konuşma engelli bireyler, iletişim kurmak için çeşitli yöntemler kullanırlar. En yaygın yöntemlerden biri, el işaretleri ve yüz ifadeleri gibi görsel-işitsel sinyallerden oluşan işaret dilini kullanmaktadır. Ancak işaret dili her zaman pratik veya etkili olmayabilir ve bu durum hem bireysel anlamda hem de toplumsal açıdan önemli bir sorunu temsil etmektedir. Özellikle karmaşık kavramları ifade etmek, işaret dili bilmeyen kişiler ile konuşmak, gürültülü ortamlarda iletişim kurmak veya yeni insanlarla tanışmak zor olabilir. Bu durum, konuşma engelli bireylerin sosyalleşme, eğitim ve iş imkanlarına erişimini engellemektedir.

Bu projede, işitme ve konuşma engelli bireylerin günlük iletişim kurmalarını kolaylaştırmak için sesli bir eldiven tasarlanacak ve geliştirilecektir. Eldiven, kullanıcının el hareketlerini algılayarak sese ve yazıya dönüştürecektir. Bu sayede, konuşma engelli bireylerin bağımsızlıklarını artırarak, sosyal hayatı daha aktif ve etkili bir şekilde katılmaları sağlanacaktır.

2. MATERİYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde, projede kullanılan materyaller, yöntem ve teknikler hakkında bilgi verilmektedir

2.1. KULLANILAN MALZEMELER

2.1.1. Arduino Nano



Şekil 1. Arduino Nano

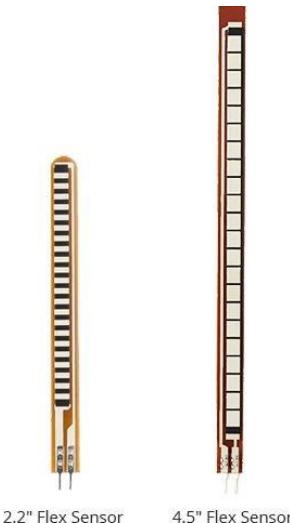
Atmega328 temelli bir mikrodenetleyici kartıdır. Üzerinde 14 adet dijital giriş/çıkış pini (6 tanesi PWM çıkışı olarak kullanılabilir), 8 analog giriş, 16Mhz kristal, USB soketi, ICSP konektörü ve reset tuşu bulunmaktadır. USB kablosu üzerinden bilgisayara kolayca bağlanabilir, adaptör veya pil ile çalıştırılabilir. Bu projede Arduino Nano'nun tercih edilme sebebi Arduino Uno ya göre daha küçük yapıda olması ve Uno ya göre daha fazla analog pine sahip olmasıdır.

2.1.2. Flex Sensör

Flex sensörler, esnekliklerine bağlı olarak dirençlerindeki değişiklikleri algılayan elektronik bileşenlerdir. Bu sensörler, esnek bir substrat üzerine yerleştirilmiş ince bir direnç tabakasıyla yapılır. Esneme veya bükülme durumunda, direnç tabakasındaki elektrik direnci değerini değiştirir. Bu değişiklik, sensörün esneyen veya bükülen kısmının pozisyonunu veya hareketini algılamak için kullanılabilir.

Flex sensörler, birçok uygulama alanında kullanılabilirler. Örneğin, robotikte eklem hareketlerini izlemek, giyilebilir teknolojilerde vücut hareketlerini takip etmek, tıbbi cihazlarda esneme veya bükülme durumlarını algılamak gibi çeşitli alanlarda kullanılmaktadır.

Flex sensörler genellikle iki boyutta mevcuttur: 2,2 inç (5,588 cm) uzunluk ve 4,5 inç (11,43 cm) uzunluk. [2]



Şekil 2.Flex Sensörler

Bu projede Flex sensörden 5 adet kullanılacaktır. Her parmak eklemine bir flex sensör yerleştirilerek, sensörlerden gelen sinyaller parmakların konumunu ve hareketini belirlemek için kullanılacaktır. Bu sensörler, parmakların esneme veya bükülme derecesini algılayıp çıkan direnç değerleri elin şekli ve konumuna göre işaret dilinde uygun olan kelimeye göre seriportta ve LCD de çıktı verecektir.



Şekil 3. MPU6050 Sensör

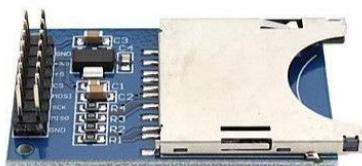
2.1.3. MPU6050 6 Eksenli İvme Ve Gyro Sensörü

MPU6050, 6 eksenli bir ivmeölçer ve Gyro sensörü entegresi olan bir mikrodenetleyici birimdir. Bu sensör, ivmeölçer ve jiroskop olmak üzere iki ana sensörü bir araya getirir. İvmeölçer, üç boyutta (x, y, z) cihazın ivme değişikliklerini ölçerken, jiroskop cihazın üç boyutlu dönüş hareketlerini algılar. MPU6050, yüksek hassasiyet ve doğruluk sağlayarak cihazın hareketlerini hassas bir şekilde izleyebilir.

MPU6050, çeşitli uygulamalarda kullanılan popüler bir sensördür. İvmeölçer özellikle eğim belirleme, titreşim analizi ve konum izleme gibi uygulamalarda kullanılırken, jiroskop genellikle dönme hızını ve açısal konumu belirleme gibi uygulamalarda kullanılır. MPU6050'nin entegre yapısı, bu iki sensörden gelen verileri tek bir cihaz üzerinden elde etmenizi sağlar, bu da sistem tasiminin basitleştirir ve daha az yer kaplamasını sağlar.

MPU6050, genellikle Arduino ve diğer mikrodenetleyici platformlarıyla birlikte kullanılarak çeşitli projelerde tercih edilir. İvme ve jiroskop verileri, cihazın hareketini izlemek, dengeyi korumak, uçuş kontrolü gerçekleştirmek gibi birçok farklı uygulama için kullanılabilir. Örneğin, quadcopter veya dron gibi uçuş sistemleri, robotlar, oyun kumandaları, akıllı saatler gibi cihazlar MPU6050 sensöründen yararlanabilirler.

2.1.4. SD Kart Okuyucu



Şekil 4. SD Kart Okuyucu

SD kart modülü, mikrodenetleyici tabanlı projelerde veri depolamak için kullanılan bir bileşendir. Bu modül, SD (Secure Digital) kartlarına bağlanan ve mikrodenetleyici ile iletişim kurabilen bir arayüze sahiptir. SD kartlar, genellikle büyük miktarda veri depolamak için kullanılır ve mikrodenetleyici tabanlı projelerde önemli bir rol oynarlar.

MicroSD kartı modüle takıp Arduino'ya bağlamadan önce kartı FAT16 veya FAT32 olarak uygun şekilde formatlamak gereklidir. [3]

Kaydettiğimiz ses dosyalarını .wav uzantılı dosyalara çevirerek SD karta yüklenir. SD kart modülüne takılan SD kartlar kodda ayarlanan flex ve MPU6050 sensörlerinden gelen verilere göre içinde bulunan ses dosyalarını oynatırlar. [4]

2.1.5. Hoparlör



Hoparlörler, elektrik sinyallerini ses dalgalarına dönüştüren elektro-akustik bir transdüserdir. 1W hoparlörler, düşük güç tüketimi ve genellikle küçük boyutlarıyla karakterizedirler, bu da onları çeşitli taşınabilir cihazlarda kullanım için ideal hale getirir. Proje de hoparlörü flex sensörlerden aldığımız verileri arduino kodda çevirdiğimiz kelimeleri sesli söylemesi için kullanılacaktır.

Şekil 5. Hoparlör

2.1.6. I2C li 2x16 LCD Ekran



Şekil 6. I2C li LCD Ekran

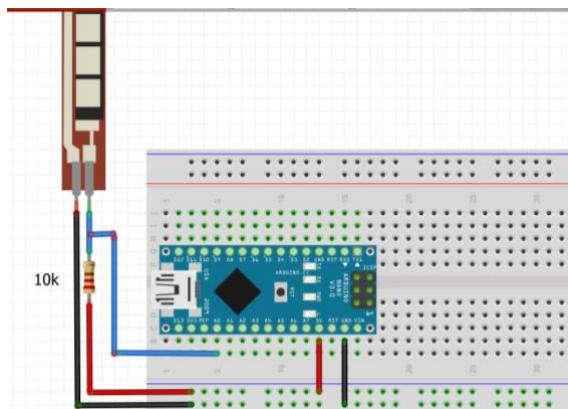
LCD I2C ekran modülü, bir karakter LCD ekranının (Liquid Crystal Display) I2C (Inter-Integrated Circuit) arayüzüyle entegre edilmiş bir versiyonudur. Bu modül, LCD ekranın arkasında bulunan sürücü devresini (driver circuit) entegre eder ve bu sayede mikrodenetleyici ile iletişim kurmak için sadece dört kabloya ihtiyaç duyur. Geleneksel paralel bağlantılı LCD ekranlara kıyasla, I2C arayüzlü LCD modülleri, kablo sayısını azaltır ve mikrodenetleyici pinlerini serbest bırakarak daha az pin kullanımıyla daha fazla bağlantı imkanı sağlar. Proje de işaret dilini sesli duyulması dışında gürültülü bir ortamda konuşulması

gerekirse diye LCD ekranda da kelimenin gösterimi yapılacaktır.

2.2. DEVRE TASARIMI

Bu proje, konuşma engelli bireylerin işaret dilini kullanarak iletişim kurmalarını kolaylaştırmak amacıyla tasarlanmıştır. Projede Flex ve MPU6050 sensörlerin verileri alınarak elin konum, hız ve ivme durumlarına göre kod yazılmıştır. Örneğin işitme engelli kişi eldiven ile “Merhaba” hareketi yaptığında, LCD ekranda Merhaba yazısı gözükecektir. Aynı zamanda SD kartta kaydedilen ses dosyası sayesinde hoparlörden Merhaba şeklinde ses duyulacaktır.

Eldivenin tasarımı, işaret dilindeki el hareketlerini algılamak ve bu hareketleri gerçek zamanlı olarak sesli komutlara dönüştürmek üzerine odaklanmıştır.



Şekil 7. Flex Sensör Bağlantılarının FRITZING Uygulamasından Çizimi

2.2.1. Flex ve MPU6050 Sensör Bağlantıları

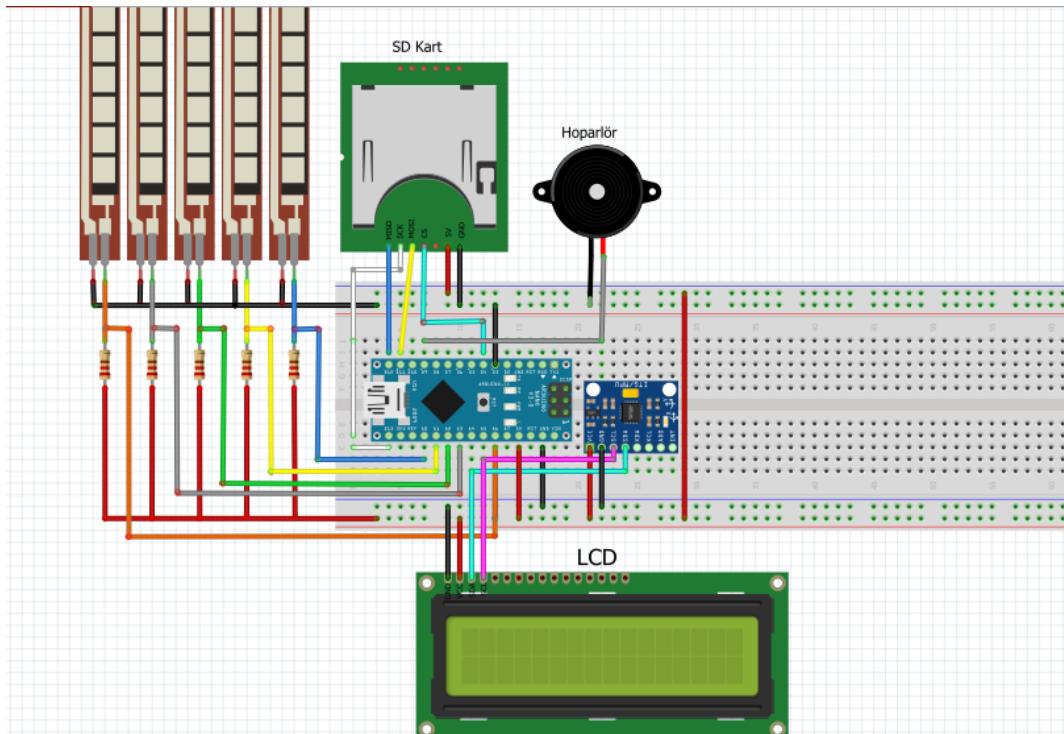
Projemin ilk aşaması olarak flex sensörler breadboard üzerinde arduino nanoya Şekil.7 deki gibi bağlanarak denenmiştir. Daha sonra çalıştığı gözlemlenen flex sensörlerle Şekil.8 deki gibi 10k lik dirençler lehimlenip ısıyla daralan makaron takılarak diğer kablolarla veya devre bileşenlerine temas ederek kısa devre yapması engellenmiştir. Makaronlanan flex sensörler çift taraflı

bant ile eldivenin parmakları üzerine yapıştırılmıştır.



Şekil 8. Flex ve MPU6050 Sensörlerin Eldivendeği Durusu

Daha sonra Şekil.9 da ki devre şemasına göre Şekil.8'de görüldüğü gibi MPU6050 ve flex sensörün Arduino nanoya bağlantıları gerçekleştirilmiştir.



Şekil 9. Devrenin Bağlantılarının FRİTZİN G Uygulamasında Çizimi

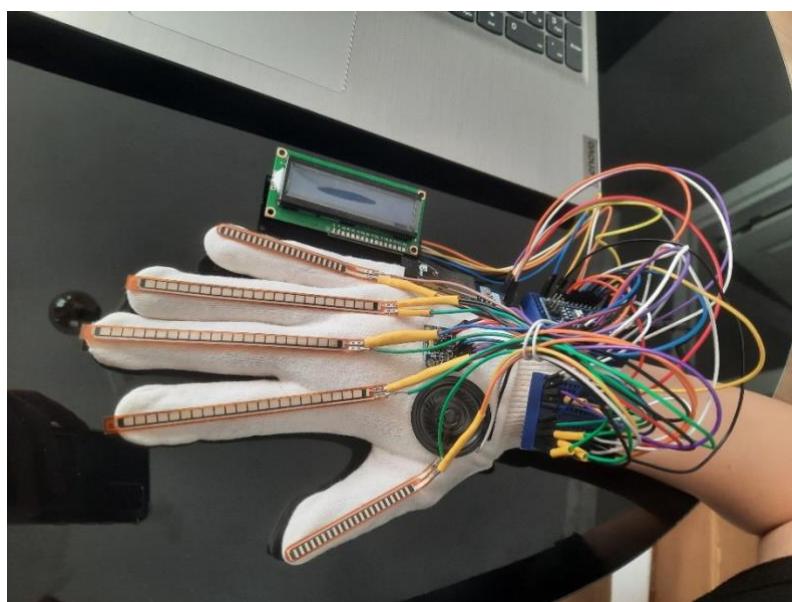
2.2.2. SD Kart Okuyucu , Hoparlör ve LCD Ekran Bağlantıları

Şekil.9 da ki devrede gözüktüğü gibi SD Kart Okuyucu modülünün Arduino nano ile bağlantıları Tablo.1'e göre yapılmıştır. Bu projede kullanılan SD kart okuyucu için Micro SD karta adaptör gerekiyor. SD kartın farklı cihaz ve platformlarda sorunsuz bir şekilde kullanılabilmesi için SD karta ses dosyaları yüklenmeden önce FAT32 formatı atılması gerekiyor. Projede ses çıkışı verilebilmesi için SD karta ses dosyaları yüklenmesi gerekiyor bu ses dosyalarının uzantıları .wav dosya uzantısı şeklinde olmalıdır. Telefonan kaydettiğim ses dosyası olan "Merhaba" kelimesini Online-Convert sitesinden MP4 den .Wav uzantılı dosyalara çevirerek SD kartın içine yükliyorum. Yüklenen dosya isimleri sonradan asıl kodda kullanılacaktır.

Tablo.1 SD Kart Arduino Nano Bağlantı Pinleri

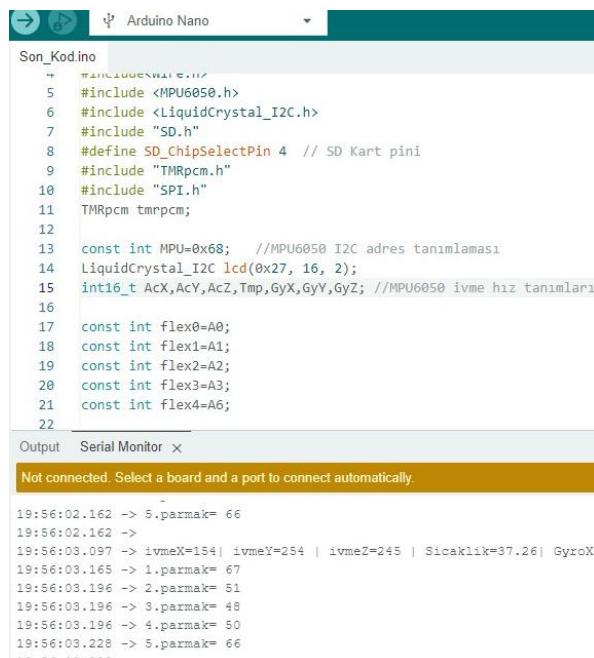
Arduino Nano	SD Kart Modülü
5V	VCC
GND	GND
4	CS
13	SCK
11	MOSI

Şekil.9 daki devre şemasına göre hoparlör ve LCD bağlantıları da arduino nanoyla jumper kabloları yardımıyla mini breadboarda takılıyor. Projede kullanılan 2 mini breadboard, hoparlör ve SD kart Şekil.10'daki görseldeki gibi eldivenin üzerine çift taraflı bant ile yapıştırılıyor. [5]



Şekil 10. Eldivenin Son Hali

I2C li 2x16 LCD ekran ve MPU6050 sensörü I2C bağlantısı için SDA ve SCL pinlerini arduinonun A4 ve A5 pinine bağlanacaktır. Bu projede 2 sensörde veri alımı ve veriminde sıkıntı yaşanmaması için sensörlerin adresleri kodda Şekil.11 deki gibi girilmiştir.



The screenshot shows the Arduino IDE interface with the following details:

- Title Bar:** Arduino Nano
- Code Editor:** The file is named "Son_Kod.ino". The code defines pins for the LCD and MPU6050, and variables for flex sensors and gyroscope data.

```
4  #include <LiquidCrystal.h>
5  #include <MPU6050.h>
6  #include <LiquidCrystal_I2C.h>
7  #include "SD.h"
8  #define SD_ChipSelectPin 4 // SD Kart pin
9  #include "TMRpcm.h"
10 #include "SPI.h"
11 TMRpcm tmrpcm;
12
13 const int MPU=0x68; //MPU6050 I2C adres tanimlamasi
14 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
15 int16_t AcX,AcY,AcZ,Tmp,GyX,GyY,GyZ; //MPU6050 ivme hiz tanimlari
16
17 const int flex0=A0;
18 const int flex1=A1;
19 const int flex2=A2;
20 const int flex3=A3;
21 const int flex4=A6;
22
```

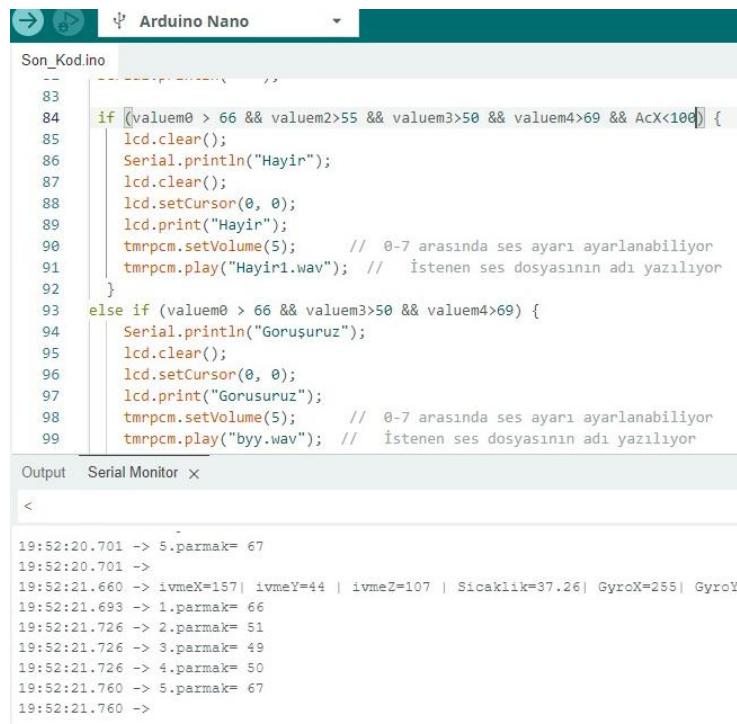
- Output Panel:** Shows serial port output. It starts with a message about not being connected, followed by a timestamped log of sensor data. The log includes values for MPU6050 axes (AcX, AcY, AcZ, GyX, GyY, GyZ) and flex sensor values (flex0-flex4).

```
Not connected. Select a board and a port to connect automatically.
19:56:02.162 -> 5.parmak= 66
19:56:02.162 ->
19:56:03.097 -> ivmeX=154| ivmeY=254 | ivmeZ=245 | Sicaklik=37.26| GyroX=
19:56:03.165 -> 1.parmak= 67
19:56:03.196 -> 2.parmak= 51
19:56:03.196 -> 3.parmak= 48
19:56:03.196 -> 4.parmak= 50
19:56:03.228 -> 5.parmak= 66
-- -- -- --
```

Şekil 11. Pin ve Adres Tanımlamaları

2.2.3. Kodun Tanımlanması

Parmaklara yerleştirilen flex sensörler, parmaklar 90 derecelik açı yapabildiği için map komutu ile 0-1023 değer aralığından 0-90 dereceye dönüştürülmüştür. Daha sonrasında flex ve MPU6050 sensörlerin verileri seri portta Şekil.12 deki koddaki gibi işaret dili hareketi gerçekleştirildiği Şekil.13 süre boyunca kaydedilmiştir.



```

83
84 if ((valuem0 > 66 && valuem2>55 && valuem3>50 && valuem4>69 && AcX<100) {
85     lcd.clear();
86     Serial.println("Hayir");
87     lcd.clear();
88     lcd.setCursor(0, 0);
89     lcd.print("Hayir");
90     tmrpcm.setVolume(5); // 0-7 arasında ses ayarı ayarlanabiliyor
91     tmrpcm.play("Hayir1.wav"); // istenen ses dosyasının adı yazılıyor
92 }
93 else if (valuem0 > 66 && valuem3>50 && valuem4>69) {
94     Serial.println("Gorusuruz");
95     lcd.clear();
96     lcd.setCursor(0, 0);
97     lcd.print("Gorusuruz");
98     tmrpcm.setVolume(5); // 0-7 arasında ses ayarı ayarlanabiliyor
99     tmrpcm.play("byy.wav"); // istenen ses dosyasının adı yazılıyor

```

Output Serial Monitor x

```

<

19:52:20.701 -> 5.parmak= 67
19:52:20.701 ->
19:52:21.660 -> ivmeX=157 | ivmeY=44 | ivmeZ=107 | Sicaklik=37.26| GyroX=255| GyroY
19:52:21.693 -> 1.parmak= 66
19:52:21.726 -> 2.parmak= 51
19:52:21.726 -> 3.parmak= 49
19:52:21.726 -> 4.parmak= 50
19:52:21.760 -> 5.parmak= 67
19:52:21.760 ->

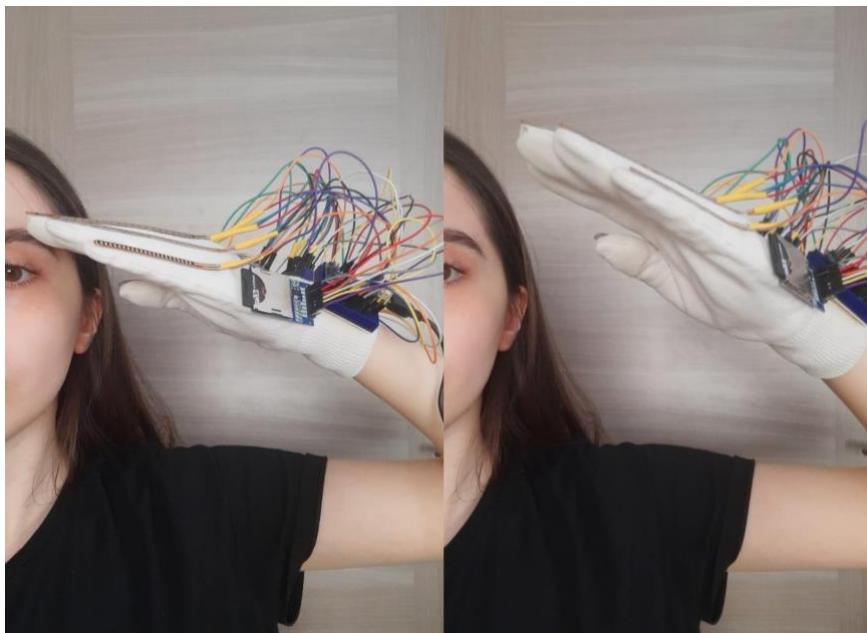
```

Şekil 12. Kodda “HAYIR” kelimesini LCD ve SD Karta Tanımlama



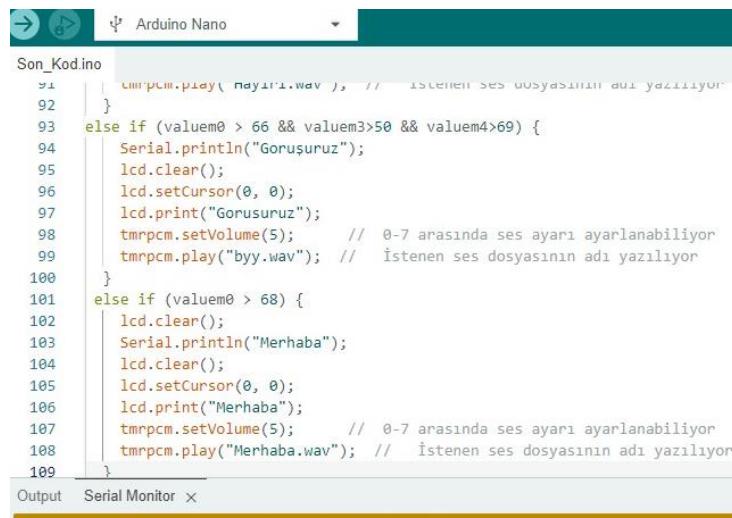
Şekil 13. “HAYIR” Kelimesinin İşaret Dilindeki Karşılığı

Kaydedilen veriler flex ve MPU6050 sensörlerin değişimlerine göre if ve else komutları kullanılarak Şekil.12 deki görseldeki gibi kodlanmıştır. Bu sayede Hayır işaretini yapıldığında seri port ve LCD’de “Hayır” olarak gözükecek ve aynı zamanda SD karta kaydettiğim ses dosyası “Hayir1.wav” oynatılıp hoparlörden duyulacaktır.



Şekil 14.” Merhaba” Kelimesinin İşaret Dilindeki Karşılığı

Şekil.15 deki kodda ”Merhaba” kelimesi baş parmak hesap edilerek yazılmıştır. Normalde 68 değerinde veri veren büküldüğünde ise 68’in üzerinde değer veren valuem0 üst değer verdiğinde LCD ve seriportta ”Merhaba” yazdırılacak ve SD karta kaydettiğim ses dosyası ”Merhaba.wav” oynatılacak şeklinde ayarlanmıştır.



```

Son_Kod.ino
91 |     tmrpcm.play("Merhaba.wav"); // İstelenen ses dosyasının adı yazılıyor
92 |
93 else if (valuem0 > 66 && valuem3>50 && valuem4>69) {
94     Serial.println("Gorusuruz");
95     lcd.clear();
96     lcd.setCursor(0, 0);
97     lcd.print("Gorusuruz");
98     tmrpcm.setVolume(5); // 0-7 arasında ses ayarı ayarlanabiliyor
99     tmrpcm.play("byy.wav"); // İstelenen ses dosyasının adı yazılıyor
100 }
101 else if (valuem0 > 68) {
102     lcd.clear();
103     Serial.println("Merhaba");
104     lcd.clear();
105     lcd.setCursor(0, 0);
106     lcd.print("Merhaba");
107     tmrpcm.setVolume(5); // 0-7 arasında ses ayarı ayarlanabiliyor
108     tmrpcm.play("Merhaba.wav"); // İstelenen ses dosyasının adı yazılıyor
109 }

```

Output Serial Monitor x

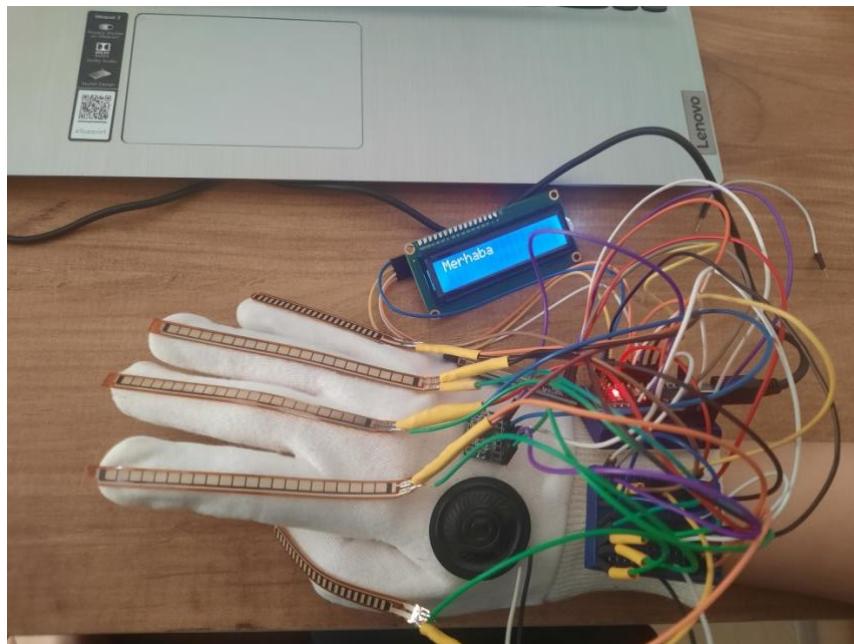
Not connected. Select a board and a port to connect automatically.

```

19:56:02.162 -> 5.parmak= 66
19:56:02.162 ->
19:56:03.097 -> ivmeX=154| ivmeY=254 | ivmeZ=245 | Sicaklik=37.26| GyroX=160| GyroY=160| GyroZ=160
19:56:03.165 -> 1.parmak= 67
19:56:03.196 -> 2.parmak= 51
19:56:03.196 -> 3.parmak= 48
19:56:03.196 -> 4.parmak= 50
19:56:03.228 -> 5.parmak= 66

```

Şekil 15. Kodda ”Merhaba” Kelimesinin Tanımlanması



Şekil 16.”Merhaba” Kelimesinin LCD’de Gösterimi

3. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Eldiven, belirlenen hareketleri başarılı bir şekilde algılamıştır ve ses komutlarını tetikleyebilmiştir. Coğunlukla doğru veriler vermiştir ve istenilen sonuç alınmıştır. Prototip olarak tasarlanan bu cihazı daha da geliştirebilmek için tüm Türk işaret dili sözcüğündeki kelimelerin verilerini tespit edip yazılıma uyarlamak gereklidir. Bunun için çok daha hassas sensörler ve daha fazla sensör kullanılarak daha net veriler alınabilir. Tek bir sensör verisi tüm işaret dilini sınıflandırmak için yeterli olmayabilir bu yüzden daha fazla sensör kullanılmalıdır. Kullanıcılar için eldivenin çok fazla kablosu olması sıkıntı yaratabilir bu yüzden eldiven ile yapılan bağlantıların kablosuz olmasının daha kullanışlı olacağı düşünülmektedir.

Eldiven İngilizce dil paketi konularak yabancı bir kişi ile konuşulduğunda eldivenin üzerinde bulunan düğme ile o yabancı dile geçilebilmesi sağlanabilir. Bu sayede Türk İşaret Dilini kullanan konuşma engelli birey hoparlörden kelimenin İngilizce anlamını söylettirebilir.

İşaret dilinde çok fazla kelime, harf ve rakam vardır. Eğer kişiye özel bir şekilde cihaz tasarlanırsa örnek olarak, “Benim adım Gülnur” cümlesi için Gülnur’u uzun bir şekilde harfleri tek tek söylemesine gerek kalmaz ve bu konuşma engelli bir birey için çok kısa sürede cümle kurabilmesine olanak tanır.

KAYNAKLAR

- [1]- Oktekin, B., & Çavuş, N. (2019). İşitme ve Konuşma Engelli Bireyler için İşaret Tanıma Sistemi Geliştirme. Folklor/Edebiyat, 25(97), 575-590.
- [2]- Interfacing Flex Sensor with Arduino, Last Minute Engineer
- [3]- Interfacing Micro SD Card Module with Arduino, Last Minute Engineer
- [4]- Özcan, Muhammet (2016), “Konuşma Engelliler İçin El Hareketlerini Yazıya ve Sese Çeviren Eldiven”, Roboturka.
- [5]- Online-Convert- <https://www.online-convert.com/result#j=b7060f4e-4d67-4566-bfd8-8a4a4481a556>
- [6]- Gökçe, F. & Kekül, H. (2021). Mikro Denetleyici Sistemler ile Türk İşaret Dili Kelime Çevirici. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, (28), 972-977.
- [7]- Yalçın, M., Ilgaz, S., Özkul, G., & Yıldız, Ş. K. (2018, May). Turkish sign language alphabet translator. In 2018 26th Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU) (pp. 1-4). IEEE.
- [8]- Orhanbulucu, F., Zengin, R., Kurt, F., Karadeniz, K., vd. (2020). Glove Design Assistant With Hearing and Speech Difficulties. Avrupa Bilim Ve Teknoloji Dergisi 228-231. <https://doi.org/10.31590/ejosat.821713>
- [9]- Türk Dil Kurumu Sözlük, Erişim adresi: [Online] <https://sozluk.gov.tr/>

ÖZGEÇMİŞ

2001 yılında İstanbul'da doğdu. İlköğretim ve lise eğitimini İstanbul'da tamamladı. Erenköy Kız Anadolu Lisesinden mezun olduktan sonra 2020 yılında Kocaeli Üniversitesi Biyomedikal Mühendisliğini kazandı. Gömülü sistemler, kodlama ve elektronik ile ilgilenmektedir ve kendini geliştirmeye çalışmaktadır. Sürekli öğrenme ve geliştirme ilkesini benimseyerek mühendislik alanında fark yaratmayı hedeflemektedir.

Gülnur Bayraklı