

**T.C.**

**MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**SİVAS MERKEZ**

**Sivas Fen Lisesi**

**Bilgisyar Bilimi Dersi**

**Rapor**

|  |  |
| --- | --- |
| **Rapor No** | Proje-1 |
| **Rapor Tarih** | 29.05.2018 |
| **Proje Adı** | Arduino ile Çizgi Takip Eden Robot |

Bilgisayar Bilimi Öğretmeni

Ersin TÜTÜNCÜ

2017-2018



**T.C.**

**MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**SİVAS MERKEZ**

**Sivas Fen Lisesi**

**Proje Grup**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Proje Görev** | **Numara** | **Ad-Soyad** |
| Proje Yönetimi | 198-204 | BATUHAN ÇINAR-CANSU KOÇAK |
| Doküman Yönetimi | 499-299 | İREMSU İLHAN-BEREN ÖYKÜ CANBAY |
| Lojistik Yönetim | 238 | KADİR BALLI |
| Yazılım Geliştirme | 116-128 | BENGİSU GÜİEÇ-BAHADIR ÖZTÜRK |
| Web ve GitHub Yönetimi | 150-45 | MUZAFFER SIRLI-ECE YÜKSEK |
| Sunum Yönetimi | 345-414 | MELİSA YILANKIRKAN-DAMLA SARIİN |

**ÖZET**

Birinci proje kapsamında kullanılan elemanlar ile ESNEKLİK SENSÖRLÜ ROBOTİK ELyapılacaktır. Bu projeden belirlenmiş olan el hareketlerini ve istenen bir şekilde izleyerek başarılı tamamlaması beklenmektedir. Bu amaçla kullanılacak olan SERVO SG90 çizgi sensörünün gerekli kodlamalar ile robot istenilen hareketleri gerçekliştirecektir. Proje gerçekleştirilirken devre tasarımı, devre elemenlarının lehimlenmesi, test ve deneme aşamaları, kodlama, sunum gibi aşamalar gerçekleştirilecektir.

**Anahtar Kelimeler**

Arduino mega,servo sg90,flex sensör

**ABSTRACT**

**With the elements used within the scope of the first project, the fibrillation of the fibrillation syringes will be applied. It is expected that successful completion of this project will be achieved by watching the hand movements determined and desired. With the necessary coding of the SERVO SG90 line sensor to be used for this purpose, the robot will perform the desired movements. During the project, stages such as circuit design, soldering of circuit elements, testing and testing stages, coding, presentation will be realized.**

**Key Words**

Arduino mega, servo sg90, flex sensor

**Proje Görev Dağılımı Listesi ve Görev Dağılımı Açıklaması**

* **Görev Dağılımı ve Sorumlusu**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Proje Yönetimi | Görev dağılımı ve takibinden sorumlu kişi, aynı zamanda proje grubunun çalışma takvimini ve düzenini ayarlamaktadır.Grupta bulunan kişilerle iletişim halinde olup projenin yönetimini sağlar. | BATUHAN ÇINAR-CANSU KOÇAK |
| Döküman Yönetimi | Projenin tüm tasarım ve çizimlerinden,proje raporunun sunulmasından,dökümanların uygun forma getirilmesinden kodlamaya ait diagram ve modellerin hazırlanması ve web sitesi tasarımından sorumlu olan kişidir. | İREMSU İLHAN-BEREN ÖYKÜ CANBAY |
| Lojistik Yönetimi | Projede kullanılacak tüm elemanların, malzemelerin belirlenmesi ve temin edilmesi,en uygun tasarımın yapılması için geliştirmelerin yapılmasıyla ve projenin donanımsal kısmının tanıtılması ile ilgilenen kişidir. | KADİR BALLI |
| Yazılım Geliştirme Yönetimi | Yazılım için araştırmaların yapılması, yazılım aşamalarının proje grubuna dağıtılması,Yazılım ile ilgili raporların hazırlanarak ilgili bölüme(döküman yönetimine) aktarılması yazılım ve süreç testlerinin gerçekleştirilmesi ile ilgilenen kişidir. | BENGİSU GÜİEÇ-BAHADIR ÖZTÜRK |
| WEB ve GitHub Yönetimi | Proje tanıtımı için WEB sayfasının hazırlanması, projenin GitHub yönetiminin yapılması,döküman yöneticisinden almış olduğu raporlar ile WEB sitesine ve GitHub'a işlemekle sorumlu olan kişidir. | MUZAFFER SIRLI-ECE YÜKSEK |
| Sunum Yönetimi | Proje teslim zamanında sunumun, yapılan tüm işlemlerin uygun bir biçimde anlatılmasından,rapor ve evrakların eksiksiz bir şekilde sunulmasından ve önerilere,  sorulara uygun çözümler üretmekten sorumludur. | MELİSA YILANKIRKAN-DAMLA SARIİN |

* **Görev süresince sürdürülen eylemler**

|  |  |
| --- | --- |
| 1.Hafta | Proje Hakkında Bilgi Edinme |
| 2.Hafta | Malzeme Seçimi |
| 3.Hafta | Mekanik ve Elektronik Tasarım |
| 4.Hafta | Yazılım |
| 5.Hafta | Grup elemanlarına ait iş yükünün tamamlanması (rapor,web,github) |

* **Yoklama Çizelgeleri**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ad --Soyad** | **15.02.2017** | **22.02.2017** | **01.03.2017** | **08.03.2017** | **14.03.2017** |
| KADİR BALLI | **+** | **+** | **İZİNLİ** | **+** | **+** |
| BATUHAN ÇINAR-CANSU KOÇAK | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** |
| BENGİSU GÜİEÇ-BAHADIR ÖZTÜRK | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** |
| MUZAFFER SIRLI-ECE YÜKSEK | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** |
| MELİSA YILANKIRKAN-DAMLA SARIİN | **+** | **+** | **+** | **+** | **+** |

* **Haftalık İş Katkı Cetvelleri**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Yapılan iş** |
| **15.02.2017** | Proje araştırması |
| **22.02.2017** | Malzeme Teminatı |
| **01.03.2017** | Elektronik ve Mekanik Tasarım |
| **08.03.2017** | Yazılım |
| **14.02.2017** | Deneme ve Test Aşamaları |

**GİRİŞ**

**1.Projenin Açıklaması**

AMAÇ Birinci proje kapsamında kullanılan elemanlar ile ESNEKLİK SENSÖRLÜ ROBOTİK ELyapılacaktır. Bu projeden belirlenmiş olan el hareketlerini ve istenen bir şekilde izleyerek başarılı tamamlaması beklenmektedir. Bu amaçla kullanılacak olan SERVO SG90 çizgi sensörünün gerekli kodlamalar ile robot istenilen hareketleri gerçekliştirecektir. Proje gerçekleştirilirken devre tasarımı, devre elemenlarının lehimlenmesi, test ve deneme aşamaları, kodlama, sunum gibi aşamalar gerçekleştirilecektir.

**3.Donanım Yapısı:**

**a.Gömülü Sistemler Mimarisi ve Devre Tasarımı**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Arduino Mega 2560**  ATMega2560 mikrodenetleyici içeren bir Arduino kartıdır.54 tane digital I/O pini vardır.Bunlardan 15 tanesi PWM çıkışı olarak kullanılabilir.Ayrıca 16 adet analog girişi vardır. Çalışma gerilimi:5V DC.  Mikrodenetleyici kartın çalıştırılabilmesi için USB,harici bir adaptör veya batarya ile beslemek gereklidir. |
|  | **SERVO** Ürün Özellikleri  Model: SG90  Boyutları: 21.5mm x 11.8mm x 22.7mm  Ağırlık: 9 gram  Yüksüz Hızı: 0.12 saniye/60° (4.8V)  Tutunma Torku: 1.2 – 1.4 kg/cm (4.8V)  Çalışma Sıcaklığı: -30 – 60°C  Kesinlik: 7 μs  Çalışma Voltajı: 4.8V-6V  Renklerin Anlamı  Kırmızı: DC 4.8-6V  Kahverengi veya siyah: Toprak  Turuncu veya Sarı: Puls gi |
|  | **FLEX** Eldiven vb. projelerinzde kullanabileceğiniz 7.75 cm uzunluğunda flex sensördür. Bükülmediği zaman direnci yaklaşık olarak 25kΩ olan bu sensörün, büküldüğünde ise direnci 100 kΩ değerine kadar çıkabilmektedir.    Boyutlar:    Uzunluk (tüm sensör): 73.66 mm (3")  Uzunluk (aktif kısım): 55.37 mm (2.2")  Genişlik: 6.41 mm  Kalınlık: 0.48 mm  Ağırlık 0.27 gr  Dökümanlar:    Datasheet  ITP Sensor Workshop  Quickstart Guide  Bildr Tutorial |
|  | **DİRENÇ**  Devreden geçen akımı sınırlayarak belli bir değerde tutmak,  Devrenin besleme gerilimini bölüp küçülterek diğer elemanların çalışmasını sağlamak,  Hassas devre elemanlarının yüksek akımdan zarar görmesini engellemek,  Yük (alıcı) görevi yapmak ve  Isı enerjisi elde etmek gibi amaçlarla kullanılır. |
|  | **BREADBOARD**  Arduino ile projeler yaparken en büyük yardımcılarınızdan birisi devre tahtası (breadboard) olacaktır. İngilizcesi “ekmek tahtası” anlamına gelse de burada devre tahtası demeyi tercih edeceğim. Devre tahtası ile projelerimizi lehim yapmadan kolayca kurabiliriz. Genel olarak içerisinde birbirine bağlı hatları barındıran devre tahtası üzerine elektronik bileşenleri yerleştirerek projelerimizi çalışır hale getirebiliriz. |
|  | **FLEMENT ROBOT** ŞASE YAPIMIN DA KULLANILAN MALZEME |

Devre Tasarımı:



**bağlantısı:**



**b.Mekanik Sistem Mimarisinin Tanıtılması:**

FİLAMENTLE OLUŞTURULMUŞ EL



**FLEX sensör iç yapısı:**



3.Arduino Mega 2560



**Özellikler**

|  |  |
| --- | --- |
| Mikrodenetleyici | ATMega 2560 |
| Çalışma Gerilimi | 5V |
| Giriş Gerilimi(önerilen) | 7-12V |
| Dijital I/O Pinleri | * 54 (15 tanesi PWM çıkışı) |
| Analog Giriş Pinleri | 16 |
| Her I/O için Akım | 40mA |
| * 3.3V Çıkış için Akım | * 50 mA |
| EEPROM | * 4 KB (ATmega2560) |
| SRAM | * 8KB(ATMega 2560) |
| Flash Hafıza | * 256 KB (Atmega2560) 8 KB kadarı bootloader tarafından kullanılmaktadır |
| Uzunluk | * 101.6 mm |
| Genişlik | 53.4mm |
| Ağırlık | * 36gr |

Arduino Mega 2560 gücünü USB üzerinden veya harici bir güç kaynağından alabilir.Kartın çalışması için USB kablosunun sürekli bağlı olması gerekli değildir. Kart sadece adaptör veya batarya ile de çalıştırılabilir.Bu da kartın bilgisayardan bağımsız da çalışabileceğini gösterir. Harici güç kaynağı olarak 6-20V arası kullanılabilir.Bu değerler limit değerleridir.Önerilen harici besleme 7-12V arasındadır.12V üzerindeki değerlerde kart aşırı ısınabilir. Mega kartının üzerindeki mikrodenetleyicinin çalışma gerilimi 5V’dur.

Güç pinleri:

* **VIN:**Harici güç kaynağı kullanırken 7-12V arası gerilim giriş pini.
* **5V:** Regülatörden çıkan 5V çıkışı verir. Eğer kart sadece USB (5V) üzerinden çalışıyor ise USB üzerinden gelen 5V doğrudan bu pin üzerinden çıkış olarak verilir. Eğer karta güç Vin (7-12V) veya güç soketi (7-12V) üzerinden veriliyorsa regülatörden çıkan 5V doğrudan bu pin üzerinden çıkış olarak verilir.
* **3V:** Kart üzerinde bulunan 3.3V regülatörü çıkış pinidir. Maks. 50mA çıkış verebilir.
* **GND:**Toprak pinleridir.

4**SERVO** Ürün Özellikleri



Model: SG90

Boyutları: 21.5mm x 11.8mm x 22.7mm

Ağırlık: 9 gram

Yüksüz Hızı: 0.12 saniye/60° (4.8V)

Tutunma Torku: 1.2 – 1.4 kg/cm (4.8V)

Çalışma Sıcaklığı: -30 – 60°C

Kesinlik: 7 μs

Çalışma Voltajı: 4.8V-6V

Renklerin Anlamı

Kırmızı: DC 4.8-6V

Kahverengi veya siyah: Toprak

Turuncu veya Sarı: Puls gi

5.**FLEX**  Eldiven vb. projelerinzde kullanabileceğiniz 7.75 cm uzunluğunda flex sensördür. Bükülmediği zaman direnci yaklaşık olarak 25kΩ olan bu sensörün, büküldüğünde ise direnci 100 kΩ değerine kadar çıkabilmektedir.

Boyutlar:

Uzunluk (tüm sensör): 73.66 mm (3")

Uzunluk (aktif kısım): 55.37 mm (2.2")

Genişlik: 6.41 mm

Kalınlık: 0.48 mm

Ağırlık 0.27 gr

Dökümanlar:

Datasheet

ITP Sensor Workshop

Quickstart Guide

Bildr Tutorial

**4.Yazılım Yapısı**

**a.Algoritmik olarak:**



**b:Kod yapısı:**

**#define trigPin 4 //Sensörün Echo pini Arduinonun 13. pinine bağlanır**

**#define echoPin 5 //Sensorün Trig pini Arduinonun 12. pinine bağlanır**

**#define trigPin2 6 //Sensörün Echo pini Arduinonun 13. pinine bağlanır**

**#define echoPin2 7 //Sensorün Trig pini Arduinonun 12. pinine bağlanır**

**#define trigPin3 8 //Sensörün Echo pini Arduinonun 13. pinine bağlanır**

**#define echoPin3 9 //Sensorün Trig pini Arduinonun 12. pinine bağlanır**

**void setup()**

**{**

**pinMode(trigPin, OUTPUT); //13. yani trigpini çıkış olarak ayarlıyoruz**

**pinMode(echoPin, INPUT); //12. yani echoPini giriş olarak ayarlıyoruz**

**Serial.begin(9600);**

**pinMode(3, OUTPUT);**

**pinMode(2 , OUTPUT);**

**pinMode(trigPin2, OUTPUT); //13. yani trigpini çıkış olarak ayarlıyoruz**

**pinMode(echoPin2, INPUT); //12. yani echoPini giriş olarak ayarlıyoruz**

**Serial.begin(9600);**

**pinMode(6, OUTPUT);**

**pinMode(7 , OUTPUT);**

**}**

**void loop()**

**{**

**//\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*BİRİNCİ SENSÖR\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*///**

**long duration, distance;**

**digitalWrite(trigPin, LOW);**

**delayMicroseconds(2);**

**digitalWrite(trigPin, HIGH);**

**delayMicroseconds(10);**

**digitalWrite(trigPin, LOW);**

**duration = pulseIn(echoPin, HIGH);**

**distance = (duration / 2) / 29.1; //Ölçüm fonksiyonu**

**Serial.println(distance);**

**if (distance <= 5)**

**{**

**digitalWrite(3, HIGH);**

**digitalWrite(2, LOW);**

**}**

**if (distance > 5 && distance < 200)**

**{**

**digitalWrite(2, HIGH);**

**digitalWrite(3, LOW);**

**}**

**else**

**{**

**digitalWrite(2, LOW);**

**digitalWrite(3, LOW);**

**}**

**//\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*İKİNCİ SENSÖR\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*///**

**long duration2, distance2;**

**digitalWrite(trigPin2, LOW);**

**delayMicroseconds(2);**

**digitalWrite(trigPin2, HIGH);**

**delayMicroseconds(10);**

**digitalWrite(trigPin2, LOW);**

**duration = pulseIn(echoPin, HIGH);**

**distance = (duration / 2) / 29.1; //Ölçüm fonksiyonu**

**Serial.println(distance);**

**if (distance <= 5)**

**{**

**digitalWrite(9, HIGH);**

**digitalWrite(8, LOW);**

**}**

**if (distance > 5 && distance < 200)**

**{**

**digitalWrite(9, HIGH);**

**digitalWrite(8, LOW);**

**}**

**else**

**{**

**digitalWrite(8, LOW);**

**digitalWrite(9, LOW);**

**}**

**//\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*ÜÇÜNCÜ SENSÖR\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*///**

**}**

**SONUÇ**

**1.Bilgi Düzeyine Katkıları:**

Herşeyden önce proje yönetiminin nasıl olması gerektiğini ve projenin sunumunun nasıl yapılması gerektiğini öğrendik. 4 Haftalık süreçte birçok devre elemanının kullanımıyla ilgili tecrübeler edindik.Devrenin kurulumu,gerekli kodlamanın yapılması, devrelerin şematik olarak gösterilmesi, fritzing, proteus kullanımı ve daha birçok konuda bilgi edindik. Bir robotun elektonik ve mekanik tasarımının nasıl olması gerektiğini öğrendik ve yaptığımız yanlışlar ile tasarım aşamasında yapılmaması gerekenleri farkettik.

PID kontrolü konusuna yoğunlaştık. Hata oranını minimize ederek, robotun sorunsuz bir şekilde çizgiyi tam anlamıyla takip etmesi için araştırmalar yapıp Kp, Kd ve Ki değerlerine deneme ve yanılma yöntemiyle uygun katsayıları bulmaya çalıştık.Bizi en zorlayan kısım PID kontrolü ve robotun çizgi takip işlemini gerçekleştirirken hız ve açısal konumunun ayarlanması oldu. Test aşamasında gördüğümüz hatalarımızı düzelttik. 1.Proje sayesinde devre tasarımında devre elemanlarının zarar görmemesi için yapılması gerekenleri devre tasarımının nasıl olması gerektiğini ve bağlantıları öğrendik.

**2.Teknolojik Katkıları:** oldukça gereksinim duyulan niteliksiz insan gücü ile yapılan taşıma işlemlerini bir süredir çizgi izleyen robotlar yapmaya başlamışlardır.Günümüzde bu kadar yaygın olarak kullanılan çizgi takip eden robot tasarımını gerçekleştirmiş olmamız bize iş hayatımızda kazanım olarak döneceğini ve bizim için önemli bir tecrübe,deneyim olduğunu düşünüyoruz.

**3.Ekip Çalışması Katkıları:**

Ekip çalışmasının bize kattıkları:

* Her grup elemanının teknik bilgisini geliştirdi. konuya bütünlük açısından bakmamıza yardımcı oldu.
* Proje çalışanların sorun çözme alışkanlığını geliştirdi.
* Çalışanların birbiriyle iletişim alışkanlıklarını geliştirdi.
* Ekip, bir kişinin tek başına üretebileceğinden daha fazla fikir üretebilir ve çözüm önerisi geliştirebilir.Yani; bir kişinin çözüm üretmesinin zor olduğu durumlarda ekip olarak çalışmanın faydalı olduğunu gördük.
* Yanlış karar verme ve yanlış uygulama riski ekip çalışması ile en aza indirgenmiş oldu.

**4.Aksayan Yönler:**

Projeyi gerçekleştirirken karşılaştığımız sorunlar:

* HAREKET AÇISI katsayılarına uygun değerleri bulmakta zorluk çektik.Verilen yanlış değerlerden dolayı robotun HAREKET açısının doğru olmadığını farkettik.Bu konuyla ilgili birçok araştırma yaparak sorunu çözmeye çalıştık.
* BAĞLANTI KOBLOLARI

**5.Görüş ve Öneriler:**

Bu proje elektronik ve mekanik iki kısım bulunmaktadır ve aynı zamanda bu iki kısmın birbirleriyle uyumu açısından irdelendiğinde hem teoride hem uygulamada proje grubumuza birçok bilgi birikimi sağlamıştır. Edindiğimiz bu bilgiler sayesinde yapacağımız diğer projelerde daha başarılı olacağımıza inanıyoruz.) ileride daha da geliştirilerek blotooth kontrolu ve insı robot üretimi gerçekleştırilmesi

**Misinalar motorlara bağlanırken misina gerginlikleri iyi bir şekilde ayarlanmalıdır.**

**Sistem beslemesi yapılırken arduino ya ayrı motorlara ayrı besleme yapılmalıdır. Bu çalışmada MG996R tipinde servo motor kullanılmıştır.**

**Yazılımda flex sensör direnç değerleri ayarlanmalıdır. Herbir sensörün farklı bir direnç aralığı olabilir. Sistem yazılımında değerlerle oynayarak motorların 0 ile 180 derece arasında hareket etmesini sağlayabilirsiniz.**