

T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

UZAKTAN KONTROLLÜ TARET

Hazırlayan

Alper Burak PUSAR
1030520446

Danışman

Doç. Dr. Celal ÖZTÜRK

Bilgisayar Mühendisliği
Bitirme Ödevi

Temmuz 2020
KAYSERİ

“Uzaktan Kontrollü Taret” adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümünde Bitirme Ödevi olarak kabul edilmiştir.

13/07/2020

JÜRİ :

Danışman : Doç. Dr. Celal ÖZTÜRK

Üye :

Üye :

ONAY :

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim elemanlarına ait olduğunu onaylarım.

.... / /20...
Prof.Dr. VEYSEL ASLANTAŞ
Bilgisayar Müh. Bölüm
Başkanı

ÖNSÖZ / TEŞEKKÜR

*Bilindiği üzere günümüz çağında işlerin kolaylığını sağlamak amacıyla elektrik ve yazılım dalında, farklı alanlarda farklı çalışmalar yapılmaktadır. Bu iki dalın birleşimi bizlere daha çok robotik alanda projeler yapmamıza olanak sağlıyor. Bu projelerden en önemlileri ise endüstriyel ve askeri alanlarındaki zorlukları sürekli gelişen teknolojiye uyarlayarak işleri basitleştirmeyi ve ülke savunmasını geliştirmeyi amaçlayan çalışmalardır. “**Uzaktan Kontrollü Taret**” isimli proje bu fikirler doğrultusunda, insan kontrolüyle verilen komutu veri yoluyla (kablosuz) tarete aktararak, hedefine isabetli atış yapabilmek ve ülke savunmasını geliştirmek amacıyla yapılmaya karar verilmiştir.*

UZAKTAN KONTROLLÜ TARET

Alper Burak PUSAR

Erciyes Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği

Danışman : Doç. Dr. Celal ÖZTÜRK

ÖZET

Projenin amacı; askeri alanlarda can güvenliğini sağlamak, terör tehditlerine karşın üstünlük sağlamak, yerli malı üretimine fayda sağlamak ve gelişen teknolojiye ayak uydurmak gibi hedefler doğrultusunda uzaktan kontrol edilebilen bir taret ortaya çıkarmaktır. 3D kalıbı basılan taretin üzerine gerekli devreler kurulup, bilgisayar veya mobil üzerinden kullanıcı aracılığıyla taretin hedefe kitlenmesi için hareketi gerçekleştirilecek. Bu bilgiler HC-05 bluetooth modülü aracılığıyla tarete anlık veri akışları gönderip atışı sağlanacaktır. Projede, kullanıcının bilgisayar faresi veya telefon dokunmatik ekranı vasıtasıyla servo motorlar hareket ettirilmektedir. Yapılan tüm bu işlemler Arduino NANO ile kontrol edilmektedir.

Remote Controlled Turret

Alper Burak PUSAR

Erciyes University, Computer Engineering

Supervisor: (Associate Professor) Celal ÖZTÜRK

ABSTRACT

The goal of the project; to create a turret that can be remotely controlled in line with the objectives such as ensuring life safety in military areas, gaining superiority against terrorist threats, benefiting domestic production and keeping up with the developing technology. Necessary circuits will be installed on the turret, the 3D mold of which is printed, and the movement will be carried out to lock the turret to the target through the user via computer or mobile, and this information will be sent to the turret via the wireless communication module HC-05 and its shot will be provided. In the project, servo motors are moved by the user's computer mouse or telephone touch screen and this movement is controlled by Arduino NANO microcontroller. Here the Arduino platform is used to control everything.

Keywords: Turret, Arduino, Remotely Control, Bluetooth, Military Projects.

İÇİNDEKİLER

UZAKTAN KONTROLLÜ TARET

KABUL VE ONAY	i
ÖNSÖZ / TEŞEKKÜR	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER	v
ŞEKİLLER LİSTESİ	vi
KISALTMALAR	vii

GİRİŞ	1
-----------------	---

1. BÖLÜM

A : ROBOT NEDİR?

1.1.A.1: Robotların Tarihsel Gelişimi	4
1.2.A.2: HABERLEŞME	5
1.3.A.3: Kablosuz İletişim	6
1.4.A.4: Kablosuz Haberleşmenin Bazı Türleri	7
1.5.A.5: Bluetooth (IEEE 802.15.1)	8

2. BÖLÜM

B: ARDUİNO

2.1.B.1: Arduino Çeşitleri:	10
2.2.B.1.1: KULLANILAN MALZEMELER	11
ÖZGEÇMİŞ	28

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1.	Not: Projede Kullacağım Malzemeler (Bazı parçaları eksik ve 3D kalıp hariç görüntüsüdür.)	11
Şekil 2.2.	Arduino Uno (Klon) kartının ön görünümü	12
Şekil 2.3.	Arduino Uno (Klon) kartının arka görünümü	12
Şekil 2.4.	Servo motorların genel iç blok diyagramı	13
Şekil 2.5.	Projede Kullanılan MG90s Servo	13
Şekil 2.6.	Servo Motorların Projedeki Devre Şeması	13
Şekil 2.7.	Projede Kullanılan HC-05 Bluetooth Modülü	15
Şekil 2.8.	HC-05 Modülünün Bağlanma Şekli (Fritzing)	16
Şekil 2.9.	Taret 3D Model Örnekleri	17

KISALTMALAR

V - Gerilim

Kb - Kilo bit

R - Direnç

Kb/sn - Kilo bit/saniye

I - Akım

Mb - Mega bit

d - Uzaklık

m - Metre

A - Analog Giriş

L - Uzunluk

I - Giriş

S - Dik kesit alanı

O - Çıkış

GİRİŞ

Günümüz teknolojisinde endüstriyel, tıp ve askeri alanlar başta olmak üzere birçok alanda robotik sistemlere olan ilgi artmaktadır. Hobi olarak veya üniversite proje yarışmaları ile yapılan robotik sistemlerin yanı sıra askeri güç amaçlı, uluslararası rekabet ve ülke sınırları dahilindeki terör sorununu bitirmek amaçlı yapılan ve özellikle de AR-GE çalışmaları sonucu ortaya çıkarılan birçok savunma sanayi ürünü sunulmuştur. Tasarladığım uzaktan kontrollü taret projesinin, bir insanın yapamayacağı derecede hassasiyet elde ederek hedefe net kitlenebilme ve daha da önemlisi can kaybının azalacağına yönelik büyük hizmet sunacağı düşünülmektedir. Bu proje 3D yazıcı yardımıyla tasarlanmış taretin, kullanıcının vereceği komutları doğru uygulayabilmesi esasına dayanmaktadır. Tasarlanan taretin devrelerine bağlı durumda bulunan HC-05 Bluetooth modeli, işlevini uzaktaki bir kullanıcının vereceği komutları veri kaybı olmadan tarete ulaştırabilmesi amacıyla devreye eklenmiştir. Kullanıcı ile taret arasındaki haberleşme kablosuz olarak sağlanmıştır. Proje, bilgisayar veya mobil ile uyumlu nitelikte olacaktır. Eğer ki bilgisayar üzerinden haberleşme sağlanıyorsa, fare üzerindeki hareketlerin veri kodları arduino uyumu için kendi kütüphanesine bağlı kodlar vasıtasıyla compile edilir ve servo motorlara iletilir. Hem gövde hem de baş kısmında bulunan servolar sayesinde yatay ve dikey hareket kabiliyeti tarete akatarılmış olur. Plastik mermilerin atışının gerçekleşmesi ise namlu ucuna yerleştirilen 2 adet DC motorun sürekli dönüşü sayesinde ikisinin arasına temas eden mermiyi hızlı bir ivmeyle fırlatması şeklinde gerçekleşir. Tüm bu işlemlerin programlanması Arduino NANO mikrodenetleyicisi üzerinden kurulan devre sayesinde kontrol edilmiştir.

Çalışma Takvimi

1. Çalışma Takvimi

TARİH YAPILAN İŞ	10-15 MAYIS	15-25 MAYIS	25-31 MAYIS	1-10 HAZİRAN	10-25 HAZİRAN	25-30 HAZİRAN	1-10 TEMMUZ	12 TEMMUZ
PROJE İÇİN GEREKLİ TÜM ARAŞTIRMALARIN YAPILMASI								
TARET TASARIMININ GERÇEKLEŞMESİ								
GEREK SINIM ANALİZİ								
GEREKLİ TÜM PARÇALARIN SİPARİŞLERİ								
TÜM PARÇALARIN 3D KALIBA MONTAJI VE ELEKTRONİK PARÇALARIN TEST EDİLMESİ								
GEREKLİ KODLARIN OLUŞTURULMAYA BAŞLAMASI								
TARETE SERVO MOTORLARIN MONTAJI VE TESTİ								
RECEIVER İÇİN OLAN BLUETOOTH MODÜLÜNÜN TEST EDİLMESİ								
PROJENİN TEST EDİLMESİ İÇİN SON KONTROLLER VE GÖZDEN GEÇİRME								
PROJENİN TESTİ								

1. BÖLÜM

A : ROBOT NEDİR?

Robotlar doğayı taklit eden insan hayatını kolaylaştıran makinelerdir. Robotlar, otonom ya da kumanda edilen, algılayıcıları, kontrol sistemi ve bedensel yapıları ile nesneleri tutmak, kavramak, hareket ettirmek, taşımak, üretim yapmak gibi amaçları yerine getirebilen elektronik, mekanik veya simetrik yapılardan oluşan yapay sistemlerdir.

1.1. A.1: Robotların Tarihsel Gelişimi

Robot kelimesi ilk olarak 1921 yılında sunulmuş olan bir tiyatro oyununda karşımıza çıkar. Ünlü Çek bilim kurgu yazarı Karel Capek tarafından yazılmış R.U.R. oyunu Çekoslovakya’ da sahnelenmiş bir bilim kurgu yapıtıdır. Yazar, kendi dili Çekce’ de işgücü anlamına gelen "robota" kelimesini oyunda kullanmış ve bu kelimenin lüteratürlere geçmesine yol açmıştır. KAYNAK [4]

1.2. A.2: HABERLEŞME

Haberleşme sistemleri temel olarak 3 elemandan oluşur:

- Verici

Sistemdeki verici tarafından gönderilen bilgi alıcıya iletilmesinden önce iletilecek hale getirilir (yani veriye dönüştürülür), kendi güç kapasitesine göre iletim yaptığı mesafenin değişmesi süretiyle, gerekli kodlamaları yapar, hatta gerekirse kuvvetlendirme de yapılır.

- İletim Ortamı

Sistemler arasındaki iletim ortamı verici tarafından sinyalin iletildiği ortama verilen isimdir. Bu iletim ortamları kablolu ve kablosuz olmak üzere ikiye ayrılır. Kablolu İletim Ortamının tanımını yaparsak; verilerin iletimi yalnızca bu kabloların bağlı olduğu modüller arasında gerçekleşir. Bakır, fiber optik, bükümlü, koaksiyel kablolar vs. Kablosuz İletim Ortamının tanımı ise; bu ortamlarda iletişim, veriler en uygun alıcıyı kullanarak TV ve radyo yayınlarındaki gibi herkes tarafından alınabilmektedir. En verimli ortamları hava, su, boşluk vs. gibi doğal ortamlardır.

- Alıcı

Vericide toplanan bilgi, bahsi geçen iletim ortamlarından geçtikten sonra alıcıya gelir.

1.3. A.3: Kablosuz İletişim

Günümüzde kablolu haberleşmenin yanında kablosuz haberleşme de oldukça yaygınlaşmıştır. Bu kablosuz haberleşmeler kullanıcılara herhangi bir yerde herhangi bir anda iletişim kurma olanağı sağlıyor. Kablosuz haberleşme teknolojileri kablo kullanımını 5 kat azaltmaktadır. Bu sistem belli bir mesafede hareket özgürlüğü sağladığından sabit duran veya hareketli bir üründen bilgi almak/göndermek kablosuz haberleşme için büyük bir avantajdır. Tarihte ilk fikir, bilgisayar ve çevresindeki elektronik ürünlerin birbirleriyle kablosuz haberleşmesini sağlamaktı. Daha sonra bu düşünce genişledi ve daha da büyük alanlarda kullanılması hedeflendi. Dar alan kablosuz haberleşme sistemleri özellikle askeri alanda, tıpta, oto sanayide ve AVM’lerde kullanılmaya başlamakta ve gün geçtikçe kullanım alanları artmaktadır. Bu sistemdeki temel amaç, düşük güç harcayarak en az 10 metrelik bir alanda kablo olmaksızın güvenli bir haberleşme ağı kurmaktır. KAYNAK [2]

1.4. A.4: Kablosuz Haberleşmenin Bazı Türleri

Bugüne dek birçok firma tarafından kablosuz haberleşme modellerini üretmek adına birkaç çeşit model üretilmiştir. 3G ve 4G, WI-MAX, Bluetooth ve WiFi gibi teknolojiler en popüler olanlarıdır. PAN' ler için geçtiğimiz senelere kadar Bluetooth ve WiFi olmak üzere iki ana teknoloji bulunmaktaydı. Ancak her sistemin kolaylıkları ve yenilikleri olmasına rağmen bazı istekleri karşılayamazlar. PAN ağlarından biri olan ZigBee 1999 yılında FireFly çalışma grubu tarafından tasarlamaya başlamıştır. Bu sayede bazı istekler karşılanmıştır.

1.5. A.5: Bluetooth (IEEE 802.15.1)

Bluetooth adını eski Danimarka Kralı Harald Blataad' tan almıştır. Bluetooth genel olarak bina içi kablosuz ağ sistemi olarak tanımlanabilir. Tasarlanış amacı kısa mesafelerde düşük güç tüketmek suretiyle diğer komşu elektronik cihazlarla bağlantı kurarak veri alışverişinde bulunmaktır. Bluetooth birbirini kapsam alanında görme şartını ortadan kaldırmış olmasına rağmen güvenlik problemi ortaya çıkmış ve bu kapsam alanı içindeki sistemi haberleşecek olan sistemlerin girişim ve bayılmadan dolayı bağlantı kopma problemleri 6 oluşmuştur. Aynı zamanda Bluetooth sistemi kapsam alanı dışındaki sistemlerle de girişim oluşturabilmektedir.

2. BÖLÜM

B: ARDUİNO

Arduino kullanımı ilk başta pek az kişi tarafından bilinmekteydi. kökenleri ise Wiring ve Processing projelerine dayanmaktadır. Henüz programlama deneyimi olmayan kişilere programlamayı öğretebilmek amacıyla processing programlama dili ve geliştirme ortamı oluşturulmuştur. Teknik bilgisi az olan insanlara bilgi besleme adına da kolaylık sağlayan arduino, çevresiyle etkileşim içinde olan interaktif nesneler oluşturmak isteyen tasarımcılar için de büyük kolaylık sağlamaktadır. Arduino bir Giriş/Çıkış kartı ve Processing dilinin uygulamasını da dahilinde bulunduran bir fiziksel programlama platformudur. Arduino bilgisayar üzerinde çalışan yazılımlarda kullanıldığı gibi tek başına çalışan interaktif nesneler oluşturmak için de kullanılabilir.

Arduino' nun neden bu kadar çok tercih edildiğini maddeler halinde gösterirsek:

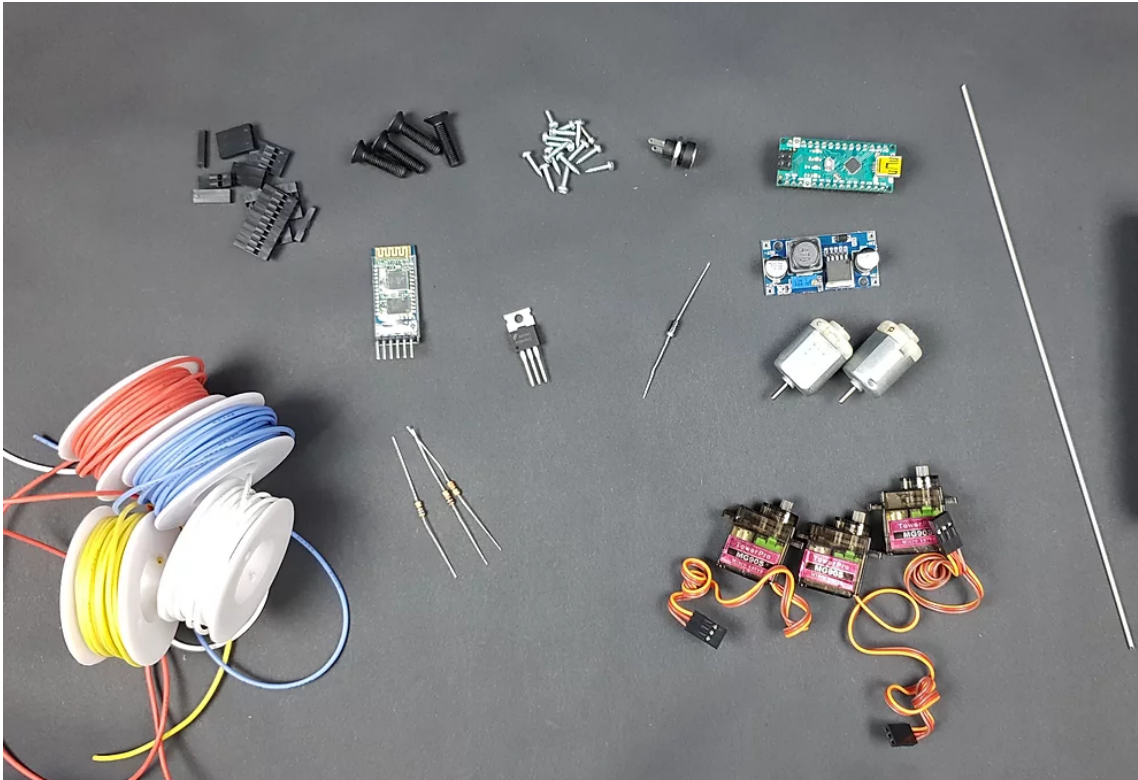
- Windows, Linux, Mac gibi bütün platformlarda çalışabilen geliştirme ortamı ve sürücülerinin kurulumu çok kolay olmaktadır.
- Zengin bir kütüphane barındırdığından Birçok karmaşık işleme kolaylık sağlayabilmektedir.
- İçerisinde aktarılan kodlar/programlar oldukça hızlı çalışmaktadır.
- Başka donanımlarla da çalışabilmesi adına ek donanımlar içermektedir. Bu karta bağlanamayan sensör çeşidi yok desek yeridir.
- Benzer diğer devre kartlarına kıyasla fiyatı oldukça uygundur.
- Açık kaynak kodlu olması kullanmak isteyen herkesin özgürlüğüne olanak sağlamaktadır. Misal bir eğitim kurumu Arduino için lisans parası ödmeden rahatça kullanabilir. KAYNAK [5],[6]

2.1. B.1: Arduino Çeşitleri:

1. Arduino Uno
2. Arduino Nano
3. Arduino Mega
4. Arduino Mini ve Mini Pro
5. Arduino Bluetooth
6. Arduino Lilypad 20
7. Arduino Leonardo
8. Arduino Adk
9. Arduino Ethernet

2.2. B.1.1: KULLANILAN MALZEMELER

Arduino Nano x 1	9v Pil x 1
M2x10 Vida 30 civarı	M5x20 Vida x3
MG90s - Servo Motor x 3	Makaron Kablo
HC-05 Bluetooth Modül x 1	LM2596 Voltaj Regülatörü x1
3D Printer Taret Kalıbı	Dirençler (10k, 330, 680) x3
FR207 Doğrultucu Diyot x 1	Super Glue + Spray
Jumper Kablo	2.1x5.5mm Jak Fişi x1
RFP30N06LE mosfet x1	Type 130 DC Motor x2
1.5mm Metal Çubuk x1	Dupont Konnektörler



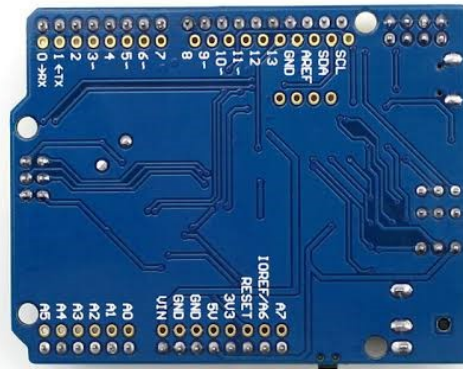
Şekil 2.1. Not: Projede Kullacağım Malzemeler (Bazı parçaları eksik ve 3D kalıp hariç görüntüsüdür.)

B.2: Arduino Uno

Geliştirilen birçok projede kullanılan en popüler devre kartıdır. Üzerinde birkaç donanım barındırmaktadır. Bunlar: Atmega328 mikrodenetleyici, 16 MHz kristal, güç regülatörü, USB bağlantı portu, gibi bileşenler bulunuyor. Üzerindeki USB dönüştürücü sayesinde hem gerekli kodlar aktarılabilen hem de bilgisayar ile iletişim kurulabilmektedir. Kart, üzerindeki fiş jakı sayesinde adaptör tarafından veya üzerindeki USB portu sayesinde kurulan USB bağlantısı tarafından beslenebilmektedir. Arduino Uno kartının ön ve arka görünümü sırasıyla, Şekil 2 ve Şekil 3’de gösterilmiştir.



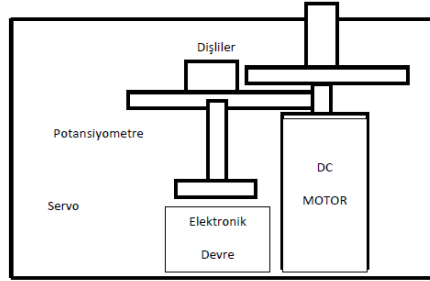
Şekil 2.2. Arduino Uno (Klon) kartının ön görünümü



Şekil 2.3. Arduino Uno (Klon) kartının arka görünümü

B.3: Servo Motor

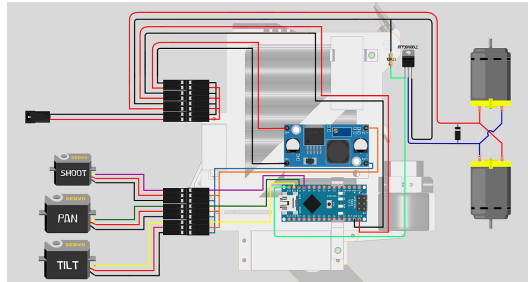
Servo motorlar çoğu projenin hareketini sağlamakta ve olmazsa olmazlardandır. CNC'lerde, model uçaklarda, RC arabalarda, 3D Printerlarda ve küçük güçteki birçok robot uygulamalarında kullanılmaktadır. Servo motor içerisinde geri besleme potansiyometresi, DC elektrik motoru, DC motor konum kumanda elektroniği ve planetar dişli sistemi bulunmaktadır. Bu motorlar projemde tasarlanan taretin gövde, baş ve tetikleme hareketlerini gerçekleştirmek amacıyla kullanılacaktır. Servo motorun blok diyagramı, projede kullanılan modeli ve devre şeması sırasıyla, Şekil 4, Şekil 5 ve Şekil 6'da gösterilmiştir.



Şekil 2.4. Servo motorların genel iç blok diyagramı



Şekil 2.5. Projede Kullanılan MG90s Servo



Şekil 2.6. Servo Motorların Projedeki Devre Şeması

B.3.1: TEKNİK ÖZELLİKLER:

MG90s Servo Motor Özellikleri:

- Çalışma tork: 2 kg/cm
- Hızı: 0.11 sn/60° (4.8 V)
- Çalışma aralığı: 4.8 - 6.0 V
- Çalışma sıcaklığı: 0°-55°
- Ölü bant ayarı: 5 mikrosaniye
- Dönme açısı: 180 derece
- Çalışma gerilimi: 4.8 V - 6.0 VDC
- Yapısal Malzeme: bakır metal diş, çekirdeksiz motor, çift bilyalı rulman
- Boyutu: 23 x 12x 29 mm

B.4: HC-05 Bluetooth Modül

HC-05 Bluetooth modülü, kablosuz seri haberleşme projeleri için yapılmıştır. Bu modül bluetooth 2.0'ı destekleyen, 2.4GHz frekansında haberleşme yapılmasını sağlar. Haberleşme esnasında açık alanda yaklaşık 10 metre haberleşme mesafesine sahiptir. Modülün haberleşme bağlantısı serial yani UART olduğundan kolay ve hızlı bir kullanımı vardır. Üzerinde bulunan RX ve TX pinleri sayesinde iletişim sağlanır. Bu pinler kullanılacak olan devre kartınının sırasıyla TX ve RX pinlerine bağlanır. Ayrıca bu pinler yardımıyla AT komutlarını kullanarak modülün isim, şifre, baud rate değeri, gibi çeşitli özellikleri değiştirebilir. KAYNAK [3]

Projede ise bu modül kablosuz haberleşme için kullanılmaktadır. Bilgisayar veya mobil üzerinden alınan analog veriler bu modül sayesinde tarette aktarılmaktadır. Bu sayede kullanıcı tarafından yapılan hareketleri anlık olarak taret üzerinde de gözlemleyebiliriz. Bluetooth modül Şekil 7de gösterilmiştir.



Şekil 2.7. Projede Kullanılan HC-05 Bluetooth Modülü

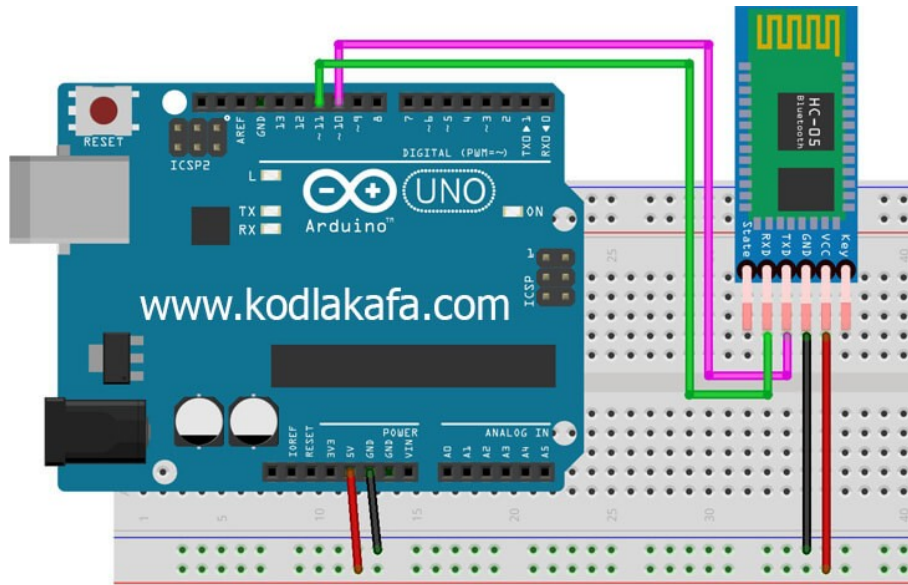
Dikkat: HC-05 Bluetooth modülü devre kartındaki 3.3V pinine bağlantı yapılarak veya uçları arasında dirençler bağlayarak çalıştırılması gerekmektedir. HC-06 Bluetooth modülü ise 5V pinine bağlantı yapılarak veya yine direnç bağlanarak çalıştırılmalıdır.

Bilgi: Kodları hatasız bir şekilde Arduino'ya aktarabilmek için Arduino üzerindeki RX ve TX pinlerine bağlı kabloları aktarma işleminden önce sökmek gerekiyor. Bu işlem yapılmazsa kod aktarımı sırasında portların meşgul olduğuna dair hata alırız.

B.4.1: TEKNİK ÖZELLİKLER:

- Çalışma Gerilimi: 3.3 V - 5 V,
- Akım: 50 mA,
- Bluetooth Protokolü: Bluetooth 2.0+EDR,
- Haberleşme frekansı 2.4GHz,
- Hassasiyet: ≤ -80 dBm,
- Çıkış Gücü: $\leq +4$ dBm,
- Asenkron Hız: 2.1 MBps/160 KBps,
- Senkron Hız: 1 MBps/1 MBps,
- Güvenlik: Kimlik Doğrulama ve Şifreleme,
- Boyutları: 43 x 16 x 7mm,

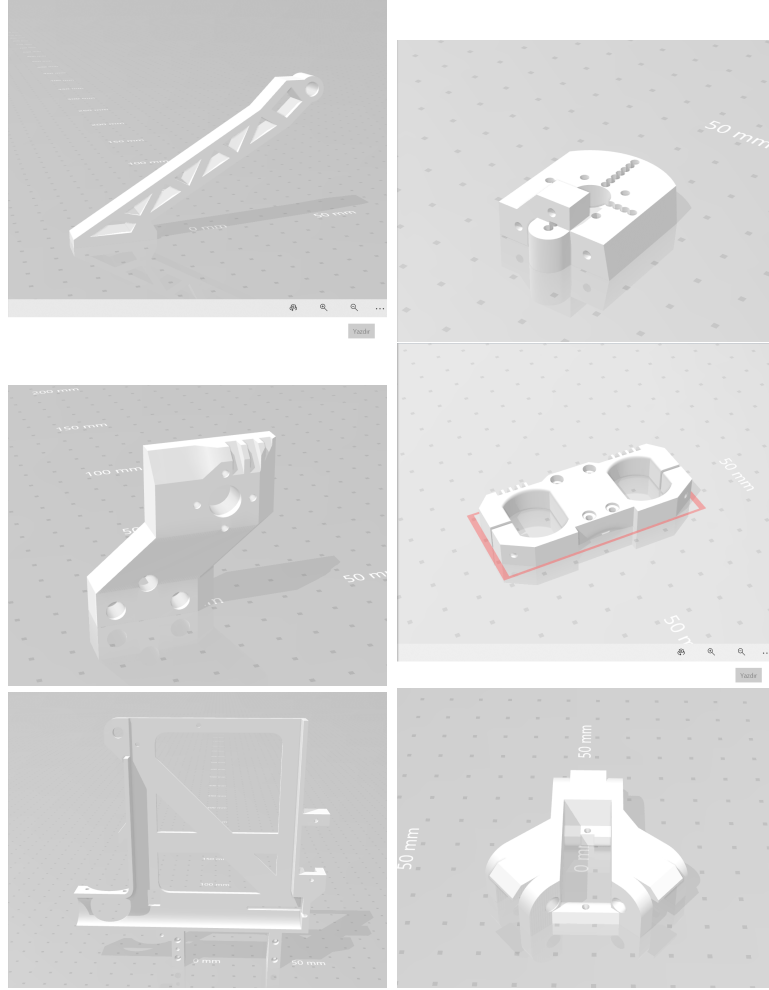
HC-05 Modülünün devre şeması Şekil 8'de gösterilmiştir.



Şekil 2.8. HC-05 Modülünün Bağlanma Şekli (Fritzing)

B.5: 3D Taret Modeli

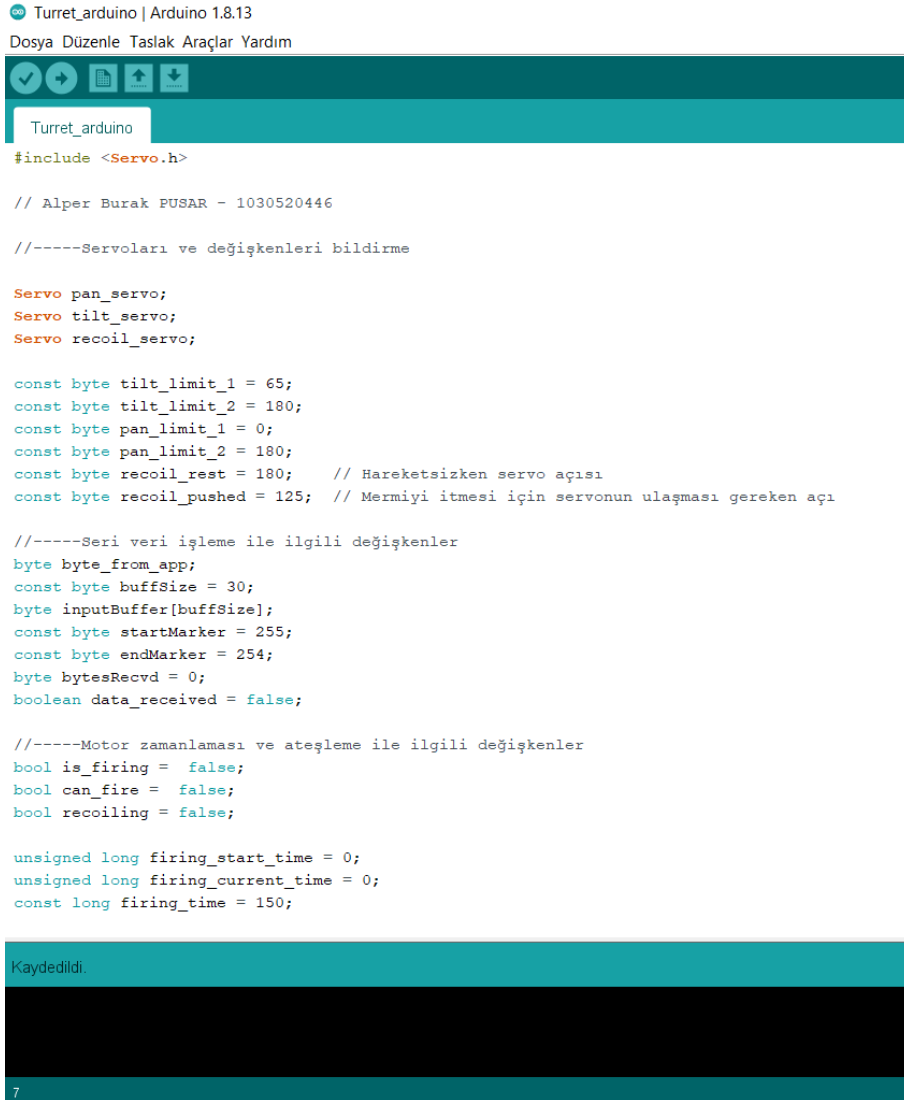
Taretin baskısı 3D yazıcılar vasıtasıyla PLA+ Filament kullanılarak yapıldı. Kendi oluşturmuş olduğum 3D modelleri ile Github üzerindeki üyelerin modellerini mix ederek aşağıdaki modelleri elde etmiş oldum. 3D modeli oluşturmak için Blender programını kullandım. Taretin 3D modelleri Şekil 9’da gösterilmiştir. KAYNAK [1]



Şekil 2.9. Taret 3D Model Örnekleri

C: Programlama Aşaması

Tüm devrelerin montajı tamamlandı ve projenin programlama aşamasına geçildi. Bu aşamada ilk önce fare hareketlerinin analog değerleri serial monitörden okunarak hassasiyet değerlendirmesi maksatıyla tam değerleri bulundu. Arduino NANO devre kartı ise okunan değerleri projede kullanılan servo motorlara dikey ve yatay açısal bilgileri gönderecek şekilde programlandı. Tüm kodlamalar Arduino IDE programı vasıtasıyla Bilgisayardan USB kablo ile Arduino NANO Mikrodenetleyicisine aktarıldı.



```

Turret_arduino | Arduino 1.8.13
Dosya Düzenle Taslak Araçlar Yardım

Turret_arduino

#include <Servo.h>

// Alper Burak PUSAR - 1030520446

//-----Servoları ve değişkenleri bildirme

Servo pan_servo;
Servo tilt_servo;
Servo recoil_servo;

const byte tilt_limit_1 = 65;
const byte tilt_limit_2 = 180;
const byte pan_limit_1 = 0;
const byte pan_limit_2 = 180;
const byte recoil_rest = 180; // Hareketsizken servo açısı
const byte recoil_pushed = 125; // Mermiyi itmesi için servonun ulaşması gereken açı

//-----Seri veri işleme ile ilgili değişkenler
byte byte_from_app;
const byte buffSize = 30;
byte inputBuffer[buffSize];
const byte startMarker = 255;
const byte endMarker = 254;
byte bytesRecvd = 0;
boolean data_received = false;

//-----Motor zamanlaması ve ateşleme ile ilgili değişkenler
bool is_firing = false;
bool can_fire = false;
bool recoiling = false;

unsigned long firing_start_time = 0;
unsigned long firing_current_time = 0;
const long firing_time = 150;

Kaydedildi.
7

```

Turret_arduino | Arduino 1.8.13

Dosya Düzenle Taslak Araçlar Yardım

```

Turret_arduino
const long firing_time = 150;

unsigned long recoil_start_time = 0;
unsigned long recoil_current_time = 0;
const long recoil_time = 2 * firing_time;

const byte motor_pin = 12;
boolean motors_ON = false;

//8=====D

void setup()
{
  //-----motor pimi modunu tanımlama
  pinMode(motor_pin, OUTPUT);
  digitalWrite(motor_pin, LOW);

  //-----servoyu pinlere bağlama (Arduino Nano'da bu pinlerde pwn özelliği bulunmaktadır.)
  recoil_servo.attach(9);
  pan_servo.attach(10);
  tilt_servo.attach(11);

  //-----başlangıç sırası
  recoil_servo.write(recoil_rest);
  pan_servo.write(90);
  //tilt_servo.write(tilt_limit_2);
  delay(1000);
  //tilt_servo.write(tilt_limit_2 + abs((tilt_limit_2 - tilt_limit_1)/2));
  tilt_servo.write(105);

  Serial.begin(9600); // seri haberleşmeyi başlatma
}

//8=====D

```

Kaydedildi.

Turret_arduino | Arduino 1.8.13

Dosya Düzenle Taslak Araçlar Yardım

```

Turret_arduino
//8=====D

void loop()
{
  getDataFromPC();
  set_motor();
  if (data_received) {
    move_servo();
    set_recoil();
    set_motor();
  }
  fire();
}

//8=====D

void getDataFromPC() {

  //verilerin beklenen yapısı [başlangıç baytı, yatay miktarı, dikey miktarı, motor açık, ateşleme düğmesine basıldı, son bayt]
  //başlangıç baytı = 255
  //yatay miktarı = 0 ve 253 bayt aralığında
  //dikey miktarı = 0 ve 253 bayt aralığında
  //motor açık = 0 kapalı = 1 açık
  //ateşleme düğmesine basıldı = herhangi basım olmaması durumunda 0 - tersi için 1
  //end byte = 254

  if (Serial.available()) { // Seri halinde veri mevcutsa

    byte_from_app = Serial.read(); //bir sonraki karakteri oku

    if (byte_from_app == 255) { // bulunursa başlangıç baytını ara
      bytesRecvd = 0; //alınan baytı 0'a sıfırla
      data_received = false;
    }
  }
}

Kaydedildi:

```

Turret_arduino | Arduino 1.8.13

Dosya Düzenle Taslak Araçlar Yardım

```

Turret_arduino

else if (byte_from_app == 254) { // eğer bulunursa, bitiş baytını arayın
  data_received = true; // verilerin kullanılabilmesi için data_received değişimini true olarak ayarlama
}

else { // arabelleğe alınan baytı ekle
  inputBuffer[bytesRecvd] = byte_from_app; //giriş arabelleğine karakter ekle
  bytesRecvd++; // alınan artırımlı bayt (bu işlem bir indeks olarak hareket eder)
  if (bytesRecvd == buffsize) { // inputBuffer'ın doldurulması durumunda alınan bir güvenlik (bu olmalıdır)
    bytesRecvd = buffsize - 1; // eğer bytesReceived > buffer size'dan büyükse, bytesReceived'i buffer size'dan daha küçük ayarla
  }
}
}

//8=====D

void move_servo() {

  byte pan_servo_position = map(inputBuffer[0], 0, 253, pan_limit_2, pan_limit_1); //inputbuffer değerini yatay servo pozisyon değerine dönüştür
  pan_servo.write(pan_servo_position); //yatay servo konumunu ayarla
  byte tilt_servo_position = map(inputBuffer[1], 0, 253, tilt_limit_2, tilt_limit_1); //inputbuffer değerini dikey servo pozisyon değerine dönüştür
  tilt_servo.write(tilt_servo_position); //dikey servo konumunu ayarla
}

//8=====D

void set_recoil() {

  if (inputBuffer[3] == 1) { //eğer ateşlemeye basılırsa
    if (!is_firing && !recoiling) { //ve zaten ateş etmiyor veya geri tepmiyorsa
      can_fire = true;
    }
  }
  else { // eğer ateşlemeye basılmazsa
  }
}

Kaydedildi:

```

Turret_arduino | Arduino 1.8.13

Dosya Düzenle Taslak Araçlar Yardım

```

Turret_arduino
,
else {                                // eğer ateşlemeye basılmazsa
    can_fire = false;
}
}

//8=====D

void set_motor() {
    //-----ırfp250n mosfet kullanarak motorları çalıştırma ve durdurma

    if (inputBuffer[2] == 1) {         //ekrana dokunulursa
        digitalWrite(motor_pin, HIGH); //motoru aç
        motors_ON = true;
    }
    else {                             //ekrana dokunulmazsa
        digitalWrite(motor_pin, LOW);  //motoru kapat
        motors_ON = false;
    }
}

//8=====D

void fire() { //motor baytı açıksa, motoru aç ve açık kaldığını kontrol et

    if (can_fire && !is_firing && motors_ON) {
        //if (can_fire && !is_firing) {
        firing_start_time = millis();
        recoil_start_time = millis();
        is_firing = true;
    }

    firing_current_time = millis();
    recoil_current_time = millis();
}

```

Kaydedildi.

7

Turret_arduino | Arduino 1.8.13

Dosya Düzenle Taslak Araçlar Yardım

```

Turret_arduino

    digitalWrite(motor_pin, HIGH);          //motoru aç
    motors_ON = true;
}
else {                                     //ekrana dokunulmazsa
    digitalWrite(motor_pin, LOW);          //motoru kapat
    motors_ON = false;
}
}
}

//8=====D

void fire() { //motor baytı açıksa, motoru aç ve açık kaldığını kontrol et

    if (can_fire && !is_firing && motors_ON) {
        //if (can_fire && !is_firing) {
        firing_start_time = millis();
        recoil_start_time = millis();
        is_firing = true;
    }

    firing_current_time = millis();
    recoil_current_time = millis();

    if (is_firing && firing_current_time - firing_start_time < firing_time) {
        recoil_servo.write(recoil_pushed);
    }
    else if (is_firing && recoil_current_time - recoil_start_time < recoil_time) {
        recoil_servo.write(recoil_rest);
    }
    else if (is_firing && recoil_current_time - recoil_start_time > recoil_time) {
        is_firing = false;
    }
}
}

Kaydedildi.

```

D: SONUÇLAR

Yazılım ve Elektronik alanlarında yapılan yeni projeler ve devam eden çalışmaların en önemlileri insan sağlığını koruyacak türde veya global teknolojiye ayak uydurarak askeri ya da endüstriyel alanlarda gelişime açık olanlarıdır. Bu fikirle başladığım projeyi tamamlamak için amaçladığım gibi taret kontrol eden kişinin verdiği komutları veri kaybı olmadan tarete ulaşmasını sağlayabilmek vasıtasıyla tasarlanan taretin hedefe isabetli atışlarını gerçekleştirdim. Bu işlemin kullanıcı ve taret arasında kablosuz haberleşme ile sağlandığını vurgulamak gerekir.

Bu projeyi gerçekleştirme aşamalarında birçok sıkıntıyla karşılaştım. İlk karşılaştığım sıkıntı satın almış olduğum arduino nano kartında arıza olmasıydı. Bu kartın hatalı olduğunu anladıktan sonra yenisi temin ettim. ancak bu bozuk kartla işlem yapmaya kalkarken sanırsam hc-05 bluetooth modülümün de hasar aldığını farkettim ve onu da değiştirmek zorunda kaldım. Projede kullanılmasını uygun gördüğüm FR207 hızlı diyot ve rfp30n06le mosfeti birçok yerde aradım ancak bulamadım. diyotun özellikleri 2A 100V değerlerini gösterirken mosfet ise 30A 60V değerlerini göstermekte. Ancak değiştiğim gibi bu modülleri temin edemediğimden bunların yerine BY298 hızlı diyot (2A 400V) ve ırfp250n mosfet (30A, 200V) modüllerini kullanmaya karar verdim. Bu modüller DC motorlara bağlantı kurduğundan, muhtemelen bu karar değişiminden dolayı proje testi esnasında asıl büyük sıkıntıyı burada yaşadım. DC motorların güç kaçağı veya geri besleme gibi sıkıntılardan olsa gerek devreyi stabil tutamadım. bu kısım beni gerçekten çok uğraştırdı. İlk başlarda sıkıntının ne olduğunu da tam anlayamadım. En sonunda Voltaj dengesini sağlayarak devreyi stabil tutabildim.

Projenin sunumunu ayrı şekilde temin edeceğimden bu final tezine ekleme yapabileceğim kodlama, sonuç ve yorumlamalardan başka birşey kalmıyor. Zaten projenin son halini yazımdan çok videodaki anlatıma döktüm. Eminim yeterli gelecektir.

E: YORUMLAR VE DEĞERLENDİRME

Bu tarz robotik projeleri yapmaktan gerçekten keyif alıyorum ve kendimi bu alana yönelik geliştirmek istiyorum. Yaptığım proje ve bundan öncekilerin de bana katkısının büyük olduğunu düşünüyorum. Başlarda elektronik komponentler ve devre kartları üzerine pek bilgim yoktu ancak şuan bu tarz projeleri bitirmemin, bunları özellikle de tek başıma yapmanın bana katkısı büyük oluyor. Tüm araştırmalar ve analizler bana kalıyor ve bu sayede bilgi edinme hızım gayet hızlı ilerliyor. Ülkemizde hala gelişmekte olan robotik alan projeleri yurtdışında bazı bölgelerde fazlasıyla gelişmiş durumda ve imkanım olursa kenidimi bu firmalarda görmeyi isterim. Bunu da hedeflemek adına kendi gelişimimi bu karara göre yönlendireceğim.

KAYNAKLAR

- [1]. Github Users, Multi persons, Arduino Turret, Available: <https://github.com/>
- [2]. The Extendedsystem website. Available: <http://www.extendedsystems.com/>
- [3]. Haartsen, J. C., The Bluetooth Radio System, IEEE Personal Communications
- [4]. Çamoğlu, D., Kontrollü Robotik, Dikeyksen Yayıncılık, Şubat 2011.
- [5]. Taşdemir, C., Arduino, Dikeyksen Yayın Dağıtım, Yazılım ve Eğitim Hizmetleri San. ve Tic. Ltd. Şti., İstanbul, 2012.
- [6]. D. İbrahim, PIC Mikrokontrolör Robot Projeleri, Bileşim Yayıncılık Fuarçılık ve Tanıtım Hizmetleri A.Ş., İstanbul, Türkiye, 2005.

EK 3. Standartlar ve Kısıtlar Formu



Erciyes Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği

STANDARTLAR VE KISITLAR FORMU

1. Projenizin tasarım boyutu nedir?

Plastik mermi kullanacak şekilde Minimal bir boyutta olup ergonomik olması hedeflenmektedir. Kullanımı ve gerçekleştirilmesi karmaşık olmayacak. Savunma sanayide kullanılabilir olup, birçok askeri ve manevi ihtiyacı karşılayacaktır.

2. Üniversite eğitim süreci boyunca girdiğiniz derslerden edindiğiniz hangi deneyim ve bilgileri kullandınız?

Temel olarak Arduino programını kullanmamıza olanak sağlayan elektronik derslerinden ve gömülü sistemlerden projenin devresini oluşturmakta zorluk çekmedim. Ayrıca mikroişlemciler dersini almamın bana bu proje üzerinde araştırma kolaylığı sağladığı da aşıkardır.

3. Projenizde bir mühendislik sorununu kendi yöntemlerinizle formüle edip, çözüm sağladınız mı?

Yorumlama ve Değerlendirme kısmında bahsettiğim gibi bu kısım hakkında şuan için verebileceğim bir bilgi yok.

4. Dikkate aldığınız esas kısıtlar nelerdir?

a) Teknoloji

Sürekli gelişen teknolojiye her zaman güncel kalmak kimseyi geride bırakmaz. Bu izlenimle projenin mevcut teknolojiye ayak uydurması ve başka projelere de ilham kaynağı olması hedeflenmektedir. Her yeni çıkan teknolojiler izlenmeli ve mümkün olan en yeni parçalarla ürünü sunmak gerekmektedir.

b) Ekonomi

Projenin üretim maliyeti, projenin hayata geçmesi ve zarar edilmemesi açısından oldukça önemli bir faktördür. Projede kullanılacak olan parçaların performansı ve fiyatı incelenerek fiyat/performans oranları çıkarılmaya çalışılmıştır.

c) Çevre sorunları:

Proje düşük enerji tüketimi ile çevre dostu olduğundan ve çevreye verebileceği herhangi bir zararı bulunmadığı için oldukça kullanışlıdır.

d) Üretilebilirlik:

Projede kullanılan malzemelerin satış fiyatları oldukça uygundur. Böylelikle bu çaplı minimal (aynı zamanda deneysel) bir projenin hayata geçirilmesi için büyük bir imkân sağlanıyor. Projeyi dinamik ve performanslı hale getirerek endüstriyel anlamda seri üretime geçilme imkânı sağlanmalıdır. Şuanda da birkaç benzer örneği mevcuttur.

e) Sürdürülebilirlik:

Günümüz çağında Mikrodenetleyici kontrollü kablosuz sistemler, yeni gelişmekte olan bir sektördür. Mikroişlemcilerin, entegre parçaların, transistörlerin ve sensörlerin gelişmesiyle ilerde çok daha gelişeceğini tahmin etmek zor olmasa gerek. Proje kolay geliştirilebilir olduğundan bu imkana olanak sağlıyor. Ayrıca farklı proje ve sistemlerle ortak noktalarda birleştirilebilecek bir projedir.

f) Sağlık:

Robot elin üretimi için kullanılacak olan PLA+ Filamentin bileşenleri mısır besi dokusundan elde edilen nişasta ve şeker pancarı gibi bitkisel, yenilebilen ürünlerden elde edilir. Bu nedenle doğaya hiçbir şekilde zarar vermez. Isı ile oluşabilecek sağlığa zararlı ve kötü koku salımları yapan gazlar ortaya çıkarmaz.

g) Güvenlik:

Projenin devresindeki tüm bileşenler voltaj regülatörü + trimpot ile dengelenmiş olup 5V ile çalışmaktadır ve hiçbir şekilde güvenlik açığı teşkil etmezler.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı : Alper Burak PUSAR
Uyruğu : Türkiye (T.C.)
Doğum Tarihi ve Yeri : 24.07.1995 - ANKARA
Telefon : 0 544 247 9350
Belgegeçer : 0 544 247 9350
E-posta : 1030520446@erciyes.edu.tr
Adres : Akpınar Mah.
4. Altın Sok. No-10 Daire:4
16010, Osmangazi BURSA TÜRKİYE

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mez. Yılı
Lise	Ali Karasu Lisesi, BURSA	13
Ortaokul	Akpınar İ.Ö.O, BURSA	09