

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**



PROJENİN ADI

HACI YATMAZ

TASARIM PROJESİ

Adı SOYADI

**Hünkar PURTUL
İbrahim AKKAŞOĞLU**

2015-2016 GÜZ DÖNEMİ

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

PROJENİN ADI

HACI YATMAZ

TASARIM PROJESİ

Adı SOYADI

**Hünkar PURTUL
İbrahim AKKAŞOĞLU**

Bu projenin teslim edilmesi ve sunulması tarafımda uygundur.

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Tuğrul ÇAVDAR

2015-2016 GÜZ DÖNEMİ



Mesleğime karşı şahsi sorumluluğumu kabul ederek, hizmet ettiğim toplumlara ve üyelerine en yüksek etik ve mesleki davranışta bulunmaya söz verdiğimi ve aşağıdaki etik kurallarını kabul ettiğimi ifade ederim:

1. Kamu güvenliği, sağlığı ve refahı ile uyumlu kararlar vermenin sorumluluğunu kabul etmek ve kamu veya çevreyi tehdit edebilecek faktörleri derhal açıklamak;
2. Mümkün olabilecek çıkar çatışması, ister gerçekten var olması isterse sadece algı olması, durumlarından kaçınmak. Çıkar çatışması olması durumunda, etkilenen taraflara durumu bildirmek;
3. Mevcut verilere dayalı tahminlerde ve fikir beyan etmelerde gerçekçi ve dürüst olmak;
4. Her türlü rüşveti reddetmek;
5. Mütenasip uygulamalarını ve muhtemel sonuçlarını gözeterek teknoloji anlayışını geliştirmek;
6. Teknik yeterliliklerimizi sürdürmek ve geliştirmek, yeterli eğitim veya tecrübe olması veya işin zorluk sınırları ifade edilmesi durumunda ancak başkaları için teknolojik sorumlulukları üstlenmek;
7. Teknik bir çalışma hakkında yansız bir eleştiri için uğraşmak, eleştiriyi kabul etmek ve eleştiri yapmak; hatları kabul etmek ve düzeltmek; diğer katkı sunanların emeklerini ifade etmek;
8. Bütün kişilere adilane davranmak; ırk, din, cinsiyet, yaş, milliyet, cinsi tercih, cinsiyet kimliği, veya cinsiyet ifadesi üzerinden ayrımcılık yapma durumuna girişmemek;
9. Yanlış veya kötü amaçlı eylemler sonucu kimsenin yaralanması, mülklerinin zarar görmesi, itibarlarının veya istihdamlarının zedelenmesi durumlarının oluşmasından kaçınmak;
10. Meslektaşlara ve yardımcı personele mesleki gelişimlerinde yardımcı olmak ve onları desteklemek.

IEEE Yönetim Kurulu tarafından Ağustos 1990'da onaylanmıştır.

ÖNSÖZ

Proje konusu gereği bizi araştırmaya, yeni bilgiler öğrenmeye itmiştir. Bu sayede Tasarım Projesi dersinin temel amacı da aslında gerçekleşmiş oldu. Yani bir proje sürecini baştan sona yaşayarak, bilgi birikimimize önemli katkıları olmuştur. İmkanların projeyi ne derecede etkilediğini, bazen isteklerimizde imkan sınırları dolayısıyla kısıtlamaya gidebileceğimizi de gördük. Bu proje aslında bizim için sadece bir kapı aralanması oldu da diyebiliriz. Robotikte dengenin önemi çok yüksek ve bu yaptığımız basit robot geliştirilerek gerçek hayatta bir çok soruna çözüm üretebilir niteliktedir.

Ayrıca proje çalışmalarımı ve araştırmaları boyunca karşılaştığımız sorunlarda bize destek veren sayın danışman hocamız Yrd. Doç. Dr. Tuğrul ÇAVDAR'a ve destek veren arkadaşlarımıza teşekkürü bir borç biliriz.

Hünkar PURTUL
İbrahim AKKAŞOğLU
Trabzon 2015

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
IEEE ETİK KURALLARI	II
ÖNSÖZ	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÖZET	V
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş	1
1.2. Kullanılan Malzemeler	1
1.2.1. Arduino Mega	1
1.2.2. Mpu6050 Gyro Sensör	2
1.2.3. DC Motor	3
1.2.4. L293D Arduino Motor Sürücü Shield	4
1.2.5. Lipo Batarya	5
2.YAPILAN ÇALIŞMALAR	6
2.1. Donanım	6
2.2. Yazılım	6
2.2.1. PID Algoritması	6
2.2.2. Mpu6050 Sensörünün Programlanması	7
2.2.3. Motor Sürücünün Programlanması	8
3.ÖNERİLER	9
4. KAYNAKLAR	10
5. STANDARTLAR ve KISITLAR FORMU	11- 1

ÖZET

Projemizde arduino programlama ile dengede duran robot oluşturulmuştur. Arduino'nun programlanması için C dilinde bilgi sahibi olmak gerekmektedir. Ayrıca yapılacak olan devreler için de temel elektronik bilgisine sahip olmak gerekirdi.

Devrelerin kurulumu için gerekli malzemeler tespit edilmiş ve bu malzemeler temin edilmiştir. Büyük yapıda olacak olan tasarımımızı prototip olarak değiştirdik. Bunun sebebi gerekli donanımın tam olarak elde edilememesiydi. Ardından prototip için gerekli olan malzemeler hakkında tekrar araştırmalar yaparak, temin ettik. Aslında kullanım açısından çok büyük farklar olmayacaktı. Ayrıca bu malzemeler hakkında gerekli kullanım bilgileri araştırılarak öğrenilmiştir. Gerekli programlama dilleri hakkında bilgi sahibi olduğumuz için nasıl bir algoritma kuracağımız hakkında araştırmalar yaptık. Hangi yöntemlerin ne derecede kararlı olabileceğini, projemizi nasıl ayakta tutabileceğini tespit ettik.

Projemizde sensör olarak MPU6050 (3 AXIS GYRO VE EĞİM SENSÖRÜ) kullanıldı. Bu sensör sayesinde gerekli eğim verilerini alarak, motorlarımızı buna göre hareket ettirdik. Sensörün arduino ile uyumunun kolay olması avantajını kullanmak istedik. Fakat sensörün kalitesi tam olarak iyi denilemez. Özellikle sinyallerdeki gürültülerden dolayı veri alımında hatalar meydana gelmekteydi.

Motor sürücü olarak L293D Arduino Motor Sürücü Shield kullandık. Bu shield arduino üzerine takılarak 4 DC motoru veya 2 step motoru (unipolar veya bipolar) bunlara ek olarakda 2 servo motoru kontrol etmenize imkan sağlayan bir karttır.

Projemizde ayrıca şasi yapılırken epey sorunla karşılaştık. Bunun nedeni kendimizin yapacak ortamımızın bulunmamasıydı. Bundan ötürü şasi konusu tam isteğimizi karşılayamıyor. Ayrıca bu tür projelerde en büyük etkenlerden birisi de şasidir. Çünkü denge sağlamaya çalışıyoruz ve olabilecek denge sorunları sistemi farklı bir çalışma davranışı göstermeye yönlendiriyor. Örneğin ön tarafın ağır olması demek sistemin denge için devamlı öne doğru gitmesine neden olacaktır.

Bu proje insanlara hareket esnekliği sağlayacaktır. Aynı zamanda denge gerektiren robotik işlemler için giriş kapısı olacaktır. Bu yüzden önemi oldukça fazladır.

1. GENEL BİLGİLER

1.1. GİRİŞ

Projenin ana teması aslında robotik dengedir. Biz yerçekimine karşı dengenin nasıl olabileceğine dair çalışmalar yapmış olduk. Temel alındığında bu proje ile çok geniş çalışmalar yapılabilir. Ayrıca ana hedefimiz olan robot insan ulaşımı için de büyük kolaylık sağlayabilecek potansiyelindedir.

Günümüzde artık robotik büyük bir çalışma alanıdır. Gerçek hayatta kullanılabilecek cihazlar üretilmesi için bu cihazlara gerçek hayata entegre olabilecekleri kabiliyetler vermeye çalışılır. Zaten gerçek hayatta kullanılmayan üretimler pek değer kazanamazlar.

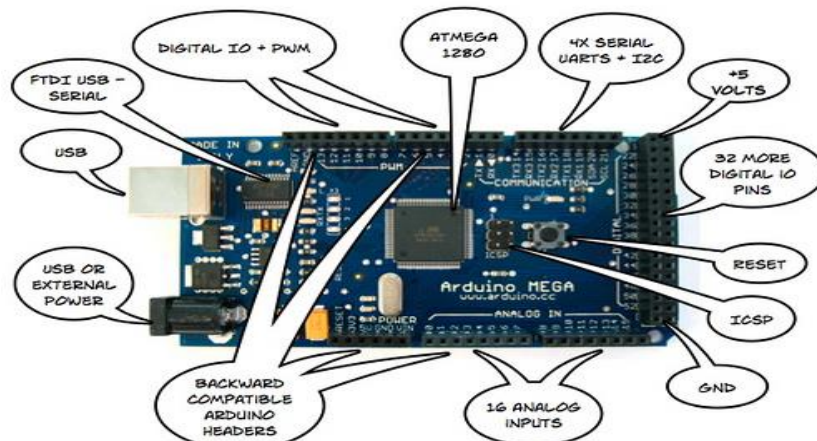
Biz de yapacağımız ürünü olabildiğince gerçekte kullanmaya yönelik tasarlasak da bazı kısıtlama ve sorunlar bizi bu amaçtan ne yazık ki alıkoydu. Biz de gerekli algoritmayı kurup, yazılımını yaparak sistemin beynini daha küçük cihazda göstermeye çalıştık. Gerekli donanım ayarlandığı takdirde yapımızın büyük sistemlerde de bazı küçük değişiklikler ile doğru sonuçlar vereceğini öngörüyoruz.

1.2. KULLANILAN MALZEMELER

1.2.1. ARDUINO MEGA

Arduino temel olarak çeşitli sistemlerin tasarlanabileceği açık kaynaklı bir platformdur. Arduino kartları üzerinde Atmega firmasının 8 ve 32 bit mikrodenetleyicileri bulunur. Bu mikrodenetleyiciler PIC ile aynı kategoridedir. Piyasada en çok kullanılan PIC, ARM gibi gömülü sistem yazılımlarına alternatif olarak doğmuş, onlara göre çok daha kolay bir şekilde programlanabilen ve sahip olduğu geniş kütüphane sayesinde çok kısa kodlarla karmaşık işlemleri yapabilmeye imkan sağlayan bir platformdur. Kendi kütüphaneleri sayesinde mikrodenetleyiciler kolaylıkla programlanabilir. Bu da kullanım açısından pratiklik kazandırmaktadır. Analog ve digital verilerin işlenebileceği girişleri vardır. Bilgisayardan veya başka cihazlardan gelen verileri alabileceği gibi dışarıya da ses, ışık gibi veriler üretebilir.

Arduino'nun; Arduino Uno, Arduino Mega, Arduino Nano, Arduino Leonardo gibi çeşitleri vardır. Arduino Shield denilen ve Arduino'nun pinlerine kolaylıkla takılıp çıkarılabilen parçaları da vardır. Aynı zamanda RC Alıcı Verici Modülü, SD Card Modülü, Ultrasonic Mesafe Ölçer Modülü vb. gibi modüller sayesinde de birçok basit kullanım alanı sunmaktadır.



Arduino Mega Teknik Özellikler:

- Mikrodenetleyici Atmega2560
- Çalışma Gerilimi 5V
- Giriş Gerilimi (önerilen) 7-12V
- Giriş Gerilimi (limit) 6-20V
- Dijital I/O Pinleri 54 (15 tanesi PWM çıkışı)
- Analog Giriş Pinleri 16
- Her I/O için Akım 40 mA
- 3.3V Çıkış için Akım 50 mA
- Flash Hafıza 256 KB (Atmega2560) 8 KB kadarı bootloader tarafından kullanılmaktadır
- SRAM 8 KB (ATmega2560)
- EEPROM 4 KB (ATmega2560)
- Saat Hızı 16 MHz
- Uzunluk 101.6 mm
- Genişlik 53.4 mm
- Ağırlık 36 g

Arduino'nun Programlanması:

Arduino Mega kartı Arduino bilgisayar programı (Arduino IDE) ile programlanır. Programda Tools > Board sekmesi altında Arduino Mega'yı seçip programlamaya başlayabilirsiniz. Ayrıntılı bilgi için referans ve temel fonksiyonlar sayfasını inceleyebilirsiniz. Arduino Mega üzerindeki Atmega2560 üzerine bootloader denilen özel bir yazılım yüklü gelir. Bu sayede kartı programlarken ekstra bir programlayıcı kullanmanıza gerek yoktur. Haberleşme orjinal STK500 protokolü ile sağlanır.

Bootloader yazılımı bypass edilerek kart doğrudan mikrodenetleyicinin ICSP header'i üzerinden ISP programlayıcı ile programlanabilir (Referans).

Bootloader yazılımı gibi Atmega16u2 içerisindeki kaynak yazılımda açık kaynaklıdır. Bu yazılıma da DFU bootloader adı verilir. Atmel's FLIP software (Windows) veya DFU programmer (Mac OS X and Linux) kullanılarak bu yazılım yeniden yüklenebilir. Veya Atmega2560'da olduğu gibi 16u2'de ISP programlayıcı ile programlanabilir. Gerek Atmega2560 gerekse 16u2 içerisindeki yazılımlar her zaman en güncel hali ile gönderilir. O yüzden mecbur kalmadıkça bu yazılımları değiştirmenize gerek yoktur.

1.2.2. MPU6050 GYRO SENSÖR

MPU-6050 çeşitli hobi, multicopter ve robotik projelerinde sıklıkla kullanılan üzerinde 3 eksenli bir gyro ve 3 eksenli bir açısal ivme ölçer bulunduran 6 eksenli bir IMU sensör kartıdır. Kart üzerinde voltaj regülatörü bulunduğundan 3 ile 5 V arası bir besleme voltajı ile çalıştırılabilir. İvme ölçer ve gyro çıkışlarının her ikisi de ayrı kanallardan I²C çıkışı vermektedir. Her ekseninde 16 bitlik bir çözünürlükle çıkış verebilmektedir. Pinler arası boşluk standart olarak ayarlandığı için breadboard veya farklı devre kartlarında rahatlıkla kullanılabilir.



Özellikleri:

- Çalışma gerilimi: 3-5V
- Gyro ölçüm aralığı: + 250 500 1000 2000 ° / s
- Açısal ivme ölçer ölçüm aralığı: $\pm 2 \pm 4 \pm 8 \pm 16$ g
- İletişim: Standart I²C

1.2.3. DC MOTOR

İki adet DC motoru projemizde kullandık. Aşağıda motorların belli başlı özelliklerini paylaştık. Burada özellikle Çalışma voltajı, devir ve zorlanma akımı önemlidir. Çünkü devir fazla ise dengeyi sağlarken daha çok zorlanacaktık. Ayrıca voltaj ve akım ise kaynağı belirleyen etkendi. Bunların değişik olması, devreyi zorlayabilir ve belkide devre yanabilir.



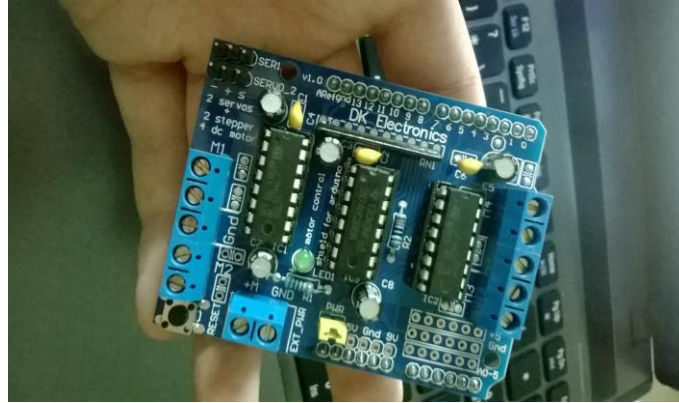
Namiki DC Motor Özellikleri

- Motor Tipi: 22CL-3501PG Redüktörlü Dc Motor
- Çalışma Voltajı: 12V
- Devir: 120Rpm/Dakika
- Zorlanma Akımı: 1.8A

- Zorlanma Torku: 5kg/cm
- Durdurma Torku: 16kg/cm
- Motor Çapı: 22mm
- Redüktör Düşürme Oranı: 80:1 (Metal Planet Redüktör)
- Mil Çapı: 4mm
- Mil Uzunluğu: 12mm
- Boyut: 67mm

1.2.4. L293D Arduino Motor Sürücü Shield

Arduino Motor Sürücü Shield, Arduino üzerine takılarak 4 DC motoru veya 2 step motoru (unipolar veya bipolar) bunlara ek olarakda 2 servo motoru kontrol etmenize imkan sağlayan bir karttır. Kart üzerinde 2 adet L293D motor sürücü entegresi mevcuttur. Yani 0.6A 4 ayrı DC motor veya 0.6A 2 ayrı step motor sürülebilir. Motorların hız ve yönlerini birbirinden bağımsız olarak kontrol edebilirsiniz. Motor kontrolleri AFMotor Kütüphanesi ile yapılır.



Özellikleri :

- 5-12V çalışma voltajı
- L293D motor kontrolcüsü
- 4 adet DC motorun bağımsız kontrolü
- 2 adet step motorun bağımsız kontrolü
- 2 adet servo motor için 3-pin soket
- Her bir kanaldan sürekli 0,6A
- Sensör bağlantıları için boş bırakılmış analog giriş pinleri
- Arduino Uno ile uyumludur
- Ürün Boyutları: 69x53x14,3mm
- Ağırlık: 32g

1.2.5. LİPO BATARYA



- Giriş Voltajı:11,1V
- 1050mAh
- 25C (50C de patlamaya sebep olur)
- Ağırlığı 88gr
- Boyutları: 51x29x27mm
- Hücreli JST ve Balancer Şarj Soketi Mevcuttur.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1.DONANIM

Donanımsal anlamda, daha uygun bir şasi yapmak için uğraşlarımız oldu. Özellikle dengenin korunması asıl amacımız olduğundan dengeli bir donanım yapmak öncelikli hedefimizdi. Bunu için kotrplak kullanmayı tercih ettik. Ve bunu 3 katlı yapmayı uygun gördük. Bunlardan ilkinde pil, ikincisinde ise Arduino, motor sürücüsü ve sensör yer aldı. En üst kat ise boş kaldı. 4 civata ile bu sistemi ayakta tutmayı sağladık diyebiliriz. Aşağıda şasinin son halini görebiliriz.



2.2. YAZILIM

2.2.1. PID ALGORİTMASI

"PID" Oransal İntegral Türev için kullanılan bir kısaltmadır. Adından da anlaşılacağı gibi, bu terimler hataya uygulanan üç temel matematiksel fonksiyonu açıklamaktadır. PID kontrolörün ana görevi ne olursa olsun hatayı en aza indirmektir. Bir girdiyi alır, amaçlanan davranış sapmasını hesaplar ve amaçlanan davranışı sapmanın minimize ve daha yüksek doğruluk elde edilir ki buna göre çıkışını ayarlar.

Bir PIDi anlamak için gerekecek temel terminoloji şunlardır:

- Hata - Hata bir referans değerinde sapmadır.
 - Orantılı (P) - orantılı terimi şu andaki hata ile doğru orantılıdır.
 - Entegre (I) - tamamlayıcı terimi süresi (t) boyunca yapılan toplam hatadır.
 - Türev (D) - Türev terimi hata değişim oranı
 - Sabit (faktör) - Her zaman (P, I, D) kodu kadar müdahale gerekecektir. Bu nedenle, bunlar ilgili sabitler ile çarparak koda dahil edilir.
- P-Faktörü (Kp) - Oransal etkisini artırmak veya azaltmak için kullanılan bir sabit değer
 I-Faktörü (Ki) - İntegral etkisini artırmak veya azaltmak için kullanılan bir sabit değer
 D-Faktörü (Kd) - Türev etkisini artırmak veya azaltmak için kullanılan bir sabit değer

2.2.2. MPU6050 SENSÖRÜNÜN PROGRAMLANMASI

Mpu6050 ivme sensörü ile arduino bağlantısını yapabilmek için aşağıdaki kodlar yazıldı. Ve bu sayede sensörden gelen veriler arduino programlama arayüzünün serial print kısmında gözlemlendi.

```
#include "I2Cdev.h" //I2C kütüphanesi
#include "MPU6050.h" //Mpu6050 kütüphanesi
#include "Wire.h"
MPU6050 accelgyro; // Mpu6050 sensör tanımlama
int16_t ax, ay, az; //ivme tanımlama
int16_t gx, gy, gz; //gyro tanımlama

void setup() {
Wire.begin();
Serial.begin(38400);
Serial.println("I2C cihazlar başlatılıyor...");
accelgyro.initialize();
Serial.println("Test cihazı bağlantıları...");
Serial.println(accelgyro.testConnection() ? "MPU6050 bağlantı başarılı" :
"MPU6050 bağlantısı başarısız");
}

void loop() {
accelgyro.getMotion6(&ax, &ay, &az, &gx, &gy, &gz); // ivme ve gyro değerlerini
okuma

//açısal ivmeleri ve gyro değerlerini ekrana yazdırma
Serial.print("a/g:\t");
Serial.print(ax); Serial.print("\t");
Serial.print(ay); Serial.print("\t");
Serial.print(az); Serial.print("\t");
Serial.print(gx); Serial.print("\t");
Serial.print(gy); Serial.print("\t");
Serial.println(gz);
}
```

2.2.3. MOTOR SÜRÜCÜNÜN PROGRAMLANMASI

Motor sürücü devresi olarak L293D Motor süücü shield kullanılmıştı. Arduino ile bu devreye bağlı motorları kullanmak için AFMotor kütüphanesi kullanıldı. Bir Dc motorun kontrolü için aşağıdaki kodlar yazıldı.

```
#include <AFMotor.h>

AF_DCMotor motor(4);

void setup() {

    motor.setSpeed(200); // Motorun çalışma hızı

    motor.run(RELEASE); // Motorun çalışma durumu
}

void loop() {
    uint8_t i;

    motor.run(FORWARD); // İleri Yönde Dönüş
    for (i=0; i<255; i++) {
        motor.setSpeed(i);
        delay(10);
    }

    motor.run(BACKWARD); // Geri Yönde Dönüş
    for (i=0; i<255; i++) {
        motor.setSpeed(i);
        delay(10);
    }

    motor.run(RELEASE); // Dönüş Yok
    delay(1000);
}
```

3. ÖNERİLER

Bu sistem için biz PID Algoritma kullandık fakat, yapay sinir ağları kullanılarak daha etkili bir sistem oluşturulabilirdi. Yapay sinir ağlarından kısaca bahsetmek gerekirse;

YSA; birbiriyle akson bağlantılarıyla haberleşen nöron (sinir hücresi) birimlerinin oluşturduğu gerçek sinir sistemlerinin soyut olarak simule edilmiş özel bir halidir. YSA, kendi kendini örgütleyebilmesi ve adaptif yapısı nedeniyle, geleneksel paralel işleme tekniklerinden kullanım kolaylığı ve hataları tolere edebilme yönleriyle ayrılmaktadır. Sinir ağlarının temel modeli ilk olarak 1943 yılında McCulloch ve Pitts tarafından, sinir sistemi aktivitesinin bilgisayar bilimi yaklaşımıyla modellenmesiyle gerçekleştirilmiştir. McCulloch ve Pitts'in modeline göre "nöron" ikili sayısal sisteme sahip bir cihazdır ve herbir nöronun kendi eşik değerine sahip olması nedeniyle, basit eşik mantığına (threshold logic) göre çalışmaktadır. D. O. Hebb, 1947'de yayınlanan "Davranışın Örgütlenmesi" (Organisation of Behavior) isimli çalışmasında; nöronların, kendi kendini örgütleyebilmeleri özellikleri sayesinde uygun biçimde birbirleriyle bağlantılar oluşturduklarını; nöronların ve aralarındaki bağlantıların, canlılığın öğrenme sürecine bağlı olarak sürekli bir biçimde değiştiğini yada yenilendiğini ileri sürmüştür.

YSA' nın hesaplama ve bilgi işleme gücünü, paralel dağılmış yapısından, öğrenebilme ve genelleme yeteneğinden aldığı söylenebilir. Genelleme, eğitim ya da öğrenme sürecinde karşılaşılmayan girişler için de YSA' nın uygun tepkileri üretmesi olarak tanımlanır. Bu üstün özellikleri, YSA' nın karmaşık problemleri çözebilme yeteneğini gösterir.

Robot denge sisteminde ise YSA kullanırken Yapay sinir ağına girdi olarak robotun konumu, hızı ve ivmesi verilebilir ve hata ile geri beslemeli bir ağ oluşturulabilir. Bu sayede daha kararlı ve şartlara göre öğrenebilen bir robot elde edilebilir.

Ayrıca bir diğer konu ise donanımla ilgili. Biz donanımı farklı parçalar bularak ve onları elimizde şekillendirerek yapmaya çalıştık. Bunun yerine 3D yazıcı kullanarak tam dengeli bir şasi yapabilirdik. Üç boyutlu yazıcı teknolojisi, bir çok farklı malzemeyi kullanarak üç boyut modeli katmanlarına ayırıp, tasarlanan modeli gerçek bir ürün olarak ortaya çıkarır. Üç boyutlu bilgisayar çizimleriyle ya da internetten indirilen 3D yazıcı programlarla çıktı almak mümkün. Yani tasarladığımız, 3D yazıcı sayesinde dakikalar içinde ulaşabiliyorsunuz. Bilgisayarda şasiyi tam hesaplamalarla, örneğin Autodesk Inventor kullanarak tasarlayabilir ve kusursuz elde edebilirdik. İmkanların elvermemesi bu opsiyonu yapamamamıza sebep olmuştu.

4. KAYNAKLAR

1. <https://www.arduino.cc/>
2. <http://arduinoturkiye.com/>
3. <https://learn.adafruit.com/adafruit-motor-shield/using-dc-motors>
4. <https://www.arduino.cc/en/Guide/Windows>
5. <http://playground.arduino.cc/Code/PIDLibrary>
6. <http://playground.arduino.cc/Main/AdafruitMotorShield>
7. <https://blog.adafruit.com/2015/06/01/make-a-self-balancing-robot-with-arduino/>

8. STANDARTLAR ve KISITLAR FORMU

Projenin hazırlanmasında uyulan standart ve kısıtlarla ilgili olarak, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Projenizin tasarım boyutu nedir? (Yeni bir proje midir? Var olan bir projenin tekrarı mıdır? Bir projenin parçası mıdır? Sizin tasarımınız proje toplamının yüzde olarak ne kadarını oluşturmaktadır?)

Daha önceden de böyle projelerle uğraşmış olduğumu biliyoruz. Aslında yapılacak olan büyük boyutu insan taşıma için kullanılacaktı. Kaynak yetersizliğinden dolayı, algoritma konusuna eğilerek bunun prototipini yaptık. Yani bir projenin parçası denilebilir. Tasarımını kendimiz oluşturduk ve benzerleri de yok değil. Bundan dolayı %50 bizim tasarımımız diyebiliriz.

2. Projenizde bir mühendislik problemini kendiniz formüle edip, çözdünüz mü? Açıklayınız.

PID Algoritmasını kullandık, ve aslında bu tam olarak formüle etmek olmadı, fakat çözüm oldu diyebiliriz. Ayrıca tasarımın nasıl olacağına dair de denge hesaplamalarımız oldu.

3. Önceki derslerde edindiğiniz hangi bilgi ve becerileri kullandınız?

Robotik ve Elektrik, Elektronik Derslerinin bilgileri kullanıldı. Ayrıca kod kısmı için de C yararlı oldu diyebiliriz.

4. Kullandığınız veya dikkate aldığınız mühendislik standartları nelerdir? (Proje konunuzla ilgili olarak kullandığınız ve kullanılması gereken standartları burada kod ve isimleri ile sıralayınız).

1.PID(Oransal İntegral Türev)

5. Kullandığınız veya dikkate aldığınız gerçekçi kısıtlar nelerdir? Lütfen boşlukları uygun yanıtlarla doldurunuz.

a) Ekonomi

Ekonomi konusunda sorunlarımız vardı. Bu sebepten dolayı projemiz başta düşünülen işlevselliğini tam olarak yerine getiremedi.

b) Çevre sorunları:

Çalışmak için gerekli bir ortam tam anlamıyla yoktu. Yurttan kalmamızın bu konuda dezavantajları olduğu gibi kullanılacak laboratuvar alanları da çok kısıtlıydı.

c) Sürdürülebilirlik:

Proje için sürdürülebilirlik bir sorun teşkil etmiyor. Gerçekten çok geniş bir kullanım alanı oluşturabilir ve geliştirilebilir. Aslında a ve b seçenekleri bu konuda bize engel oldu.

d) Üretilirlik:

Projenin üretilebilirliği vardır. Özellikle insan taşıma konusunda geliştirilip seri üretime geçilerek bir piyasa oluşturulabilir. Zaten bunu yapan şirketler var. Fakat bizim için bu bir kısıtlamaydı.

e) Etik:

Etik konusunda bir sorun teşkil etmemektedir.

f) Sağlık:

İnsanlara hareket esnekliği sağlaması sağlık açısından yararlı olabilir. Engelli insanlar için de bir avantaj oluşturabilir. Fakat günümüz koşullarının insanı giderek hareketsiz bir hayata sürmesi şüphüldüğünde dezavantaj da olabilir.

g) Güvenlik:

Çok hızlı bir cihaz olmaması bu konuda güvenliği pozitif yönde etkiler. Fakat oluşabilecek bazı kazalar ihtimaller dahilindedir.

h) Sosyal ve politik sorunlar:

Sosyal ve politik sorun teşkil etmemektedir.