

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

TASARIM ÇALIŞMASI



ANDROİD KONTROLLÜ HELİKOPTER

ORHUN ORHAN

TUĞBA YEŞİL

DANIŞMAN

DOÇ. DR. MUSTAFA ULUTAŞ

BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ ANA BİLİM DALI

BAHAR 2014

## ÖNSÖZ

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'nde Tasarım Projesi olarak belirlenen temaya uygun olarak Android Kontrollü Helikopter tasarımı yapılmıştır.

Günümüzde gelişen teknoloji ile içerisinde elektronik aksamlar bulunan her şeyi cep telefonu ve bilgisayarla kontrol edilebilmektedir. Yaşam açısından rahatlık getiren bu sistemin rekabet görmesiyle maliyeti düşürebilmektedir.

Eğitim ve öğretim hayatımız boyunca bize destek veren ailelerimize teşekkür ederiz.

Bu projenin yapılmasında bizi yönlendiren, yardımcı olan değerli hocamız DOÇ. DR. Mustafa ULUTAŞ' a teşekkür eder, saygılarımızı sunarız.

ORHUN ORHAN

TUĞBA YEŞİL

TRABZON, 2014

## İÇİNDEKİLER

Önsöz .....	i
İçindekiler.....	ii
Şekiller .....	iii
Özet .....	iv
Semboller ve Kısaltmalar .....	v
1. Giriş.....	1
2. Temel Bilgiler .....	1
2.1. Uçma Mantığı .....	1
2.2. Helikopterin Yapısı .....	2
2.3. Kumanda Yapısı.....	5
2.4. Arduino.....	6
2.5. Arduino Kartına Yazılım Yükleme .....	8
2.6. Mikrodenetleyiciler .....	8
2.6.1. AtMega328 .....	8
2.7. Android Platformu .....	9
2.8. Bluetooth Modülü .....	9
3. Standart ve Kısıtlar.....	10
4. Benzer Çalışmalar .....	10
5. Projenin Gerçekleştirilmesi .....	11
5.1. Donanım Kısmı .....	11
5.2. Yazılımsal Kısmı.....	13
6. Önerilen Yöntemler.....	14
Deneysel Sonuçlar .....	14
Kaynakça.....	15

## ŞEKİLLER

Şekil-1 Kanat Kesit Örneği .....	1
Şekil-2 Hava Akımı .....	1
Şekil-3 GY401 Gyro .....	3
Şekil-4 Helikopter Yapısı.....	3
Şekil-5 Pal Yönü ve Tork Etkisi.....	4
Şekil-6 Arduino Uno .....	7
Şekil-7 Mikrodenetleyicisinin Basit Yapısı .....	8
Şekil-8 Projeye Ait Taslak .....	11
Şekil-9 Uygulama Akış Diyagramı.....	12

## ÖZET

Bu projede günlük yaşamımızın vazgeçilmezi olan akıllı telefonların bir takım elektronik devrelerle uzaktan kumanda olarak görev yapıp, model helikopterini uçurması için uğraştık.

Kullanıcı arayüz programımızı Eclipse-Adt ile gerçekleştirdik. Ana rotorların devir kontrolünü kullanıcı arayüz üzerinde bulunan seekbar sayesinde gerçekleştirdik. Bu kontrol helikopterin irtifa kontrolünü alışverişini sunmaktadır. Kullanıcı arayüzü üzerinde bilgi alışverişini sağlaması için bluetooth bağlantısının açma/kapama düğmesi bulunmaktadır.

Projede donanım arayüzü için AtMega328 mikrodenetleyicisine sahip Arduino Uno R3 kullanılmıştır. Mobil cihazdan veri gönderim için bluetooth HC06 kullanıldı. Motor sürücü yardımıyla helikopterin motoru çalıştırıldı.

## **SEMBOLER VE KISALTMALAR**

PPM : PULSE POSITION MODULATION

PCM : PULSE CODE MODULATION

RC : RADIO CONTROLLED

PWM : PULSE WIDTH MODULATION

## 1. GİRİŞ

Proje, kontrolü android arayüzüyle gerçekleştirilen helikopter şeklinde özetlenebilir. Bu projede;

- Techtoys Hrx-750g Aircopter (72cm \* 28 cm \* 11cm) (3,5 kanallı)
- Arduino Uno R3
- HC06 Bluetooth-Serial Modül Kartı
- Kullanıcı arayüzü

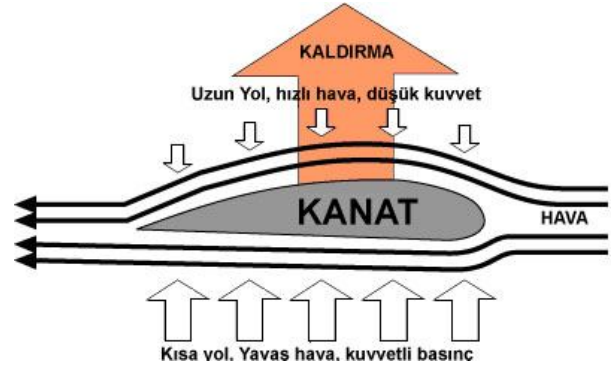
## 2. TEMEL BİLGİLER

### 2.1 Uçma Mantığı

Uçak ve Helikopterde kaldırma kuvvetini oluşturan prensipler aynıdır. Uçakta kanat bu görevi üstlenirken helikopterde ise bu görevden paller sorumludur. Temel olarak kaldırma kuvveti kanat ve pallerin airfoil adı verilen özel aerodinamik şekline bağlıdır.



Şekil-1 Kanat Kesit Örneği



Şekil-2 Hava Akımı

Bu kanat şekli hava içerisinde hareket ederken Şekil-2'de ki gibi hava akımı oluşturmaktadır. Buna göre, aynı zaman kesitinde kanat altından ve üstünden geçen hava akımlarının kat edeceği mesafe farklı olduğu için üstten geçen hava daha hızlı, altından geçen hava daha hareket etmek zorunda kalmaktadır. Bunun sonucu olarak kanat üzerinden geçen hava kat edeceği yüzey nedeni ile daha hızlı hareket etmekte, daha hızlı hareket eden hava da daha az basınç oluşturmaktadır. Aynı şekilde kanat altından geçen hava, daha az yüzey kat edeceğinden daha yavaş hareket edip daha yüksek basınç

oluşturmaktadır. İki yüzey de oluşan bu basınç farkından dolayı kanat üzerinde kuvvetli basınçtan az basınca doğru yani aşağıdan yukarıya doğru bir kaldırma kuvveti oluşturmakta olup işte bu kaldırma kuvveti hem helikopterde hem de uçakta havalanmayı sağlayan temel kuvvet oluşturmaktadır.

## 2.2 Helikopterin Yapısı

Helikopter; rotorlu uçak sınıfına giren bir hava aracıdır. Rotor ise makinelerin dönen kısımlarını oluşturan bölümdür. Model helikopterlerde üst kısımda bulunan rotor yani diğer ismiyle pervaneler helikopterin uçuşunu sağlamaktadır. Model helikopterlerin ana rotorunda 2 veya daha fazla pervane bulunur. Bunlara pal adı da verilmektedir. Bu pervaneler belli hızla döndürüldüğünde kaldırma kuvveti etkisiyle helikopteri yukarı doğru kaldırmaktadır. Bu pervaneler yere paralel olarak dönmektedir. Aynı zamanda bu pervaneler helikoptere yukarı, aşağı, sağ, sol, havada asılı kalma gibi manevralar kazandırmaktadır. Pervanenin dönüş hızı, açısı da bu manevralara etkide bulunmaktadır. Helikopter havalanınca gövde pervanelerin tam aksi yönde dönmektedir. Bu aksi yönde dönüşün engellenmesi için helikopterin en arka kısmında kuyruk pervanesi bulunmaktadır. Bu kuyruk pervanesi yere dik olarak bulunup, itiş gücü yaratarak helikopter gövdesinin sabit kalmasını sağlamaktadır. Bu kuyruk pervanesi herhangi bir motor gücüyle dönmemektedir. Hareketini ana pervaneden almakta ve altında bulunan dişli kutusu vasıtasıyla dönmesi gereken devirde dönmekte ve pervane pitch açısıyla helikopteri düz bir ekseninde tutmaktadır.

Uçakta hava akımı, motorların oluşturduğu ileriye doğru hareketin sonucunda oluşurken, helikopter de ise bu akım pallerin dönüşünden oluşur. Kanatın veya pallerin hava ile oluşturduğu açı oranında, kanatın üstünden geçen hava hızlanacağından kaldırma kuvveti daha artar. Bu açıya helikopterde pitch açısı denir.

Bu projede kullandığımız model helikopterinde gyro bulunmaktadır. Bu gyronun helikoptere etkisinden bahsedelim.

Ana pallerin dönmesinden oluşan tork helikopteri de döndürme eğilimindedir. Bu nedenle kuyruk bölümüne, kuyruk pervanesi konmuştur. Bu pervane helikopterin kendi etrafında dönüşünü engellemektedir. Fakat bu pervane tek başına yeterli değildir.



Kumandadan verilen komutlara bağlı olarak ana pallerin dönüş açısında oluşan değişiklikler ile ortaya çıkan tork da değişmektedir. Bunun dışında rüzgar gibi hava koşullarından da meydana gelen etkiler de vardır. Bu nedenle bu değişimlere uygun olarak helikopterin sabit tutulması gerekmektedir. Bu görevi gyro üstlenir. Gyro oluşan etkilere karşı adapte olarak helikopterin kuyruğunu sabit tutmaktadır.



**Şekil-3 GY401 Gyro**

Projede kullandığımız helikopterde teeter model, çift rotor kullanılmaktadır. Tek rotor helikopterin dikey hareketini sağlamaktadır ve bu sistem ilk olarak Rus asıllı İğor İvanovich Sikorsky tarafından tasarlanmış ve 1939 yılında sorunsuz bir Şekilde uçurulmuştur. Çift rotorlu helikopterlerse daha çok yolcu taşımada kullanılır. Tasarımı daha zordur. Helikopterimizdeki kuyruk pal, yere paralel bulunmaktadır. Bunun sebebi olarak ana paller gibi yukarı yöndeki kalkışta daha seri olabileceğini gösterilebilir. Yani ana pallere yardımcı olmaktır.



**Şekil-4 Helikopter yapısı**

Kullanılan model helikopterinde bulunan kuyruk pervanesi etkin değildir. Fakat kuyruğum istem dışı hareket etmemesi için gyro kullanılmaktadır. Gyro burada aktif kullanılan bir elektronik parça olmaktadır. Helikopterimizin içerisindeki gyro kendi başına bulunmamaktadır. Devre içerisinde gyro, hız kontrol, alıcı hep birlikte bulunmaktadır.

Helikopterde ileri gidiş, ön kısma gelen pervanenin açısının azaltılması ve arka kısma gelen pervanenin de açısının artırılmasıyla olmaktadır. Sağa ve sola gidiş mantığı da buna benzemektedir. Ana rotorun bağlandığı ana mil üzerinde swashplate denen bir mekanizma bulunmaktadır. Alt kısmı sabit olup, üst kısmı pervanelerle aynı yönde dönmektedir. Yani swashplate açısıyla oynandığında pervaneler etkilenmektedir. Mesela öne doğru gitmek için; swashplate öne doğru gittiğinde dönmekte olan pervanelerden ön kısımda bulunanın açısı azalır, arka tarafta bulunanın da açısı artar. Böylece arka tarafta bulunan pervanenin kaldırma kuvveti artar, ön tarafta bulunan pervanenin kaldırma kuvveti azalır. Bu da ileri yönde itme kuvveti oluşturacağından helikopterin ileriye doğru gitmesini sağlayacaktır. Helikopterin yükseklik kaybetmemesi için rotorun devrini artırmak gerekecektir.

Yani kısaca swashplate pitch açısını ayarlayan, düzeneği istenen pitch açısına getiren mekanizmadır. Açılı arttıkça yükselme, azaldıkça da alçalma olmaktadır. Çoğunlukla helikopter düzeneğinde görülmektedir. Projede kullandığımız helikopterde gövde içindeki mekanizmada saklıdır.



**Şekil-5 Pal yönü ve tork etkisi**

Projede kullandığımız helikopter 3,5 kanallıdır. Helikopterde kanalların ne anlama geldiğine bakacak olursak; modele hareketini verecek olan servo denilen elektrik enerjisini kinetik enerjiye çeviren elemanların kaç adet kullanılacağı ile ilgilidir. Yani şu şekilde de açıklanabilir; kumandadan helikoptere gönderilen sinyal sayısı. Ne kadar çok kanal o kadar çok performans anlamına da gelmektedir. 3.5 kanallı helikopterler aslında 3 kanallıdır. 0.5'lik payı gyro ile alakalı bir pazarlama tekniğini oluşturmaktadır.

Helikopterimizin bir de uzaktan kumandası bulunmaktadır. Model helikopterimizi kontrol etmemizi sağlamaktadır. Radyo kumanda vericisi de denilmektedir. Kumanda da 2 ana kol bulunmaktadır. Bu kollarla kendi eksenini üzerinde 4 yöne hareket edilmektedir. Bu her model helikopterler için standarttır. Bir modelin gerçek helikopter gibi uçabilmesi için 4 kanal yeterlidir. Akrobasi sınıfına giren helikopterler genelde 6 kanallıdır. 5. kanal akrobasi ayarları için, 6. kanal ise gyro hassasiyeti içindir.

### **2.3 Kumanda Yapısı**

PPM ve PCM kumanda üzerinde bulunan anahtar ve çubukların pozisyonlarını alıcıya aktarmak için kullanılan protokollere verilen adlardır. Hobiciler arasında PPM' in FM olduğu konusunda yanlış anlaşılma vardır. PPM, FM anlamına gelmemektedir. PPM ve PCM' in her ikisi de bilgi yollama modülasyonu (taşıyıcı dalga) olarak FM kullanılmaktadır. Yani PPM de FM kullandığı gibi PCM de FM kullanılmaktadır.

PPM; bu yöntemde, bilgi kumanda üzerindeki anahtar ve çubukların pozisyonlarına göre değişen analog dalgalar olarak FM üzerinden alıcıya iletilmektedir. Bilgi analog olarak yollandığı için çevreden gelen parazitlerde yükseltilip alıcıya yollanılmaktadır. Bu nedenle çevredeki parazitlerden (çevredeki elektrik ile çalışan cihazlardan gelen parazitler gibi) etkilenme olasılığı yüksektir.

PCM; bu yöntemde, kumanda üzerindeki anahtar ve çubukların pozisyonlarına ait analog bilgi örnekleme yapılarak dijital paketler olarak FM üzerinden yollanılmaktadır. Bu yöntem 80' li yıllarda mikroişlemcilerin gelişmesi ile kumanda cihazlarında kullanılmaya başlanmıştır. Bilgi dijital paketler halinde yollandığı için çevreden gelen parazitlerden daha az etkilenmektedir. Ayrıca FailSafe özelliği sayesinde bu tip bir etkilenme olduğunda alıcı ile kumanda cihazı arasındaki iletişim tekrar kurulana kadar

servolar daha önceden belirlenen pozisyonda tutulmaktadır. Analogtan dijital paketlere dönüşüm 8 bit (256) veya 10 bit (1024) analog/dijital dönüştürücüler tarafından yapılmaktadır. PCM de her üretici kendine ait bir yöntem kullandıkları için sadece aynı üreticiye ait alıcı ve verici birlikte çalışabilmektedirler.

Radyo kumandalar (RC) uçak ve helikopterler için ayrı tiplerde bulunmaktadır. Üretildiği tipe göre de kumandalarda; helikopter, uçak veya planörlere ait menüler bulunmaktadır. Günümüzde çoğu kumanda da helikopter, uçak, planör menüleri ve programları aynı anda bulunmaktadır. Fakat yine de kumanda tipine göre mekanik farklılıklar vardır. Örnek olarak uçak için üretilen kumandaların gaz çubuğu kademeliyken helikopter için üretilen modellerde ise gaz çubuğu kademesiz ve düzdür. Bu nedenle kumanda seçerken helikopter modellerini seçmede fayda vardır.

Uzaktan kumanda ile helikopter arasındaki etkileşimi sağlayan diğer elektronik aksamalara değinirsek;

- Alıcı
- Servo

Alıcı; kumanda vericisinden gelen sinyalleri servoya iletmektedir.

Servo; kumandadan alıcıya gelen sinyalleri harekete çevirmektedir. Programlanabilir mile sahiptir. Kumandadan gelen sinyaller bu mili hareket ettirir. Pozisyon açısını buradan ayarlarız. İşte helikopter üzerindeki hareket ettirilebilirlik buradan kaynaklanmaktadır.

## **2.4 Arduino**

Projede Arduino Uno R3 kullanıldı. Arduino; açık kaynaklı, fiziksel programlama yapılabilen platform ve giriş çıkış kartıdır. Arduino boardları üzerinde AtMega firmasının 8 ve 32 bit mikrodenetleyicileri bulunmaktadır. 14 dijital giriş/çıkış pini bulunup, 6'sı PWM çıkışı olarak kullanılabilirlerdir.

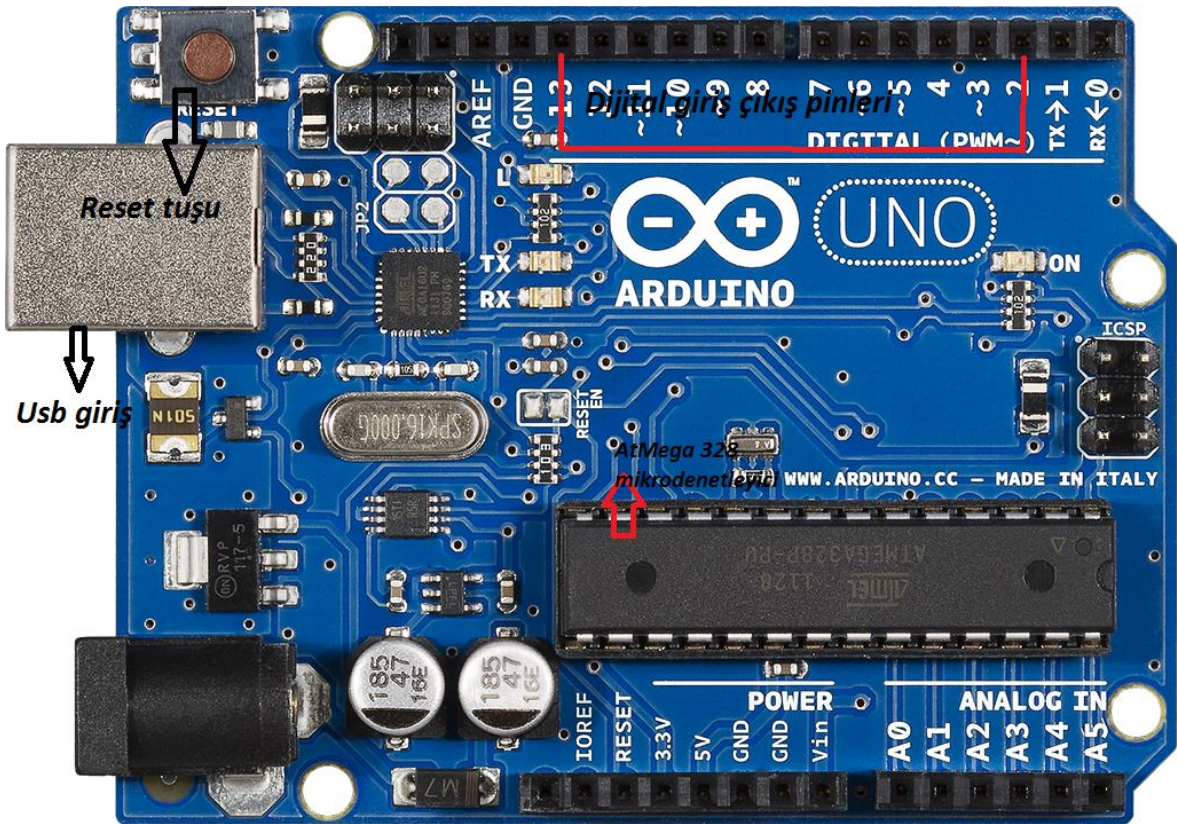
PWM; çıkışta istenilen bant genişliğini ve dalga şeklini belirlemek amacıyla kullanılmaktadır. Günümüzde en çok DC motorların hızlarının ayarlanması için kullanılmaktadır.

Arduino board' unun sağladıklarını madde madde yazacak olursak;

- Çalışma gerilimi 5 Volt,
- Besleme gerilim sınırı 6-20 Volt olup tavsiye edilen ara 7-12 Volt' tur,
- Dijital giriş/çıkış pinleri 14 pin,
- Analog giriş 6 pin,
- Pin başına 40 mA,
- 32 KB Flash,
- 2 KB SRAM,
- 1 KB EEPROM,
- 16 MHz saat frekansı

Arduino, USB kablo ya da harici güç kaynağıyla beslenebilmektedir. Ayrıca güç beslemesi Gnd ve Vin soketleriyle de yapılabilir.

Güç pinleri; VIN, 5V, 3V3, GND.



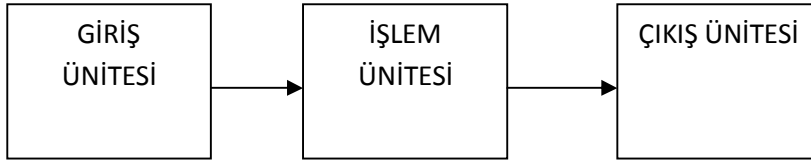
Şekil-6 Arduino Uno

## 2.5 Arduino Kartına Yazılım Yükleme

Yazılan programın arduino kartına da yüklenmesi gerekmektedir. Arduno' nun resmi sitesinden bilgisayar için arduino uygulaması indirilip, içinden çıkan .exe programı koşturulmaktadır. Daha sonra arduino kartı usb ile bilgisayara bağlanmaktadır. Karşımıza çıkan sorulara yanıt verilip ilerlenmektedir. Arduino Uno' ya ait sürücü bilgilerini içeren kısım seçilip, çıkan bir takım sorulara da yanıt verdikten sonra platformumuz hazır hale gelmektedir.

## 2.6 Mikrodenetleyiciler

Mikroişlemcili sistemler denildiğinde genel olarak bilgisayarları anlamak mümkündür. Bu tip elemanlara kullanıcı tarafından bakıldığında aşağıdaki gibi bir yapıya rastlamak mümkündür. Bu sistemde kullanıcı olayın sadece giriş-çıkış ünitesi ile ilgilidir ve sadece burada olan olaylarla ilgilidir. Bu üniteler; kullanıcının sisteme ulaşmasını ya da sistemin kullanıcıya ulaşmasını sağlayan ünitelerdir. Bir diğer deyişle kullanıcının sistemi kullanmasını sağlayan, sisteminde kullanıcıya işlem sonuçlarını iletmesini sağlayan ünitelerdir.



**Şekil-7 Mikrodenetleyicinin basit yapısı**

Mikrodenetleyicilerin avantajları şöyle sıralanabilir;

- Oldukça küçük boyutludurlar
- Çok düşük güç tüketimi yaparlar
- Düşük maliyetlidirler
- Yüksek performans sağlarlar

### 2.6.1 AtMega328

Atmel firması tarafından üretilen ATmega328 çipi, 8-bit işlemciye sahiptir ve 28 pin DIP paketlidir. Atmega168 de olduğu gibi, 2 kat flash memory (hafıza) ve 32K program hafızasına sahiptir. 6 tanesi 10-bit ADC için olmak üzere 23 adet giriş/çıkış hattına sahiptir. Harici kristal ile 20 MHz' e kadar çalışabilmektedir. Çalışma voltajı 1.8V - 5V aralığıdır. Çip devre üzerinde programlanabilmektedir.

## **2.7 Android Platformu**

Android, ilk olarak dokunmatik ekrana sahip mobil cihazlar, akıllı telefonlar ve tablet bilgisayarlar gibi, geliştirilmiş Linux tabanlı bir işletim sistemidir. İlk olarak Android firmasında gerçekleştirilirken daha sonra Google tarafından finansal olarak desteklenmiş ve 2005 yılında da bu firma tarafından satın alınmıştır. 2007 yılında, mobil cihazlar için açık standartların ilerletilmesi için Open Handset Alliance adında birlik kuruldu. Bu gelişmelerden sonra da 2008 yılında Android işletim sistemine sahip ilk telefon satışa sunulmuştur.

Android Açık kaynaklı bir işletim sistemidir. Google Apache lisansı altında kodları ücretsiz olarak yayınlamaktadır. Bu açık kaynaklı kodlar geliştiriciler, cihaz üreticileri tarafından serbestçe değiştirilip dağıtılmasına izin vermektedir. Aynı zamanda geliştiricilerin birçoğu cihazların fonksiyonelliğini artırabilmek için Java dilinde de uygulamalar yazmaktadırlar.

## **2.8 Bluetooth Modülü**

Projemizde kullandığımız bluetooth modülü olan HC-06 hakkında bir takım bilgiler verelim. Modül 3,3 Volt ile çalışabilmektedir. UART ile haberleşmektedir. 1200 ile 115200 baud hızları arasında çalışabilmektedir. HC-06 modülünün HC-03, HC-04, HC-05 gibi modelleri bulunmaktadır. Bu modüller master veya slave olmak üzere ikiye ayrılır. İkisi de bir modülde bulunabilir. Örneğin HC-05 bluetooth modülü hem master hem de slave olarak çalışabilen bir modüldür. Hangi modda çalışacağı AT komutlarıyla belirlenebilir. HC-06 modülü sadece slave olarak çalışabilir. Bluetooth haberleşmesinde master ve slave, modülün bağlantıyı başlatıp başlata mamasına göre karar verilen çalışma biçimleridir. Bir master modül bağlantıyı kendisi başlatabilir. Modülün slave olarak

çalışabilmesinin anlamı ise şudur: Modül başka cihazlara bağlanamıyor, sadece başka cihazlar tarafından modüle bağlanılabiliyor. Ayrıca slave modül bağlantıları yönetemez.

Projemizde telefonda modüle bağlanılacağı için modülün slave olması bize herhangi bir sorun çıkarmayacaktır. Ayrıca slave bir modülde çift yönlü veri alışverişi yapılabilmektedir. Sonuçta slave modül olması haberleşmeyi etkilemeyen bir durumdur. Modüle bağlanırken diğer bluetooth haberleşmelerinde olduğu gibi bize modülün ismi ve şifresi gerekir. Burada AT komutları kullanılarak modülün baud hızını, ismini ve bağlanırken kullanılacak şifreyi değiştirebiliriz. HC-06 slave bir modül olduğu için çok geniş bir komut setine sahip değildir. Dolayısıyla modüle hiçbir komut göndermeden varsayılan olarak bağlantılarda 9600 baud hızında, “linvor” ismi ve “1234” şifresi ile kullanılabilir.

### **3. STANDART VE KISITLAR**

Projemizi donanım ve yazılım olmak üzere 2' ye ayırdık. Donanım kısmında üzerinde çalışacak ürünü seçtik. Helikoptere yardımcı olacak arduino ve bluetooth kitini tedarik ettik. Yazılım kısmında ise hangi davranışta bulunacağımızı belirledik.

Projede aldığımız ürünlerin ekonomik olmasını istedik. Kumanda kontrolünü sağlayan yazılımın kullanıcı ihtiyaçlarını en iyi şekilde karşılamasına ve kod kısmının mümkün olduğunca net anlaşılıp, düzenli olmasına gayrette bulduk.

Proje tamamlandıktan sonra da geliştirilebilmesini ve tasarlanmasını göz önünde bulundurduk.

### **4. BENZER ÇALIŞMALAR**

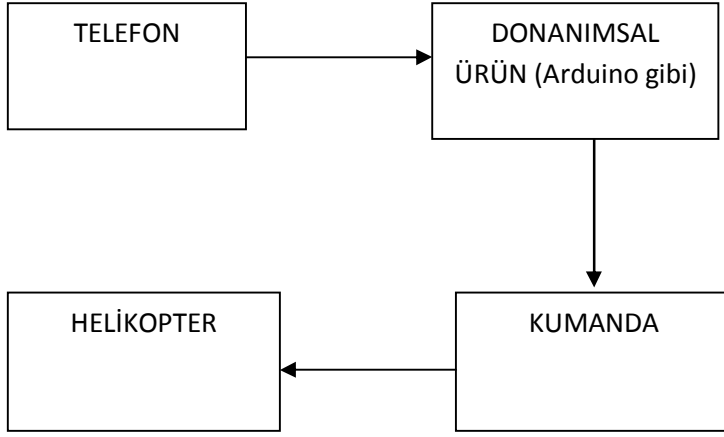
Proje için araştırmalar yapılırken bu projeye benzeyen fakat veri alışverişi için farklı yöntemler geliştiren farklı projelere rastlandı. Farklı helikopter çeşitlerinde uygulanan farklı mantıkta çalıştırılan helikopterler araştırıldı. Türkiye’ de bu tür çalışmalar yeni yeni artarken farklı ülkelerde bu tür çalışmaların daha ileri boyuta ulaşıldığı analizine varıldı. Türkçe kaynak çok olmadığı için yabancı dilde yazılmış kaynaklar araştırıldı.



## 5. PROJENİN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

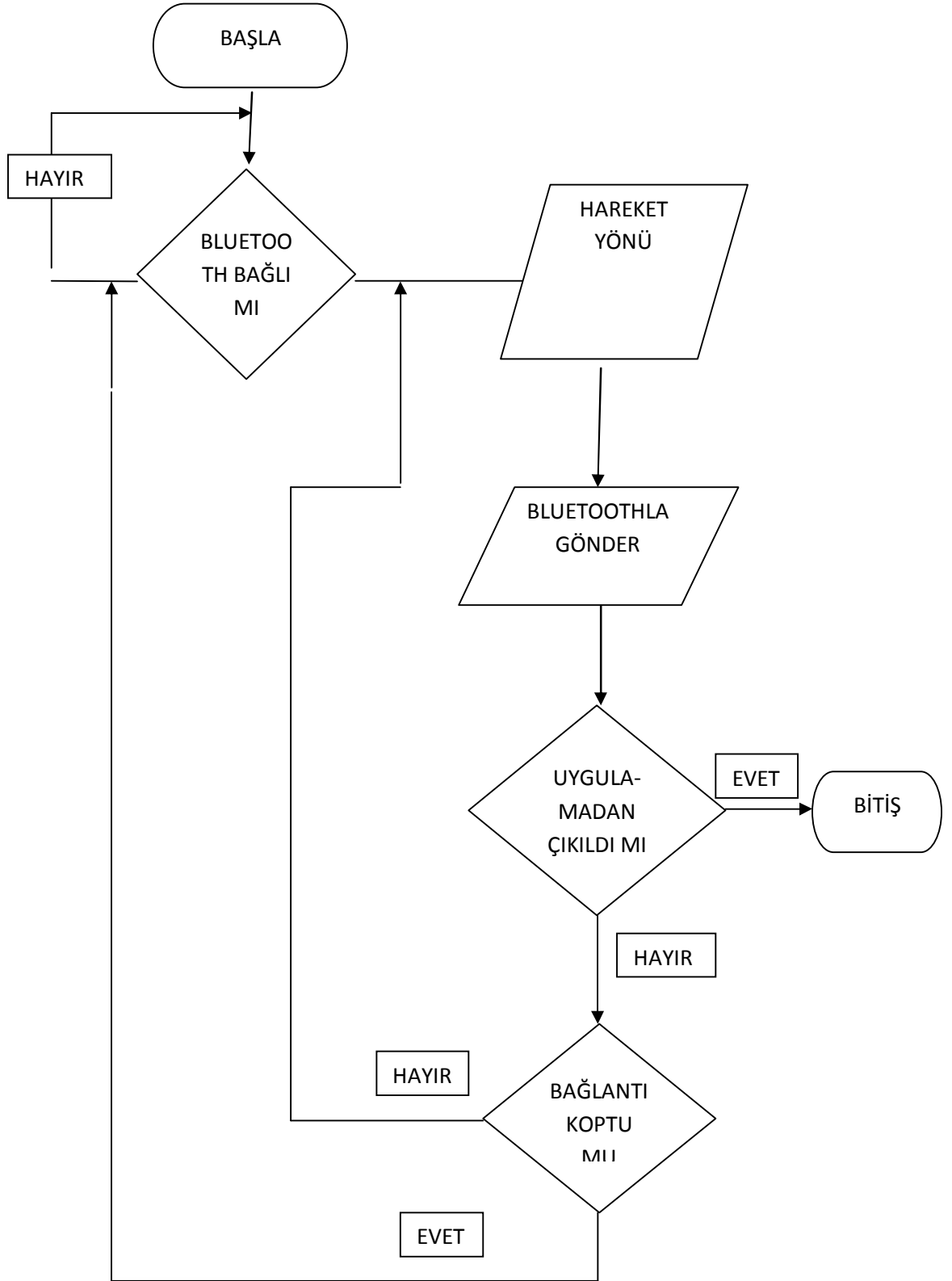
### 5.1 Donanım Kısmı

Akıllı telefon uygulaması yapılırken donanım elemanlarıyla telefonun haberleşmesi zorunludur. Bunun için kablosuz iletişim çok daha önemlidir. Projede bu iletişimi sağlamak için HC-06 bluetooth modülü kullanıldı.



**Şekil-8 Projeye ait taslak**

Telefon uygulamamız bluetooth vasıtasıyla helikopteri kontrol edecek bilgileri üzerinde mikrodenetleyicisi bulunan arduinoya HC-06 üzerinden göndermektedir. Kullanılan helikopterimiz 3,5 kanallı olup sağ-sol, ileri-geri, aşağı-yukarı yönlerde hareket edebilmektedir. Kumandadan yapılan mekanik kontrol yerine arduino tarafından kontrol edilmesi gerekmektedir. Ana kumanda tarafından sağlanan analog sinyallerin bizim tarafımızdan ayarlanması sağlanmıştır.



Şekil-9 Uygulama akış diyagramı

## 5.2 Yazılımsal Kısım

Projedeki amaç android üzerinden helikopteri kontrol etmek olduğundan dolayı kumanda yapılarını telefona modellemeliyiz.

İlk önce programımızın iconunu ayarladık. Daha sonra ilk activity' mizin görsellerini Eclipse ile oluşturduk. Bir adet programdan çıkmak için exit butonu, bir adet bluetoothu açıp kapamak için switch, bir adet de HC-06 'ya bağlanmak için Connect To Device butonu yerleştirildi ve herhangi bir mesaj yazabilmek için en altada bir textview yerleştirildi. Görselliği elde edebilmek için parent linear layout içerisine bir adet linear layout yerleştirildi ve öğeler sıralandı.

Daha sonra ikinci activity' mizin görseli oluşturuldu. Bu ikinci görselimiz; back butonu ilk activitye dönmek için, exit butonu çıkmak için ve oklarda HC-06 ile haberleşip hangi yöne gideceğini tayin etmek için oluşturulmuş oklardır.

Yazılan activity dosyalarının java kodu eclipse tarafından oluşturulmuştur.

Ok tuşlarına basıldığında veya basılıp bırakıldığında aşağıdaki kodları her buton için ayrı bir şekilde koşacaktır;

```
if(event.getAction() == MotionEvent.ACTION_DOWN){ //Tuşa Basıldımı
try{
Main.bluetoothOutputStream.write(48); //Geriye git
}
catch(Exception e){
}
}
```

```
else if(event.getAction() == MotionEvent.ACTION_UP){ //Bırakıldımı
```

Bluetooth bağlantı yerinde yazılan kodlar;

```
static BluetoothAdapter bluetoothAdapter;//Bizim cihazımızdaki bluetooth a bağlantı
```

```
static final String bluetoothDeviceName = "Buraya cihazın ismi",
```

```
bluetoothDeviceAddress = "Mac Adresi",bluetoothUUID="uuidsi";
```

```
static Boolean deviceFound;//Aradığımız cihaz bulundu mu?
```

```
static BluetoothDevice bluetoothDevice;//Aradığımız cihazın kendisi
```

*static BluetoothSocket bluetoothSocket;//Aradığımız cihaz ile aramızdaki socket bağlantısı*  
*static OutputStream bluetoothOutputStream;//Cihaz'a mesaj göndermek için*  
*static InputStream bluetoothInputStream;//Cihaz'dan mesaj almak için*  
*BroadcastReceiver brReceiverDeviceFound ... //Aradığımız cihaz bulunduğunda yapılacak*

## **6. ÖNERİLEN YÖNTEMLER**

Projeye başlamadan önce iyi araştırmalar yapılıp helikopter konusunda bilgiler edinilir. Araştırılan helikopterin uçurulmasıyla ilgili yöntemler ve parametreleri araştırılır. Hangi yolla helikoptere hakim olup kontrol edileceği hakkında fikir edinilir. Kontrol mekanizması içeriği iyice araştırılır.

## **7. DENEYSEL SONUÇLAR**

Projede amaçladığımız ilk Őey helikopterin içerisinde arduino' yu yerleştirip bluetooth ile haberleşmesi ydi. Fakat temin ettiğimiz helikopterin iç kısmı buna müsaade etmedi. Bu fikirden vazgeçilip yine bluetooth ile arduino' yu haberleştirip sinyali kumandaya yönlendirdik. Kumandadan yönlendirilen sinyalde helikopterimizi kontrol etmiştir.

Bluetooth arabirimine sahip bir mobil cihaz ile arduino uno bağlantısı kuruldu. Mobil cihazda kullanıcı arayüzü oluşturuldu.

Projede kullanılan helikopterin kontrolünün kolay olabilmesi için 3,5 kanallı bir helikopter seçilmiştir. 4 ve 6 kanallı helikopterlerin maliyeti yüksek, kontrolünün de zor olması ve simülasyon çalışması gerektirmesinden dolayı bu 3,5 kanallı helikopter seçilmiştir. Simülasyon çalışmasının anlamı kullanımı zor olan 4-6 kanallı helikopterlerin kumandasını kullanımının bilgisayar üzerindeki simülasyon yardımıyla öğrenilmesidir.

## 8. KAYNAKÇA

- [1] <http://www.instructables.com/id/arduino-controlling-helicopter-arducopter/>
- [2] <http://forum.arduino.cc/index.php?topic=157621.0>
- [3] <http://barisdanacioglu.jimdo.com/arduheli-helidroid/>
- [4] <http://www.modelhelikopterler.net/modelhelikopternasil.htm>
- [5] <http://en.wikipedia.org/wiki/Arduino>
- [6] <http://arduinoturkiye.com/>
- [7] Arduino & Analog-Dijital Sensörler Haberleşme Projeler/Coşkun Taşdemir
- [8] <http://www.roboweb.net/rw-el-48.html>