



T.C

KARABÜK ÜNİVERSİTESİ

MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

MEKATRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

**İHA KULLANILARAK ALINAN GÖRÜNTÜNÜN İŞLENİP
RAYLARDAKİ GENEL STABİLİTE PROBLEMİNİN TESPİT
EDİLMESİ**

Gökhan Kuşoğlu-2011010226041

Ali Emre Karadeniz-2011010226037

Tez Danışmanı

Yrd.Doç.Dr. Cihan MIZRAK

Haziran-2016

KABUL VE ONAY

Gökhan Kuşoğlu ve Ali Emre Karadeniz tarafından hazırlanan " IHA kullanılarak alınan görüntünün işlenip raylardaki genel stabilite probleminin tespit edilmesi" başlıklı bu tezin Lisans Bitirme Tezi olarak uygun olduğuna onaylarım.

09/06/2016

Tez Danışmanı

Yrd. Doç. Dr. Cihan MIZRAK



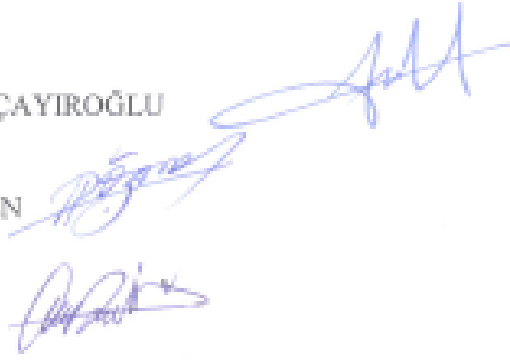
Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Mekatronik Mühendisliği Anabilim Dalında Lisans Bitirme Tezi olarak kabul edilmiştir. 09/06/2016

Tez Jürisi

Başkan: Yrd.Doç.Dr. İbrahim ÇAYIROĞLU

Üye :Arş.Gör.Ramazan ÖZMEN

Üye :Arş.Gör.Öğuz ÇEVİK



KBÜ Mühendislik Fakültesi, Mekatronik Mühendisliği Mezuniyet Komisyonu ve Bölüm Başkanlığı bu tezi Lisans Bitirme Tezi olarak onamıştır. 09/06/2016

Yrd.Doç.Dr. İbrahim ÇAYIROĞLU

Mekatronik Müh. Bölüm Bşk.



ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Gelişen elektronik teknolojileri ve artan teknoloji isteklerine bağlı olarak mekatronik sistemler günden güne gelişmektedir. Bu gelişime ülkemiz olarak ayak uydurabilmek ve insansız hava araçlarının tanınırlığını artırmak için drone lar üzerine çalışmalar yapmış bulunmaktayız. Drone ile havadan görüntüleme sistemleri kullanılarak alınan görüntünün işlenmesi ile haritalama, planlama, konumlandırma ve hata tespiti yapılabilir. Biz bu projemizde havadan alınan görüntünün işlenmesi ile tren raylarındaki yanal stabilite sorunlarını tespit etmeyi amaçlıyoruz.

Bu tez çalışmasının planlanmasında, yürütülmesinde ve oluşumunda ilgi ve desteğini esirgemeyen, engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren hocamız Sayın Yrd.Doç.Dr. Cihan MIZRAK 'a sonsuz teşekkürlerimizi sunarız..

Sevgili ailemize maddi manevi hiçbir yardımı esirgemedi yanımızda oldukları için tüm kalbimizle teşekkür ederiz.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....	3
TABLolar VE ŞEKİLLER.....	5
ÖZET	6
BÖLÜM1.GİRİŞ.....	7
BÖLÜM2.LİTERATÜR ARAŞTIRMASI.....	9
2.1 OEHMİCHEN QUADROTORU.....	9
2.2 BOTHEZAT QUADROTORU.....	9
2.3 ASKERİ AMAÇLI QUADROTORLAR.....	9
BÖLÜM3.QUADROTOR KULLANIM ALANLARI.....	10
3.1 ARAŞTIRMA	10
3.2 ASKERİ UYGULAMALAR.....	10
3.3 TOPLUMSAL.....	10
,BÖLÜM4.DRONE TASARIMI.....	11
4.1 PERVANE SEÇİMİ	11
4.2 DÖNÜŞ YÖNÜ.....	12
4.3 MOTOR SEÇİMİ	12
4.4 PİL SEÇİMİ	13
4.5 GÖVDE.....	14
4.6 ESC SEÇİMİ.....	14
4.7 UÇUŞ KONTROLCÜSÜ.....	15
4.8 GÖRÜNTÜ AKTARMA	16
4.9KUMANDA CİHAZLARI.....	18

BÖLÜM5.SAYISAL GÖRÜNTÜ İŞLEME.....	18
5.1 TANIM.....	18
5.2 GÖRÜNTÜ TURLERİ.....	18
5.3 HİSTOGRAM.....	22
5.4 FİLTRELEME OPERASYONLARI.....	24
5.5 GEOMETRİK DÖNÜŞÜM.....	25
5.6 SINIFLANDIRMA.....	26
BÖLÜM6. YAZILIM.....	27
BÖLÜM7. SONUÇLAR.....	28
BÖLÜM8.KAYNAKÇA.....	29

Simgeler ve Kısaltmalar

İHA(insansız hava aracı)

VTOL (vertical take off and landing)

Şekil listesi

Şekil1 Yanal kuvvetler

Şekil2 Görüntü kayıt sistemi

Şekil3 Hd cam

Şekil4 m*n matris

Şekil5 ikili görüntü

Şekil6 Hsv filtre

Şekil7 Gri Tonlu

Şekil8 Band Aralıkları

Şekil9 Histogram

Şekil10 Gri Değer Aralığı

Şekil11 Piksel

Şekil12 Sınıflandırma

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, referans olarak ele alınmış bir insansız hava aracı modelinin kontrolünün ve bu insansız hava aracına eklenen kablosuz kamera ile görüntü aktarımının yapılmasıdır.

Bu çalışmada; ele alınan hava aracı tanıtılmış ve bu hava aracının tarihçesinden, kullanım alanlarından, tasarlanmasından, modellemesinden, donanım ve yazılım kısmından bahsedilmiştir

Quadrotor, birden çok pervaneye sahip olan bir helikopterdir. Bu pervaneler 2, 3 ve daha da fazla olabilir, fakat daha stabil ve simetrik olanı, insansız hava aracı olan quadcopter bir VTOL (vertical take off and landing) tanımına uyan 4 rotorlu (pervaneli) araçtır.

Quadrotorlar normal helikopter aksine motorun yarattığı eylemsizliği düzeltecek kuyruk pervanesi bulunmamaktadır, bunun yerine pervanelerin karşılıklı çiftleri birbirlerine zıt yönlerde dönerek ve devir sayıları her saniye ayarlanarak denge sağlamaktadır.

Helikopterlerde ise dönüş amacı ile rotorun düzlemi değiştirilerek belirli bir eğim verilir ve buna bağlı olarak örneğin, eğim sola doğru yatırılarak helikopter sola dönmektedir, ya da pervanelerin yatay ile yaptığı açı değiştirilmek suretiyle yüksek hızda aerodinamik sağlarken mekanizmanın karmaşıklığı ağırlık artımına neden olur. Quadrotorlarda ise böyle bir problem yoktur. Pervanelerin açısı sabit kaldığından

dolayı bu tarz bir problem ile karşılaşılmemaktadır. Buda drone ile görüntü alımını stabil hale getirmektedir. Stabil görüntünün işlenmesi gürültüler az olduğundan daha kolay sağlanacaktır.

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Tren raylarında zamanla yanal stabilite problemleri oluşmaktadır. Bu stabilite hataları giderilmez ise ciddi kazalara neden olabilir. Yanal hatalar üzerindeki etkiler ve dirençler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Doğrultu	Etkiler	Dirençler
Yanal	<ul style="list-style-type: none">• Lase kuvvetleri• Kurbağalardaki kılavuzlama kuvvetleri• Kurbalardaki dengelenmiş yanal kuvvetler	<ul style="list-style-type: none">• Rayın eğilme rijitliği• Ray-tavers dönme direnci• Travers-Balast yanal kaymadirenci

Tasarlanan insansız hava aracı raylar üzerinde uçuş yapacağı için aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır ;

-Yüksek manevra kabiliyeti olmalıdır.

-Kolay iniş ve kalkış için hover yapabilmelidir.

-Pilotajı çok iyi olmayan insanların kullanabilmesi için; otonom uçuşu veya yarı otomatik pilot desteklemelidir.

-Verimliliği yüksek olmalıdır.

-Uzun süreler havada kalabilmelidir.

Projemizin bir diğer adı herkesin bildiği adıyla İnsansız Hava Aracıdır. Günümüzde gerek milli istihbarat ve savunma sanayisinde gerek askeri projelerde gerekse coğrafi yapının zor ve ulaşılmaz olduğu yerlerin güvenliğinde adını sıkça duyduğumuz bir projedir. İnsansız hava araçları (İHA) günümüzde ilerleyen teknolojik imkanlar

sayesinde son derece popüler olmuş ve bir çok mühendislik çalışmasına konu olmuş, bir çok akademik çalışmanın temelini oluşturmuştur. İnsansız hava araçlarının ismini günlük hayatta en sık olarak askeri alanda duymaktayız. Fakat kullanım alanı sadece bu kadarla sınırlı değildir. Zorlu parkurlardaki sporların takip edilmesinde, trafik denetimlerinin yapımında, Şehirlerde ve ilçelerde kaçak yapılaşmanın tespit edilmesinde ve birçok durumun hızlı ve güvenli olarak incelenmesinde İHA'lar kullanılmaktadır. insansız hava araçları diğer bir çok araç gibi kullanılacak alana ve yere göre çeşitli şekillerde üretilmektedir. En sık kullanılan ve tercih edilen alanlarından biri de, projemizde yaptığımız Quadrotor ya da diğer bir adıyla dört rotorlu insansız hava aracıdır. Quadrotor, isminde ifade ettiği gibi birbirinden bağımsız olarak çalışan dört adet rotora ve hızlı manevra kabiliyetine sahip İHA'lara verilen genel bir isimdir. Elbette ki Quadrotorların rotorlarının sayısının arttırılması ve bununda uygulanmış olan halleri mevcuttur. Quadrotor en temel yapısı itibariyle fırçasız doğru akım motoru, mikrodenetleyici, sensör, hız kontrol birimi ve besleme kaynağından oluşmaktadır.

BÖLÜM2

LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

2.1 OEHMİCHEN QUADROTORU

Etienne Oehmichen tarafından 1920’lerde rotorlu uçak tasarımlarından biri olarak geliştirilmiştir. Etienne Oehmichen yaptığı altı denemeden sonra, dört rotor ve sekiz pervaneli olan 2 numaralı helikopteri tek motorla çalıştırmayı başardı. Bu iki numaralı helikopter, dört kolunun uçlarında bulunan iki kanatlı rotorlarında çelik birer boru çerçeve bulunmaktaydı. Bu bıçak açısı eğimden dolayı çeşitli olabilir. Pervanelerden beşi, yatay düzlemde makinaya yanal olarak sabitlenmiştir. Diğer pervane ise direksiyon için burna monte edilmiştir. Kalan son pervane çifti ise ileri tahrik için kullanılmıştır. Bu uçakla 1920’lerin ortasına kadar istikrar ve kontrol edilebilirlik açısından binden fazla test uçuşu yapıldı ve önemli sonuçlar alındı. 1923’de bir anda birkaç dakika boyunca havada kalmayı başardı ve Nisan 1924’de ise 360 m ile helikopterler içinde rekor kırdı, en son olarak da 1km’ye ulaştı

2.2. BOTHEZAT QUADROTORU

Dr.George Bothezat ve Ivan Jerome tarafından geliştirilen bu uçakta altı kanatlı rotor vardır ve yapısı X şeklindedir. Değişken sahalı iki küçük pervane, itme ve rota kontrolü için kullanıldı. Quadrorot ilk uçuşunu Ekim 1922’de yaptı ve yaklaşık 100 uçuştan sonra son uçuşunu da 1923 yılında yaptı. Ulaştığı en fazla yükseklik 5m civarındaydı. Fizibilitesine rağmen; düşük güçte çalışıyordu, ihtiyacı karşılamıyordu ve karışık bir mekanizması olduğundan dolayı ciddi problemlere yol açıyordu. Pilotun iş yükü yanal hareket etrafında dolaştığı için çok fazlaydı.

2.3 ASKERİ AMAÇLI QUADROTORLAR

Bu benzersiz helikopterlerin çok daha büyük quadrorot helikopterleri için bir prototip olması amaçlanmıştır. Dört rotoru süren iki motorlu tasarıma uçuş için ilaveten kanat eklenmiştir. 1950’nin ortalarında birçok başarılı uçuş yapıldı ve böylece quadrorotlar başarılı uçuşlar yapmak için kullanılan ilk dört rotorlu helikopterler oldular. Ancak, ticari ve askeri sürümlerindeki bir sipariş eksikliği nedeniyle bu proje sonlandırıldı. Son birkaç on yıl içinde, küçük ölçekli insansız hava araçları birçok uygulama için

daha sık kullanılır hale gelmiştir. Dört rotorlu quadrotorların tasarımı hem basit, hem son derece güvenilir ve hem de yüksek manevra kabiliyeti sağlamaktadır.

BÖLÜM3

İNSANSIZ HAVA ARAÇLARI

3.1 Araştırma Quadrotorlar, Uçuş kontrol teorisi, navigasyon, gerçek zamanlı sistemler ve robotik gibi farklı alanları da içeren bir dizi yeni fikirleri test etmek ve değerlendirmek için üniversite araştırmacıları için yararlı bir araçtır. Son yıllarda birçok üniversite giderek daha karmaşık hava manevraları performanslı quadrotorlar göstermişlerdir.

Testlerde quadrotorları kullanmanın pek çok avantajı vardır. Bunların daha ucuz, daha basit tasarımları türleri amatörler tarafından da yapılır. Quadrotor projelerinde bilgisayar, elektrik ve makine mühendisliği bilgilerinin birleşimi gerekmektedir

3.2. Askeri Uygulamalar Quadrotorlar şehirlerde kullanılmakla beraber arama-kurtarma görevlerinde de kullanılırlar.Sınır görevlerinde düşman tespitiinde büyük rol oynarlar bu sayede can kayıpları en aza indirgenir.

3.3. Toplumsal Quadrotorların en kapsamlı olarak kullanıldığı alandır. Quadrotorlar, insansız hava araçları olmaları, bağımsız yapıları ve maliyet tasarrufu nedeniyle bu işe uygundurlar. Bir quadrotorla havadan görüntü almak ve konum bildirmek kablosuz veya IP kameralarla çok kolaydır.

BÖLÜM4. DRONE TASARIMI

4.1Pervane Seçimi

Pervaneler multirotoru havada tutan parçalardır. Bu yüzden pervane multirotor tasarımının birinci etabını oluşturmaktadır.

Pervane Boyutu tipi sınıflandırılması ;Pervaneler yapıldığı maddeye göre ve boyutlarına göre isimlendirilmektedir

8060 APC CW

Şeklinde kodlandığı zaman

80: Pervane boyutu(8")

60: pervane Hatvesi (Hatve açısı)

APC : malzemesi

CW: dönüş yönü(Saat yönü)

Pervane boyu küçüldükçe: Cihazın manevra kabiliyeti artar, daha seri ve agresif tavır alır. Yüksek rpm li güçsüz motor kullanılmalıdır.

Pervane boyu büyüdüğü; Cihaz hantallaşır, Stabilitesi artar, Daha az güç ile daha yüksek performans verir,daha yüksek etki sağlar

Pervane hatvesi: Pervanenin dönüş açısıdır. Pervanenin ittiği havanın hızını etkiler.

Malzeme: Sağlam malzemeler daha güvenlidir. Ancak herhangi bir kaza halinde bütün kuvveti motora veya kasaya ileteceği için daha fazla kırıma neden olur.

Gerekli olan özelliklere göre 1000-1500 gr etki sağlayan ve orta değerlerde hatve seviyesine sahip bi pervane kullanılmalıdır. Bunun için 1045 NL CW ve 1045 NL CCW pervaneler seçilmiştir.

4.2 Dönüş yönü

CW: Saat yönü dönüş pervanesi.

CCW: Saat yönü tersi dönüş pervanesi.

Multi rotorlarda kullanılan pervanelerin cihaz tork'dan dönmesin diye yönleri çapraz olarak birbirine ters olmalıdır.

4.3 Motor seçimi : Yüksek devir verimlilik ve tork için Outrunner Brushless (Dışı dönen fırçasız motor) tercih edilmiştir.

Motor Boyutları : : Motor boyutları motorun gücünü belirler. Motor büyüdükçe verimlilik artar ancak boşta çektiği akım artacağı için optimumu seçilmelidir. 1045 pervaneyi 15000 devir civarı çevirebilecek bir motor seçilmelidir.

2212-2820 boyutları arasındaki motorlar 1045 pervaneler için optimum boyutlardır.

Yaklaşık 15000 devir atabilmesi için ;

Yüksek devir ve düşük voltaj

Düşük devir ve yüksek voltaj seçenekleri mevcuttur.

4.3.1 Fırçasız Motorlar

Fırçasız motorlar gelişen teknolojiyle beraber birçok alanda kullanılmakta olup, robotik alanda da kullanılmaya başlanmıştır. Bu motorlar radyo kontrollü projelerde (Multikopterler, Helikopterler, RC Arabalar vb.) sıklıkla kullanılmaktadırlar. Bu alanda kullanılmalarının ana sebeplerinden biri diğer motorlara göre yüksek performans sergilemeleridir. Fırçasız motorların diğer motorlara göre daha sessiz çalışma, elektriksel gürültü oluşturmama, daha kolay bakım, daha uzun ömür, daha hızlı çalışma ve daha güçlü torklara sahip olma gibi avantajlarının yanı sıra; daha pahalı sistemler, kompleks kontrol ve yüksek performanstan dolayı oluşan ısınma gibi dezavantajları da vardır. Fırçasız motorlar iç yapılarına göre inline fırçasız motorlar ve outline fırçasız motorlar olmak üzere ikiye ayrılırlar:

4.3.1.1. Inline Fırçasız Motorlar

Inline fırçasız motorun rotoru iç kısımdadır ve stator kısmı sabittir. GörünüŖ olarak standart fırçalı motorlara benzemekle beraber hızları daha yüksek ama voltaj başına torkları daha azdır.

4.3.1.2. Outline Fırçasız Motorlar

Outline fırçasız motorların rotor kısmı dış tarafta, stator kısmı iç taraftadır. Stator kısmı sabit, rotor kısmı ise sabittir. Outline motorların özellikleri Inline motorların özelliklerinin tam tersidir. Hızları düşük fakat voltaj başına torkları daha yüksektir. Bu sebeple hava araçlarında bu motorlar kullanılmaktadır. Projede de voltaj başına yüksek tork oluşturan bu outline fırçasız motorlardan kullanılmıştır. Çünkü quadrotorlar gibi küçük çaplı insansız hava araçları için en uygun motor cinsi outline fırçasız motorlarıdır.

4.4 Pil seçimi :

Pil olarak maliyet nedeniyle 3s(lipo) veya 4s(lipo) seçilmiştir.

3s lipo : 11,1 Volt, 1100-1300kv motor.

4s lipo : 14,8 Volt, 900-1000 Kv motor.

Yüksek voltaj düşük akım daha ekonomik uçuş sağladığı için 4s lipo kombosu seçilmiştir.

Motor boyutu olarak önce belirtilen boyutlar arasında verimliliği yüksek olan herhangi bir motor kullanılabilir.

Biz bu seçimde kalitesi ve verimi nedeniyle Hacker 2212 980 Kv motor tercih ettik.

4.5 Gövde

Quadrotorlar taşıyacakları ağırlıklara göre çok ince ayarda çalışmakta olup motorların, pilin, gövdenin ve bunun gibi üzerinde yük olarak taşıyacağı tüm malzemelerin ağırlıkları önemlidir. Quadrotor toplanmasına başlanırken ilk olarak gövdeden başlanılması gerektiğı için, bu konuda en önemli kısımlardan birisi de quadrotorun gövdesidir. Quadrotorlar için 2 tip gövde kullanılmaktadır. Alüminyum Gövdeler Fiberglas Gövdeler Bu 2 tip gövdeyi boylarına göre ağırlıklarını standartlaştırırsak birbirlerinden pek bir farkı olmadıkları anlaşılmaktadır. Alüminyum gövdeler yapı itibariyle daha ince olmaktadırlar. Diğerk yandan fiberglas gövdeler alüminyum gövdelere göre daha kalın olmaktadırlar fakat fiberglas gövdeleri ile alüminyum gövdeler ağırlık bakımından hemen hemen aynıdırlar.

4.6 ESC

ESC devrelerinin çalışma prensibi motorların sargılarına sırayla PWM dalgası göndermektir. Fırçalı motorlar DC motorlar olup ESC ile 2 uçtan sürülürler. Fakat fırçasız motorlar trifaze motorlardır ve 3 uçtan sürülürler. Bu motorlarda kullanılan ESC'ler, DC motorlarda kullanılan ESC'lere göre daha karmaşık bir yapıya sahiptirler. Pilin 2 ucundan almış oldukları DC gerilimi, 3 kablo ile AC olarak motora gönderirler. Fırçasız motorlar için kullanılan ESC'ler bir frekans konvertörü gibi çalışmaktadırlar. Gerilime bağlı olarak değil, frekansa bağlı olarak devir sayısını değiştirmektedirler.

Esc motora gerekli akımı sağlayabilecek güçte olmalıdır. Yapılan hesaplamalara göre 1045 pervane maksimum gazda 25 Amper civarında akım çekmektedir. Herhangi bir hasardan kaçınmak için 30 amperlik bi esc kullanılmasına karar verilmiştir.

Esc ler için Simonk ve BL Heli olmak üzere iki farklı yazılım bulunmaktadır.
simonk: genelde sabit kanatlı araçların esclerinde kullanılır. Güvenli bi yazılımdır
sakin uçuşa uygundur.

BL Heli: Hover için tasarlanmış bir yazılımdır. Simonk Firmware deki alçalma
sırasındaki titreme giderilmiştir ve motor frenleri (Dampen Light) açılabilir.

Seçilen ESC : Turnigy 30A Bl Heli esc

4.7 Uçuş Kontrolcüsü

Uçuş için motorların dönüş hızlarını kontrol eden cihazı stabil tutan bir karttır.
Genelde atmel veya stm32 işlemci kullanılabilir.

Kullanılabilecek kartlar :

- CC3D openpilot
- Djı Naza M-Lİte
- Naze 32 Base Flight
- Ardupilot
- Multiwii

Kartlar arasında seçim yaparken otonom uçuş kabiliyeti en önemli özelliktir. Bu
özellğe uygun kartlar: cc3d, naza ve ardupilot.

Bu kartların genel özellikleri

CC3D: 32 bit, orta seviye kontrol otomatik pilot verimi düşük

Naza: 32bit, Düşük seviye kontrol otomatik pilot verimi yüksek

Openpilot: 8bit, Orta seviye kontrol otomatik pilot verimi Yüksek

32 bit kartlar hata değerini düşürdüğü için önceliklidir. Otomatik pilot verimi yüksek
olduğu için Naza tercih edilmiştir.

4.8Görüntü Aktarma

Görüntü aktarımı için kullanılan yolların hepsinin de amacı videodan gelen sinyali kameradan ekrana taşımaktır. Günümüzde kullanılan görüntü aktarma yolları;

- Koaksiyel kablo ile görüntü aktarma
- Telefon kablosu ile görüntü aktarma,
- Fiber optik kablo ile görüntü aktarma,
- Mikrodalga ile görüntü aktarma,
- Kızılötesi, lazer ile görüntü aktarma,
- Radyo frekansı ile görüntü aktarma.

Bütün teknolojilerde olduğu gibi bu görüntü aktarma yollarının da kendilerine göre avantajları ve dezavantajları vardır. Bu yollarda kullanılan iletim araçlarının seçimi uzaklık, maliyet ve yerleşim yeri gibi etkenlere bağlıdır. Tüm bu etkenler en optimize olacak şekilde seçildiğinde dahi bazı kayıplar meydana gelebilir. Zaten asıl amaç da; bu zararı yok etmekten ziyade en aza indirmektedir. Ayrıca bu yollar için seçilen bant aralıkları da ekrana gelen görüntülerin kalitesini etkiler. O yüzden; bant aralığı seçilirken dikkat edilmelidir. Örneğin; dar bant genişliğinde aktarılan görüntülerde, bütün resimler videoya iletilemediği için iyi değildir.

CCD kamera: CCD kameralar görüntüyü işlemeden, sensör çıkışını direk olarak aktaran kameralardır. Pilot kamerası olarak kullanılırken görüntüde gecikme olmadan aktarabilmek için tercih edilmiştir.

Osd : Pilotun cihazın ne kadar havada kalabileceğini hesaplayabilmesi için cihaz üzerindeki pilin voltajını görüntülemek için kullanılır.

Video Tx: Osd ve kameradan gelen görüntüyü radyo frekansına çevirip yayın yapan parçadır.

Video Tx ler için birkaç sinyal aralığı bulunmaktadır(5.8ghz,2.4ghz,1.3ghz,850mhz,433mhz). Sinyal frekansı arttıkça görüntünün kalitesi ve hızı artar ancak yansıma ve parazit problemi vardır.

Sinyal frekansı düştükçe mesafe artar, gecikme artar ancak daha güvenlidir. Biz maliyet nedeni ile 5.8ghz kullanmaya karar verdik.

Video Rx: Video Tx ile aynı frekansta herhangi bir video RX iş görecektir.

easy cap: Video Rx den alınan görüntüyü bilgisayara aktarmak için kullanılmaktadır.

(Opsiyonel) Hd kayıt kamerası: maliyet nedeniyle Xiaom yi kamera seçilmiştir.

(Opsiyonel) Ekran : Video Rx den alınan görüntüyü bilgisayara erişmenin zor olduğu alanlarda izleyebilmek için kullanılmaktadır.

Görüntü aktarma sistemi kaydı



HD kamera kaydı



4.9Kumanda Cihazları

Kumanda için genelde hava cihazlarında tercih edilen 2.4ghz frekansı seçilmiştir. Pilota destek olması için telemetri sistemi olan ve sinyal kalitesi iyi olan FR Sky Taranis modeli seçilmelidir. Biz maliyet nedeni ile Spektrum dx6i kullanmaya karar verdik.

BÖLÜM5

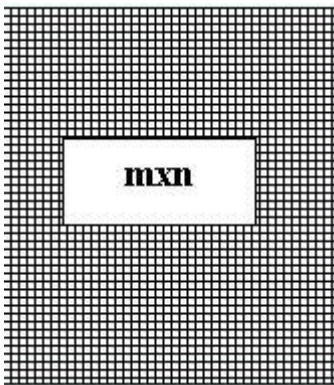
SAYISAL GÖRÜNTÜ İŞLEME

5.1 TANIM

Dijital bir resim haline getirilmiş olan gerçek yaşamdaki görüntülerin, bir girdi resim olarak işlenerek, o resmin özelliklerinin ve görüntüsünün değiştirilmesi sonucunda yeni bir resmin oluşturulmasıdır.

5.2 GÖRÜNTÜ TÜRLERİ

Bir görüntünün temel bileşeni piksel-resim elemanı(pixel-picture element) dir. Dolayısı ile görüntü deyince $m \times n$ boyutlu piksellerden oluşan bir matris gelmelidir.

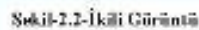


Bir pikselin iki temel özelliği söz konusudur:

- 1.Radyometrik özelliği:Pikselin algılandığı elektromanyetik spektrumdaki gri değeri
- 2.Geometrik özelliği: Görüntü matrisinde sahip olduğu matris koordinatları

Bir resmin sayısallaştırılmasının açıklanması amacı ile öncelikle Siyah-Beyaz resim

Şekil-2.2' de görüntüye ait piksellerin 0 ve 1 kodlanmış hali verilmiştir. Bu şekilde 0 ve 1 kodlanmış piksellerden oluşan görüntülere ikili görüntü (binary image) adı verilir.



19

Görüntüleme R(Kırmızı), G(Yeşil), B(Mavi) kodlanmış aynı objeye ait üç adet gri düzeyli görüntünün üst üste ekrana iletilmesi ile oluşur.

Elektro-manyetik spektrumda 0,4-0,5 mm dalga boyu mavi renge; 0,5-0,6 mm dalga boyu yeşil renge; 0,6-0,7 mm dalga boyu kırmızı renge karşılık gelir.

Bu dalga boylarında elde edilmiş üç gri düzeyli görüntü bilgisayar ekranında sırası ile kırmızı-yeşil-mavi kombinasyonunda üst üste düşürülecek olursak renkli görüntü elde edilmiş olur.

-Görüntüsü alınıp ölçüm yapılacak rayların üzeri doğada az bulunan kırmızı renkli bir bant ile kaplanmalıdır.

-Alınan görüntü filtrelenmeli

-Alınan görüntüdeki kırmızı nesneler tespit edilmeli

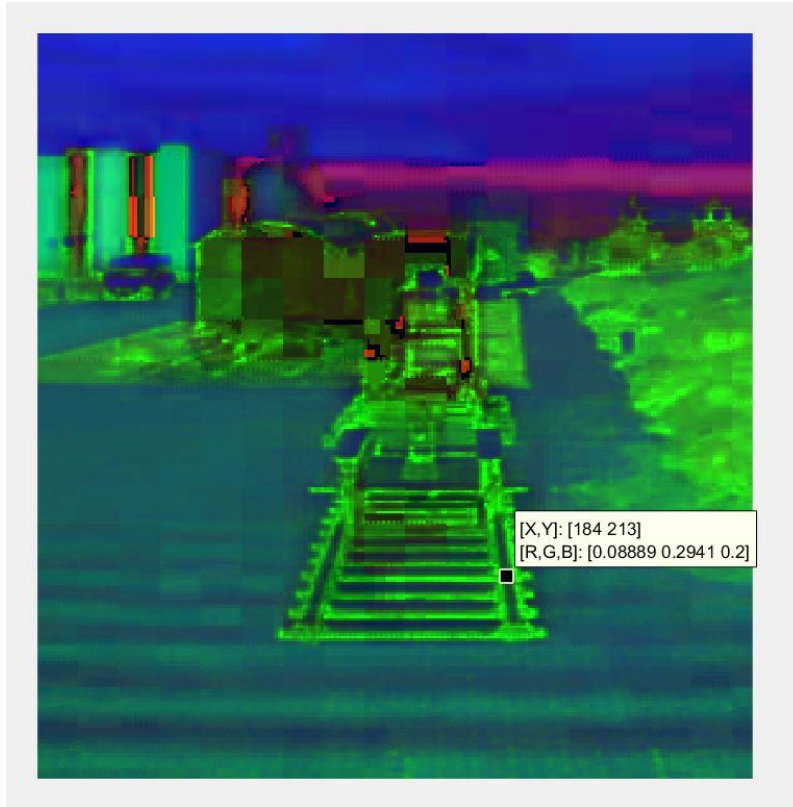
-Belli büyüklüğün altındaki nesneler yok sayılmalı (Görüntüde gürültü kaynaklı kırmızı pixel kalmış olabilir.)

- Belirlenen Nesnelerin Merkez Noktaları işaretlenip konumları belirlenir.

-İki merkez arası uzaklık ölçülür.

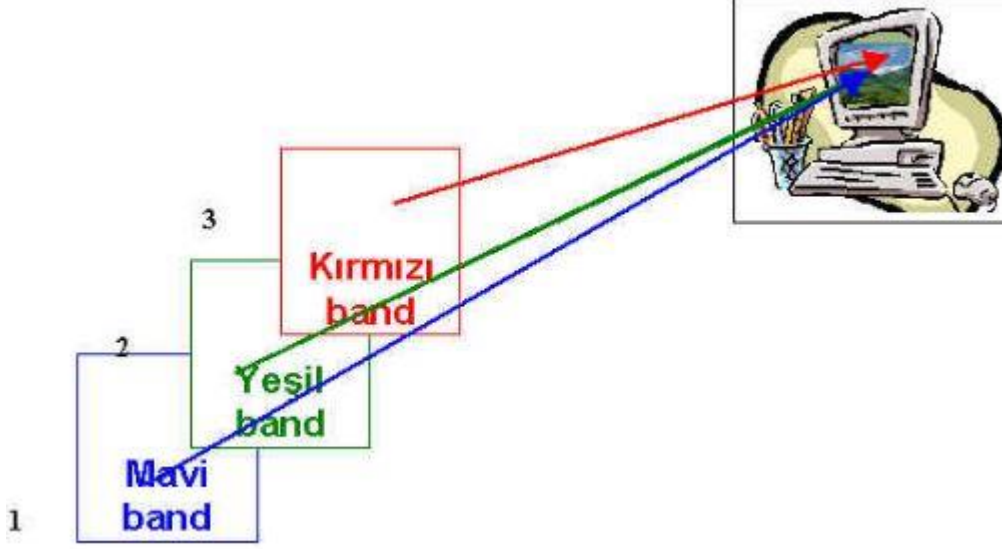
-Pixel sayısı yükseklik ile oranlanarak uzaklık ölçümü yapılır.

HSV FİLTRE



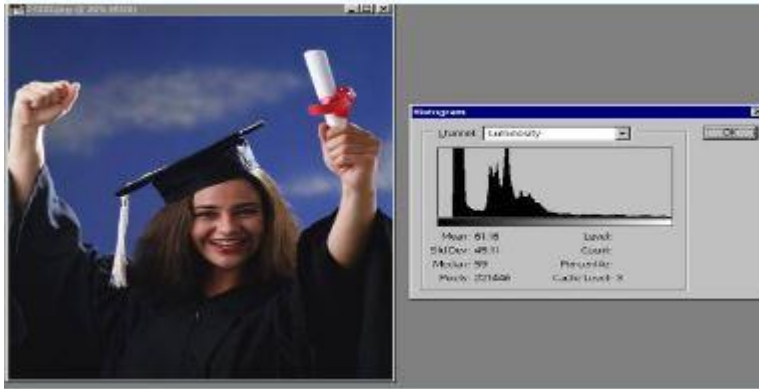
GRİ TONLAMALI





Renkli görüntü kavramı; 1 band bir anlamda kırmızı filtrelenmiş, başka bir deyişle orijinal görüntüdeki gri değerler kırmızının tonları şeklinde ifade edilmiş, benzer şekilde 2 ve 3 bandlar da da yeşilin ve mavinin tonları şeklinde ifade edilip üstüste çakıştırılmış ve oluşan renk karışımından da doğal renkler elde edilmiştir ; şeklinde de açıklanabilir. Öyle ise band kombinasyonu şekilden de görüleceği üzere 3-2-1 dir.

5.3 HISTOGRAM



Şekilde görüntüye ilişkin histogram görülmektedir.

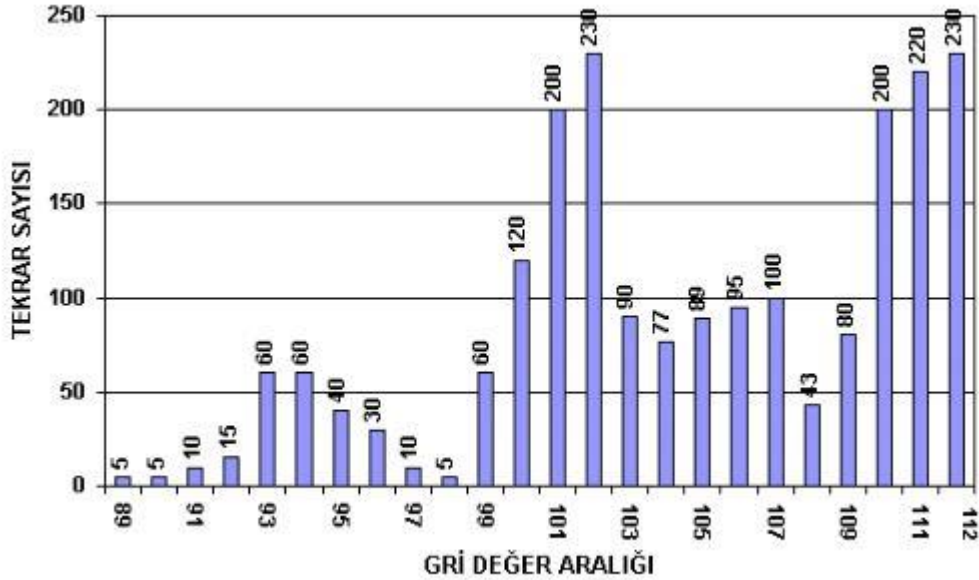
Bir görüntüde ortalama değer, standart sapma görüntüdeki gri değerlerin dağılımına ilişkin basit ölçütlerdir. Aynı şekilde görüntü histogramı da görüntüde piksellerin gri değerlerine ilişkin bağıl sıklık ölçütünü oluşturur. Şekildeki histogramda yatay eksen

gri değer aralığını, dūşey eksen de her bir aralıktaki piksel sayısını göstermektedir.Böylelikle görüntünün kontrastına ilişkin bilgi elde etmek mümkün olmaktadır.

Histogramdan yararlanılarak görüntüdeki kontrastın zenginleştirilmesi mümkündür. Bunun için çeşitli yöntemler söz konusudur:

Kontrast Germe(Contrast Strech)

Histogramı aşağıda verilen görüntüde histogramdan da görüleceği gibi gri değer aralığı 89 ile 112 arasındadır.Bu görüntüde kontrast germe operasyonu için aşağıdaki işlemler yapılır:



Histogram Eşitleme

Histogram eşitleme de kontrast zenginleştirme yöntemlerinden biridir. Histogram eşitlemesi ile görüntüde parlaklık en çok toplandığı alana en büyük kontrast zenginleştirilmesi uygulanmaktadır. Deneyimli bir görüntü analizcisi, genellikle görüntü histogramını inceleyerek ve yeterli sonuçlar elde edinceye kadar deneyerek, uygun kontrast zenginleştirme algoritmasını belirleyebilir.

5.4 GÖRÜNTÜDE FİLTRELEME OPERASYONLARI

Filtreler görüntü zenginleştirme amacı ile de uygulanan, adından da anlaşılacağı gibi görüntüde belirli ayrıntıların ayıkanması ya da daha belirgin hale getirilmesi vb. gibi operasyonları gerçekleştiren operatörlerdir.

Farklı amaçlar için farklı filtreleme operatörleri vardır. Bunlara:

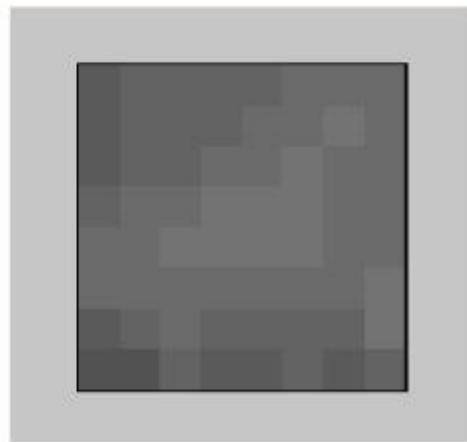
- Kenar keskinleştirme
- Kenar yakalama
- Görüntü yumuşatma ve bunun gibi daha bir çok amaçla kullanılan filtreler örnek verilebilir.

Bilindiği görüntüyü oluşturan pikseller konumları ve gri değerleri ile tanımlanabilmektedir. Daha doğrusu bir görüntü matris formuna sahiptir. Aşağıdaki şekilde 8x8 lik bir görüntüyü oluşturan piksellerin gri değerleri verilmiştir.

Bilindiği görüntüyü oluşturan pikseller konumları ve gri değerleri ile tanımlanabilmektedir. Daha doğrusu bir görüntü matris formuna sahiptir. Aşağıdaki şekilde 8x8 lik bir görüntüyü oluşturan piksellerin gri değerleri verilmiştir.

Bilindiği görüntüyü oluşturan pikseller konumları ve gri değerleri ile tanımlanabilmektedir. Daha doğrusu bir görüntü matris formuna sahiptir. Aşağıdaki şekilde 8x8 lik bir görüntüyü oluşturan piksellerin gri değerleri verilmiştir.

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	92	97	101	101	102	105	108	107
1	93	96	98	101	106	111	112	109
2	92	96	101	104	109	112	110	106
3	101	104	111	113	116	116	110	104
4	110	110	113	113	116	117	110	106
5	105	106	111	107	104	107	107	113
6	93	98	107	102	96	99	102	113
7	85	87	96	95	94	97	94	99



5.5 GEOMETRİK DÖNÜŞÜM

Görüntünün yeniden örneklenmesi belirlenmiş bir sistemde görüntünün tanımlanmasıdır. Tanımlama için görüntü ve sistemdeki ortak özellikler kullanılır. Bu özellikler kontrol noktaları olarak adlandırılır. Kontrol noktaları saptanırken görüntüde belirgin obje veya obje grupları kullanılmalıdır.

Eğer görüntü bir başka görüntü ile değil de bir harita üzerine yataylanacaksa haritadan ölçülecek kontrol noktaları iki boyutludur (X,Y) .Dönüşümde kullanılacak polinomun derecesi görüntünün büyüklüğüne ve geometrisine bağlıdır.

Geometrik dönüşümde kullanılan kontrol noktalarında aranan temel özellik; kolayca belirlenebilmeleri ve yüksek konum doğruluğuna sahip olmalarıdır. Kontrol noktalarına ilişkin bu gereksinimlerin görüntüde ve dönüşümü yapılacak referans sistemte sağlanması gerekmektedir.

Küçük objeler yüksek bir doğrulukla kontrol noktası olarak belirlenebilir fakat bu tür objelerin her iki sistemde eşlenmesi kimi zaman güç olabilir. Örneğin bir görüntünün bir harita ile karşılaştırılması durumunda; haritadaki bir noktanın görüntüdeki karşılığının bulunması görüntünün elverdiği çözünürlüğe bağlıdır. Büyük objeler daha kolay tanımlanabilir. Kontrol noktaları belirlenirken objeler arasındaki kontrast farklılıkları önemli rol oynar. Kontrol noktaları dönüşümün geometrik duyarlılığını doğrudan belirler. Küçük ölçekli haritalardan işaretlenen kontrol noktalarının duyarlılığı uygulamada yeterli değildir. Doğru kontrol noktası belirlemede önemli bir konunun harita ve görüntüde eşlenik olmasıdır. Kontrol noktası belirlenirken harita ve görüntü arasındaki zamansal ve fiziksel farklılıklar göz önünde bulundurulmalıdır.

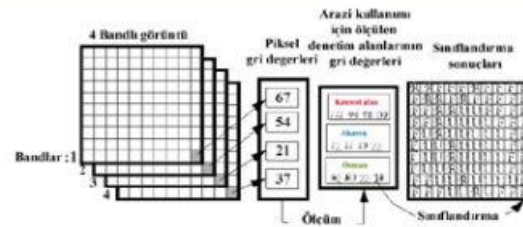
Geometrik dönüşümü örnekleme işlemi izler. Başka bir deyişle bu işlem sonuç görüntünün piksellerinin radyometrik değerlerinin yeniden düzenlenmesidir. Bunun için çeşitli yöntemler söz konusudur: en yakın komşuluk , bilinear interpolasyon ve kübik enterpolasyon .

En yakın komşuluk yöntemi aynı zamanda sıfırıncı dereceden enterpolasyon yöntemi olarak da adlandırılır . Bu yöntem ile yeni piksel gri değerleri giriş görüntüsündeki en

yakında yer alan değerlerin kopyalanması ile elde edilir, dolayısı ile giriş görüntüsü ile aynı değeri alır. Bundan dolayı görüntünün radyometrik karakteri değişmez. Diğer taraftan sonuç görüntüde blok yapı bozulur. Bilineer enterpolasyon sonuçları görüntüyü yumuşatır. Görüntüdeki keskin sınırlar sonuç görüntüde yumuşar. Bu obje yakalama tekniğinin görüntüde uygulanmasını güçleştirir. Bikübik teknik uzun bir hesaplama zamanı gerektirir. Fakat bu yöntem en elverişli yöntemdir.

5.6 SINIFLANDIRMA

Bir veri grubu içinde belirli bir sınıf oluşturan objelerin benzerliğinden yola çıkarak ve özelliklerine göre seçilerek gruplandırılması olarak tanımlanabilir. Otomatik sınıflandırma verilen bir obje kümesi içinde benzer objelerin homojen sınıfları oluşturması veya verilen objenin özelliğinden yola çıkarak birçok veya daha öncede tanımlanmış sınıfların oluşturulmasının matematik ve istatistik yöntemlerle gerçekleştirilmesidir.



Sınıflandırma; birçok bilim dalında kullanılan bir karar verme işlemidir. Görüntü sınıflandırma işleminde amaç, bir görüntüdeki bütün pikselleri arazide karşılık geldikleri sınıflar veya temalar içine otomatik olarak atamak, yerleştirmektir. Diğer bir anlamda görüntüdeki objelerin segmentasyonudur. Sınıflandırma ile görüntüdeki objeler, belirlenen (ya da denetimsiz sınıflandırmada olduğu gibi sınıflandırıcı tarafından belirlenen) sınıflara ayrılarak tanımlanırlar. Özellikle uzaktan algılamada arazi kullanımı uydu görüntüleri sınıflandırılarak elde edilir. Elde edilen sonuçlar vektör veriye dönüştürülerek tematik haritalar elde edilir. Burada önemli olan çalışılan görüntünün çözünürlüğüne, gerçekleştirilen sınıflandırma işleminin doğruluğuna bağlı olarak sonuç ürünün kullanım ölçeğinin belirlenmesidir.

BÖLÜM6

YAZILIM

```
data = imread('2kirmizi.jpg');%görüntünün okunması

islenen = imsubtract(data(:,:,1), rgb2gray(data));%görüntü rgb den gri tonlamalı
formata çevirildi. kırmızı nesneler çıkarıldı

5%medyan filtre

islenen = medfilt2(islenen, [3 3]);

islenen = im2bw(islenen,0.18);

%minimum alanin girilmesi

islenen = bwareaopen(islenen,300);

bw = bwlabel(islenen,8);

stats = regionprops(bw, 'BoundingBox', 'Centroid');%rayların merkezlerinin
belirlenmesi

%görüntünün çıktısı

imshow(data)

hold on

for object = 1:length(stats)

bb = stats(object).BoundingBox;

bc = stats(object).Centroid;

rectangle('Position',bb,'EdgeColor','r','LineWidth',2)

plot(bc(1),bc(2), '-m+')

a=text(bc(1)+15,bc(2), strcat('X: ', num2str(round(bc(1)))), ' Y: ',
num2str(round(bc(2)))));
```

```
set(a, 'FontName', 'Arial', 'FontWeight', 'bold', 'FontSize', 12, 'Color', 'black');
```

```
end
```

```
hold off
```

BÖLÜM7. SONUÇLAR

Bu projenin geliştirilmesi istendiği zaman trenlerin lokomotiflerine eklenen kameralardaki görüntüler işlenip sürekli ölçüm yapılabilir. Bu proje bize gösterdeki komplike elektronik parçalar ve kodlarla gerçekten toplum için faydalı projeler yapılabilir.

En önemlisi askeri alanlarda istihbaratımız için bu tarz projelerin önemli olduğunu düşünüyoruz. Bu projenin yapımı ve verdiğimiz emeğin bir mühendislik becerisi olduğu anlaşılmaktadır. İHA'mız en son olarak tamamlanarak stabil şekilde uçuşları gerçekleştirilmiştir. Görüntü aktarım sistemleri sorunsuz çalışmaktadır.



BÖLÜM8.KAYNAKÇA

[1] C. Dikmen, A. Arısoy and H. Temeltağ, “Dikey Ğniğ-Kalkığ Yapabilen Dört Rotorlu Hava Aracının (Quadrotor) Uçuğ Kontrolü”, Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi, sayı 3, sayfa 33-40, Ocak 2010.

[2]http://www.eee.ktu.edu.tr/bitirme.dosyalar/bitirme_projeler_archive/04_2012-2013_Bahar/210297%20Merve%20SA%C4%9ELAM/210297%20Merve%20SA%C4%9ELAM.pdf

[3] <http://spectrum.ieee.org/automaton/robotics/drones/quadcopters-tied-to-a-pole-do-cooperative-acrobatics>

[4] <http://www.yildiz.edu.tr/~bayram/sgi/saygi.htm>

[5] <http://yzgrafik.ege.edu.tr/~tekrei/dosyalar/sunum/gi.pdf>