



T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GPS İLE KONUM TESPİTLİ GERÇEK ZAMANLI YÜZ TANIMA ROBOTU TASARIMI

Emre AVUÇLU
YÜKSEK LİSANS

Bilişim Teknolojileri Mühendisliği

Temmuz 2015
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

Emre AVUÇLU

Tarih: 28/07/2015

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ
GPS İLE KONUM TESPİTLİ GERÇEK ZAMANLI YÜZ TANIMA ROBOTU TASARIMI

Emre AVUÇLU

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Bilişim Teknolojileri Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Fatih BAŞÇİFTÇİ

2015, 79 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Şirzat KAHRAMANLI
Doç. Dr. Fatih BAŞÇİFTÇİ
Yrd. Doç. Dr. Murat SELEK

Geçmişten günümüze kadar çocuk ve yetişkin kaybolmaları, tüm dünyada önemli bir sosyal sorun olmuştur. Yapılan araştırmalara göre, ülkemizde 1 Ocak 2006 ile 12 Nisan 2010 tarihleri arasındaki kayıtların incelenmesi sonucu, bu süre içinde toplam 29.223 kayıp çocuk müracaatı olduğu, bunlardan 27.741 çocuğun, daha sonradan bulunduğu saptanmıştır. Kayıp müracaatı olan çocukların % 67,1'i 15-19 yaş grubunda ve % 28,8'i 10-14 yaş grubunda ve % 4,1'i ise 0-9 yaş grubunda olduğu belirlenmiştir. Bu tez çalışmasında, kayıpları bulmak için, bilgisayar ile sürekli etkileşim halinde olan ve güneş enerjisi ile çalışabilen bir robot tasarlanmıştır. Robot dış dünyada keşif yaparken karşılaştığı kayıp kişilerin yüzlerini, üzerinde bulunan R/C (Radio Control) kamera yardımı ile eş zamanlı olarak bilgisayara aktarmaktadır. C#'da hazırlanan arayüz sayesinde robotun üzerindeki R/C kameradan gelen yüzler ile daha önce kayıp kişilerin arayüze kaydedildiği vesikalık fotoğraflarından alınan yüzler eşleştirilir. Eşleştirme işlemi, yüz tanıma algoritmalarından olan PCA (Principal Component Analysis) ile yapılmaktadır. Eşleşme olması halinde yetkililer SMS (Short Message Service), sesli ve görsel olarak uyarılır. Robotun üzerinde Android Studio'da özel olarak programlanmış ve arandığı zaman GPS (Global Positioning System) yardımı ile enlem boylam bilgilerini SMS olarak gönderen mobil bir telefon bulunmaktadır. Eşleşme sonucunda robotun üzerindeki telefonun aranması ile robot kayıp kişiyi bulduğu yerin konum bilgilerini yetkililere bildirmektedir. Bu sayede kayıp kişi bulma işlemi gerçekleştirilmiş olur.

Anahtar Kelimeler: Android, AT komutları, Biyometrik tanıma sistemleri, GPS, Güneş enerjisi, Mobil programlama, Şok cihazı, Robot teknolojisi, Yüz tanıma algoritmaları.

ABSTRACT

MS THESIS

DETERMINATION OF LOCATION WITH GPS REAL TIME FACE RECOGNITION ROBOT DESIGN

Emre AVUÇLU

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN INFORMATICS TECHNOLOGY ENGINEERING

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Fatih BAŞÇİFTÇİ

2015, 79 Pages

Jury
Prof. Dr. Şirzat KAHRAMANLI
Assoc. Prof. Dr. Fatih BAŞÇİFTÇİ
Assit. Prof. Dr. Murat SELEK

From the past to the present, children and adults lost their has been a major social problem in the world. According to the research, reviewing the records in our country between 1 January 2006 to 12 April 2010 as a result of, a total of 29.223 children lost during this time that the application of the 27.741 of them children, were found to subsequently found. Loss recourse, which lost 67.1% of children in the 15-19 age group and 28.8% in the 10-14 age group and 4.1% were determined to be in the 0-9 age group. In this study, to find the missing, in constant interaction with computers and designed a robot that works with solar energy. Robotic exploration of the outside world when faced faces of missing persons, located on the R / C (radio control) are transferred to the computer with the camera simultaneously help. C # prepared interface thanks to the robot on the R / C from the faces of missing persons before the passport photos taken from the camera interface is recorded faces are matched. Pairing, face recognition algorithms with PCA (Principal Component Analysis) is done with. Match officials if the SMS (Short Message Service), alerted audibly and visually. The robot specifically programmed on Android Studio and searched when the GPS (Global Positioning System) with the help of sending information via SMS latitude longitude has a mobile phone. The matching results with the search for the phone on the robot robotic missing persons report to the authorities the position of the found information. Thus discovery of missing persons is realized.

Keywords: Android, AT commands, Biometric recognition systems, GPS, Solar energy, Mobile programming, Shock device, Robot technology, Face detection algorithms.

ÖNSÖZ

Robot teknolojileri her geçen gün gelişmektedir. Buna bağlı olarak günümüzde her alanda görülmeye başlamıştır. Robotik alanının diğer alanlar ile birleşmesi ile daha güzel sonuçlar elde edilebileceği düşüncesi ve robotların kullanımı ile bazı sorunların daha kolay ve çabuk üstesinden gelinebileceği düşüncesi bu tez çalışmamda etkili oldu. Robotik, her yönüyle karmaşık ve oldukça zor bir uğraşı alanıdır. Tez çalışmamda en fazla uğraşı robot kısmına verdim, fakat uğraşımın sonuçlarını aldıktan sonra tüm uğraşılarımın yorgunluğu geride birer tatlı anı olarak karşıma çıkmıştır. Bana bu alanda çalışma fırsatı veren, çalışmamın her safhasında yardımlarını esirgemeyen, her konuda özveri ile yaklaşıp sorunlarıma çözüm bulan, danışmanım değerli hocam Doç. Dr. Fatih BAŞÇİFTÇİ' ye sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Emre AVUÇLU
KONYA-2015

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**
ABSTRACT ..... **v**
ÖNSÖZ ..... **vi**
KISALTMALAR ..... **viii**
1. GİRİŞ **1**
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **8**
3. MATERYAL VE YÖNTEM **12**
3.1. Robotik 12
3.2. GPS İle Konum Tespiti 14
3.3. Mobil Uygulamalarda Geliştirme Ortamları 16
3.4. SMS İle Uyarma 19
3.5. Etkisiz Hale Getirme Ünitesi 21
3.6. Güneş'ten Elde Edilebilecek Enerji 22
3.7. Yüz Tanıma Algoritmaları ve Yüz Tanıma 23
3.7.1. Temel bileşen analizi (PCA, Principal Component Analysis) 26
4. UYGULAMA **28**
4.1. Yapılan Uygulamanın Akış Diyagramı 28
4.2. Robotun Donanımsal Özellikleri ve Çalışma Yapısı 30
4.2.1. FM alıcı 31
4.2.2. Motor hareketleri 31
4.2.3. Kamera hareketi ve robot ile haberleşme 32
4.2.4. Şok cihazı ünitesi 34
4.2.5. Robotun enerjisi 35
4.2.6. Tekerlek hareketi 36
4.2.7. Güneş enerjisi paneli 36
4.2.8. Robotun yön değiştirme hareketi 38
4.2.9. Robotun tekerlekleri 39
4.2.10. Şarj girişleri 39
4.3. Bilgisayar Arayüzü ve Robot ile Haberleşme Uygulaması 40
4.3.1. Yüz tanıma ve bulma 41
4.3.2. Bluetooth ile haberleşme 42
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER **50**
5.1. Sonuçlar 50
5.2. Öneriler 55
6. KAYNAKLAR **58**
7. ÖZGEÇMİŞ **62**
EK A. TURNİTİN İNTİHAL PROGRAMI RAPORU **65**

KISALTMALAR

AT : Acceptance Testing (Kabul Testi)
ASCII : American Standard Code for Information Interchange (Amerikan Standart Kodlama Sistemi)
AAM : Active Appearance Model (Aktif Görünüm Modeli)
BBA : Bağımsız Bileşenler Analizi
DGPS : Differantial Global Positioning System (Diferansiyel Küresel Konumlama Sistemi)
DC : Direct Current (Doğru Akım)
DDA : Doğrusal Diskriminant Analizi
EP : Evolutionary Pursuit (Evrimsel Takip)
EBGM: Elastic Bunch Graph Matching (Elastik Demet Grafik İşaretleme)
EDGE : Elastik Demet Grafik İşaretleme
GPS : Global Positioning System (Küresel Konumlama Sistemi)
GPRS : General Packet Radio Service (Genel Paket Radio Servisi)
GGA : Global Positioning System Fix Data (Küresel Konumlama Sistemi Sabit Veri)
GSM : Global System for Mobile Communications (Mobil Haberleşme İçin Küresel Sistem)
3G : Third Generation (Üçüncü Nesil)
IMP : Current At Pmax (Pmax Akımı)
ICA : Independent Component Analysis (Bağımsız Bileşen Analizi)
ISC : Short-Circuit Current (Kısa Devre Gerilimi)
İHK : İnsan Hakları Kurulu
JDK : Java Development Kit (Java Geliştirme Kiti)
KÇ : Kayıp Çocuk
LAN : Local Area Network (Yerel Alan Ağı)
LCD : Liquid Crystal Display (Sıvı Kristal Görüntü)
LDA : Linear Discriminant Analysis (Doğrusal Diskriminant Analizi)
PCA : Principal Component Analysis (Temel Bileşen Analizi)
PCI : Peripheral Components Interconnect (Çevre Birimleri Bağlantı Kartı)
PRN : Pseudo Random Noise (Kaba Kod Gürültüsü)
PMAX: Rated Maximum Power (Maksimum Güç Oranı)
R/C : Radio Control
SA : Seçimli Doğruluk Erişimi
SMS : Short Message Service (Kısa Mesaj Servisi)
TBA : Temel Bileşenler Analizi
TÜİK : Türkiye İstatistik Kurumu
TV : Televizyon
VMP : Voltage At Pmax (Pmax Gerilimi)
VOC : Open-Circuit Voltage (Açık Devre Gerilimi)
WAN : Wide Area Network (Geniş Alan Ağı)
FM : Frekans Modülasyonu (Frequency Modulation)

SİMGELER

A : Amper
C : Santigrat
KWh : Kilo watt saat
KG : Kilogram
MHz : Megahertz
mm : Milimetre
m^2 : Metre kare
m : Metre
sn : Saniye
V : Volt
W : Watt

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. İlk on sırada olan illere göre kayıp çocuk sayısı dağılımı 5
Şekil 3.1. Capek'in oyunundaki robot 12
Şekil 3.2. GPS kontrol merkezleri (Özgön & Konak, 2013) 14
Şekil 3.3. GPS uyduları 15
Şekil 3.4. Robotun konumunu bildirme sistematiği 16
Şekil 3.5. Android studio 17
Şekil 3.6. JDK seçimi 18
Şekil 3.7. Android studio çalışma ekranı 19
Şekil 3.8. AT Komutları ile haberleşme ekranı 20
Şekil 3.9. Şok cihazı iç yapısı örneği (Anonim, 2014-3) 21
Şekil 3.10. Etkisiz hale getirme süreci adımları 22
Şekil 3.11. Örnek öz yüzler (Anonim, 2009) 26
Şekil 3.12. Değişik dönüşümlerin ardından imgeden öznitelikler elde edilmesi (Bruce & Young) 27
Şekil 4.1. Tasarlanan sistemin akış diyagramı 29
Şekil 4.2. R/C kumanda 30
Şekil 4.3. R/C kumanda alıcısı 31
Şekil 4.4. İleri-geri-sağ-sol hareket için servo motorlar 32
Şekil 4.5. Robotun R/C kamerası 33
Şekil 4.6. TV kartı 33
Şekil 4.7. R/C kamera alıcısı 34
Şekil 4.8. Robotun üzerindeki şok cihazı 35
Şekil 4.9. Robotun beslemesi 35
Şekil 4.10. Robot tekerini hareket ettiren DC motoru 36
Şekil 4.11. Robotun üzerindeki güneş enerjisi paneli 37
Şekil 4.12. Robotun engelden kaçması için önünde bulunan anahtarlama 38
Şekil 4.13. Robotun tekerleri 39
Şekil 4.14. Robotun şarj girişleri 40
Şekil 4.15. Kayıp kişinin sisteme eklenmesi 41
Şekil 4.16. Eklenen yüzlerinin tanınması 42
Şekil 4.17. Bulunan kişilerin isimleri 42
Şekil 4.18. Bluetooth ile telefonun eşleştirilmesi 43
Şekil 4.19. Seri port bağlantı ayarları 43
Şekil 4.20. Bluetooth ile telefonun haberleşmesi 44
Şekil 4.21. SMS gönderilecek kişi veya kişilerin rehbere eklenmesi ekranı 45
Şekil 4.22. SMS gönderme yapısı 45
Şekil 4.23. Kayıp bulununca SMS ile uyarı gönderilmesi 46
Şekil 4.24. Sesli ve görsel uyarı 46
Şekil 4.25. Sistemin arayüzü 47
Şekil 4.26. Robot üzerindeki mobil telefon 47
Şekil 4.27. Konum gönderme 48
Şekil 4.28. Konum bilgileri 48
Şekil 4.29. Harita ile konum belirleme 49
Şekil 4.30. Kayıp kişinin konumunu bulma 49
Şekil 5.1. Gündüz tanıma olması durumu 50
Şekil 5.2. Gece tanıma olmaması durumu 51
Şekil 5.3. Sisteme tanıtılan kişi 51
Şekil 5.4. Sisteme tanıtılan kişiyi yanlış tanıma 52

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. EGM kayıtlarına göre 2006 ile 2010 tarihleri arasında kaybolan çocukların dağılımı (Anonim, 2010) 2
Çizelge 1.2. 2007 Yılı Marmara bölgesi 2
Çizelge 1.3. 2007 Yılı Ege bölgesi 3
Çizelge 1.4. 2007 Yılı Akdeniz bölgesi 3
Çizelge 1.5. 2007 Yılı İç Anadolu bölgesi 3
Çizelge 1.6. 2007 Yılı Karadeniz bölgesi 4
Çizelge 1.7. 2007 Yılı Doğu Anadolu bölgesi 4
Çizelge 1.8. 2007 Yılı Güneydoğu Anadolu bölgesi 5
Çizelge 1.9. Kayıp Çocuk Sayısının Bölge Nüfusuna Oranı Sıralaması (Anonim, 2008-2) 6
Çizelge 1.10. TÜİK - Kaybolan çocukların cinsiyete göre dağılımı (Anonim, 2014-5) 6
Çizelge 3.1. GGA Kodlu Sabit Bir Bilgi İçeren Örnek Bir Mesaj Yapısı 15
Çizelge 4.1. Güneş enerjisi paneli özellikleri 37
Çizelge 5.1. Değişik koşullarda yüz bulma performans analizi (Peker & Zengin, 2011) 50
Çizelge 5.2. Değişik durumlarda yüz bulma seviyesi-1 52
Çizelge 5.3. Değişik durumlarda yüz bulma seviyesi-2 53
Çizelge 5.4. Kayıt sayısına göre yüz bulma oranı 53
Çizelge 5.5. Geçen yıllara göre yüz tanıma oranı 54
Çizelge 5.6. GPS sinyallerinin bozulma payları (Yiğit, 2009) 55

1. GİRİŞ

Çocuk kaybolmaları günümüzün önemli bir sosyal sorunu olmuştur. Her geçen gün kaybolan çocuk sayısının, gerek haberlerden gerekse emniyet tarafından yayınlanan resmi verilere göre arttığını görmekteyiz. Çocuk ve gençler ülkelerin güvencesi, geleceğin mimarları olduğu kabul edilir bir gerçektir. Bu gençlere uygun ortamlar sağlanır ve sosyal açıdan sağlıklı gelişimlerinin desteklenmesi sağlanırsa ülkemizin ilerlemesi, gelişmesi ve toplumsal refahın artması daha hızlı ve kolay gerçekleşecektir. Gençlik için yapılan her türlü yatırım geleceğin şekillenmesinde doğrudan katkıda bulunacaktır. Toplumda pozitif rol modellerinin sayısı arttıkça sonraki genç kuşaktaki olumlu davranışlar, başarı ve huzur katlanarak artacaktır. Çocukların gelişimlerinden sorumlu ebeveyn, aile ve okul başta olmak üzere tüm kişi ve kurumların önemli rolleri vardır (Anonim, 2010).

Türkiye'de kayıp olarak ihbar edilmiş çocuklar değerlendirilirken Emniyet Genel Müdürlüğü, Jandarma Genel Komutanlığı ve TÜİK tarafından değerlendirilen istatistiklerden yararlanılır. Kayıp çocuklar için tam, doğru veri toplamayla ilgili dünya genelinde zorluklarla karşılaşılmaktadır. Bunlardan bazıları, ülkeler genelinde doğum kayıtlarının tümüne ulaşılamaması, çocuk yaş grubundaki nüfusun tam ve doğru olarak saptanamaması, çocuk kayıpların resmî makamlara bildirilmesindeki eksiklikler gibi sıralanabilir (Anonim, 2010).

Emniyet Genel Müdürlüğünce kayıp çocuklar hakkında 1997 yılından beri kayıt tutulmaktadır. 1 Ocak 2006 ile 12 Nisan 2010 tarihleri arasındaki kayıtların incelenmesi ile, bu süre zarfında toplamda 29.223 kayıp çocuk müracaatı yapıldığı, bunların 27.741'ünün sonradan bulunduğu belirlenmiştir. Kayıp müracaatı yapılan çocukların % 67,1'i 15-19 yaş arasında ve % 28,8'i 10-14 yaş arasında ve % 4,1'i ise 0-9 yaş arasında olduğu bilinmektedir. Aşağıdaki Çizelge1.1'de 2006 ile 2010 tarihleri arasında kaybolan çocukların yıllara göre dağılımı gösterilmiştir (Anonim, 2010). Çizelge1.1'e bakıldığı zaman yaş aralığı ilerledikçe kaybolan çocuk oranının da arttığını görebiliriz.

Çizelge 1.1. EGM kayıtlarına göre 2006 ile 2010 tarihleri arasında kaybolan çocukların dağılımı (Anonim, 2010)

Çocuğun Yaş Grubu	Toplam Kaybolan		Hâlen Aranan		Bulunmuş	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
0-9 yıl	1.208	4,10	87	5,80	1.121	4
10-14 yıl	8.406	28,8	423	28,5	7.983	28,8
15-19 yıl	19.609	67,1	972	65,5	18.637	67,2
Toplam	29.223	100,0	1.482	100,0	27.741	100,0

Bölgelere göre kayıp çocuk sayısının, 2007 yılında Türkiye'nin bütün illerinde sayısı en çok olan kayıp çocuktan (KÇ) başlayarak, İHK (İnsan Hakları Kurulu)'ları tarafından Başkanlığa bildirilmiş olan KÇ sayısı, bunlardan "bulunan" kayıp çocuk sayısı ve "halen aranan" kayıp çocuk sayısı görülmektedir. Aşağıda tüm bölgelere bakıldığında, 17 ilde hiç kayıp çocuk olmadığı, 14 ilde kayıp çocuk sayısının 1 olduğu, 6 ilde kayıp çocuk sayısının 2 olduğu görülür. Bu kayıp çocuk rakamlarının sadece ilgili kamu kurumlarına bildirilenlerden ibaret olduğu bilinmelidir. Aileler ilgili kamu birimine haber vermedikçe bu çocuk kayıp çocuk kayıtlarına girmez. Bunun için gerçek rakamlar belirtilen sayıdan daha fazla olabilir. Bu sayılar göz önünde bulundurulduğunda kayıp kişilerin sayısı oldukça fazladır (Anonim, 2008-2).

Çizelge 1.2.'de 2007 Yılı Marmara bölgesindeki illerde kayıp çocuk bildirimi, bulunan ve aranan çocukların en çok olan ilden en az olan ile doğru sıralaması gösterilmiştir (Anonim, 2008-2).

Çizelge 1.2. 2007 Yılı Marmara bölgesi

İller	Bildirilen Kayıp Çocuk Sayısı	Kayıp Çocuklardan Bulunanların Sayısı	Aranan Kayıp Çocuk Sayısı
İSTANBUL	253	0	253
BALIKESİR	47	0	47
BURSA	439	397	42
KOCAELİ	25	0	25
ÇANAKKALE	73	49	24
TEKİRDAĞ	20	0	20
KIRKLARELİ	68	57	11
SAKARYA	10	0	10
EDİRNE	40	39	1
YALOVA	21	20	1
BİLECİK	5	5	0

Çizelge 1.3.'de 2007 Yılı Ege bölgesindeki illerde kayıp çocuk bildirimi, bulunan ve aranan çocukların en çok olan ilden en az olan ile doğru sıralaması gösterilmiştir (Anonim, 2008-2).

Çizelge 1.3. 2007 Yılı Ege bölgesi

İller	Bildirilen Kayıp Çocuk Sayısı	Kayıp Çocuklardan Bulunanların Sayısı	Aranan Kayıp Çocuk Sayısı
İZMİR	642	627	15
AYDIN	17	3	14
MANİSA	182	169	13
AFYON	74	65	9
DENİZLİ	4	0	4
UŞAK	164	163	1
MUĞLA	9	9	0
KÜTAHYA	130	130	0

Çizelge 1.4.'de 2007 Yılı Akdeniz bölgesindeki illerde kayıp çocuk bildirimi, bulunan ve aranan çocukların en çok olan ilden en az olan ile doğru sıralaması gösterilmiştir (Anonim, 2008-2).

Çizelge 1.4. 2007 Yılı Akdeniz bölgesi

İller	Bildirilen Kayıp Çocuk Sayısı	Kayıp Çocuklardan Bulunanların Sayısı	Aranan Kayıp Çocuk Sayısı
ANTALYA	362	356	7
OSMANİYE	29	11	18
MERSİN	11	0	11
K.MARAŞ	24	18	6
ISPARTA	98	94	4
ADANA	4	2	2
BURDUR	35	34	1
HATAY	214	214	0

Çizelge 1.5.'de 2007 Yılı İç Anadolu bölgesindeki illerde kayıp çocuk bildirimi, bulunan ve aranan çocukların en çok olan ilden en az olan ile doğru sıralaması gösterilmiştir (Anonim, 2008-2).

Çizelge 1.5. 2007 Yılı İç Anadolu bölgesi

İller	Bildirilen Kayıp Çocuk Sayısı	Kayıp Çocuklardan Bulunanların Sayısı	Aranan Kayıp Çocuk Sayısı
ANKARA	1006	976	30
NİĞDE	15	0	15
ESKİŞEHİR	314	303	11
AKSARAY	71	63	8
KIRŞEHİR	25	18	7
SİVAS	110	104	6
KONYA	19	14	5
KIRIKKALE	8	4	4
ÇANKIRI	27	25	2
KAYSERİ	221	219	2
NEVŞEHİR	8	7	1
KARAMAN	259	258	1
YOZGAT	51	51	0

Çizelge 1.6.'da 2007 Yılı Karadeniz bölgesindeki illerde kayıp çocuk bildirimi, bulunan ve aranan çocukların en çok olan ilden en az olan ile doğru sıralaması gösterilmiştir (Anonim, 2008-2).

Çizelge 1.6. 2007 Yılı Karadeniz bölgesi

İller	Bildirilen Kayıp Çocuk Sayısı	Kayıp Çocuklardan Bulunanların Sayısı	Aranan Kayıp Çocuk Sayısı
ÇORUM	12	0	12
TOKAT	12	0	12
SAMSUN	11	0	11
BOLU	8	0	8
TRABZON	8	0	8
KASTAMONU	6	0	6
ORDU	6	0	6
GÜMÜŞHANE	2	0	2
DÜZCE	59	58	1
ZONGULDAK	30	29	1
RİZE	23	22	1
KARABÜK	24	24	0
GİRESUN	44	44	0
SİNOP	0	0	0
BARTIN	2	2	0
AMASYA	3	3	0
ARTVİN	8	8	0

Çizelge 1.7.'de 2007 Yılı Doğu Anadolu bölgesindeki illerde kayıp çocuk bildirimi, bulunan ve aranan çocukların en çok olan ilden en az olan ile doğru sıralaması gösterilmiştir (Anonim, 2008-2).

Çizelge 1.7. 2007 Yılı Doğu Anadolu bölgesi

İller	Bildirilen Kayıp Çocuk Sayısı	Kayıp Çocuklardan Bulunanların Sayısı	Aranan Kayıp Çocuk Sayısı
ERZURUM	201	196	5
HAKKARİ	17	3	14
MALATYA	143	132	11
AĞRI	8	0	8
IĞDIR	5	0	4
MUŞ	50	47	3
BİNGÖL	3	1	2
KARS	11	9	2
ELAZIĞ	189	188	1
BİTLİS	1	0	1
BAYBURT	25	25	0
ARDAHAN	2	2	0
ERZİNCAN	3	3	0
TUNCELİ	0	0	0
VAN	38	38	0

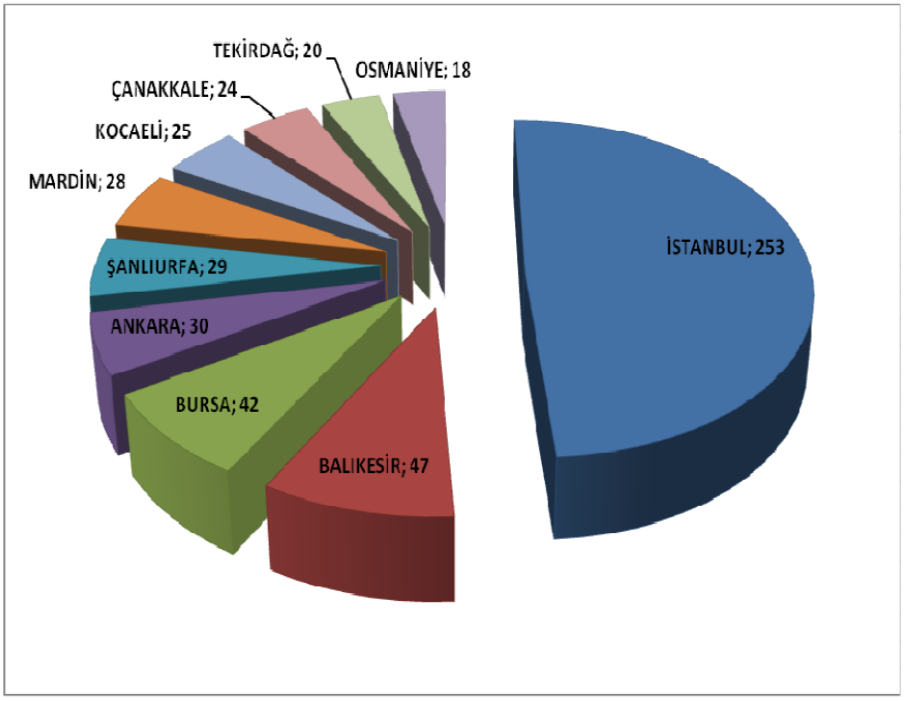
Çizelge 1.8.'de 2007 Yılı Güneydoğu Anadolu bölgesindeki illerde kayıp çocuk bildirimi, bulunan ve aranan çocukların en çok olan ilden en az olan ile doğru sıralaması gösterilmiştir (Anonim, 2008-2).

Çizelge 1.8. 2007 Yılı Güneydoğu Anadolu bölgesi

İller	Bildirilen Kayıp Çocuk Sayısı	Kayıp Çocuklardan Bulunanların Sayısı	Aranan Kayıp Çocuk Sayısı
ŞANLIURFA	222	193	29
MARDİN	77	49	28
BATMAN	10	0	10
GAZİANTEP	324	315	9
ŞIRNAK	25	21	4
KİLİS	32	31	1
DİYARBAKIR	319	318	1
ADIYAMAN	79	78	1
SİİRT	7	7	0

Çizelgelerin toplamından çıkarılan sonuç, ilgili kamu birimlerine 2007 yılında 7.183 kayıp bildiriminin yapıldığı, yapılmış olan çalışmalar sonrasında bunların 6.350 sinin bulunduğu ve 2007 yılı sonu itibariyle halen aranan 833 kayıp çocuğun olduğu sonucu çıkarılabilir.

Kayıp çocuk sayısının ilk on sıradaki illere göre dağılımı grafiksel olarak Şekil 1.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 1.1. İlk on sırada olan illere göre kayıp çocuk sayısı dağılımı

Aşağıdaki Çizelge 1.9.'da, kayıp çocukların sayısının bölge bazında analizi yapılmıştır. Kayıp çocukların sayısının bölge bazlı sıralamasında ilk sırayı 434 kayıp çocuk ile Marmara Bölgesi almıştır. Bu sıralamanın ardından sırasıyla İç Anadolu Bölgesi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Karadeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi ve Akdeniz Bölgesi izler. Bölgeler arasında bu konuda ayırt edici bir özelliğin bulunmadığı düşünülmektedir (Anonim, 2008-2).

Çizelge 1.9. Kayıp Çocuk Sayısının Bölge Nüfusuna Oranı Sıralaması (Anonim, 2008-2)

Bölgeler	**Kayıp Yoğunluğu (KÇ Sayısı / Nüfus Oranı)**	**Kayıp Sayısı**	**Nüfus**	**Toplam Nüfusa Oranı**
Marmara	15,00	434	20.724.950	29%
Güneydoğu Anadolu	8,30	83	7.170.849	10%
Doğu Anadolu	6,50	52	5.694.582	8%
Karadeniz	6,20	68	7.462.451	11%
İç Anadolu	5.70	92	11.327.675	16%
Ege	4,30	56	9.299.322	13%
Akdeniz	3,70	48	8.906.427	13%

Hakkında kayıp müracaatı yapıldıktan sonra bulunan çocuk sayısı 2013 yılında 2009 yılına göre %97,4 artmıştır. Kayıp (bulunan) çocukların 2013 yılında %39,6'sı erkek, %60,4'ü kız çocuğu oldu (Anonim, 2014-4).

Kayıp çocuk bilgisi, hakkında resmi olarak kayıp müracaatı yapılan ve güvenlik birimleri/vatandaş tarafından bulunup güvenlik birimlerine getirilen çocukları; buluntu çocuk bilgisi, hakkında resmi olarak kayıp müracaatı bulunmayan ve güvenlik birimleri/vatandaş tarafından bulunup güvenlik birimlerine getirilmiş olan çocukları kapsamaktadır. Aşağıdaki Çizelge 1.10.'da, 2011-2013 yılları arasında kaybolan çocukların cinsiyetlerine göre sayıları belirtilmiştir (Anonim, 2014-5).

Çizelge 1.10. TÜİK - Kaybolan çocukların cinsiyete göre dağılımı (Anonim, 2014-5)

Yıl	**Erkek**	**Kız**	**Toplam**
2011	4.254	5.813	10.067
2012	4.885	7.589	12.474
2013	6.421	9.797	16.218
Toplam	15.560	23.199	38.759

Görüldüğü gibi kayıp insan sayısı her geçen gün artmaktadır. Bu tezin amacı kayıp çocukları bulmak ve toplumdaki bu sosyal sorununun maddi manevi olumsuz etkilerini ortadan kaldırmaktır.

Bu tez çalışmasında, bilgisayar ile üzerinde R/C kamera olan DC (Direct Current) motorlu bir robotun haberleşmesi sonucu, kayıp kişileri bulma işlemi gerçekleştirilmiştir. Kayıp kişinin vesikalık resmi kayıp yakını tarafından bilgisayardaki arayüz programına kaydedilir. Güneş enerjisi ile de çalışabilen robotun üzerindeki R/C kameradan bilgisayara gelen görüntüler, R/C kameranın alıcısına bağlı TV kartı sayesinde arayüz programına aktarılır. Bilgisayarda C# programlama dilinde hazırlanan arayüz, yüz tanıma algoritmalarından olan PCA yöntemi ile bilgisayarda kayıtlı olan kayıp yüzler ile dış dünyadan gelen yüzler arasında eşleştirme işlemi yapar. Eşleşme olması halinde arayüz programı sesli, görsel ve SMS ile yetkililere uyarı verir. SMS ile uyarı verme işlemi, Bluetooth aracılıyla bilgisayarda eşleştirilen ve AT (Acceptance Testing) komutları ile seri port üzerinden haberleşen bir telefon ile yapılmaktadır. Kayıp kişinin bulunması ile robot üzerinde bulunan ve android studio da programlanmış olan mobil telefon yetkililer tarafından aranır. Robot arama sonucunda bulunduğu enlem boylam bilgilerini yetkililere SMS ile otomatik olarak iletir. Bu sayede kaybolan kişinin yeri tespit edilmiş olur. Eşleşme sonucunda bulunan kişinin istenmeyen biri olması halinde ise robot üzerinde bulunan ve uzaktan kumanda ile aktif-pasif edilebilen şok cihazı ile bu kişi etkisiz hale getirilebilmektedir.

Bu tez çalışmasında kayıp kişileri bulmak için, bilgisayar ile eşzamanlı haberleşen bir robot tasarlanmıştır. Tasarlanan sistem 6 (altı) ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde tez konusu ile ilgili genel bilgiler verilmiştir. İkinci bölümde konu ile ilgili kaynak araştırması yapılmıştır. Üçüncü bölümde kullanılan materyaller ve metotlar hakkında bilgiler verilmiştir. Dördüncü bölümde ise ilk olarak tasarlanan robotun bütün birimlerinin görselleri ve açıklamaları verilmiştir. Sonrasında ise bilgisayarda bulunan programın arayüzü tanıtılmıştır. Beşinci bölümde elde edilen sonuçlara değinilmiş ve önerilerde bulunulmuştur. Altıncı bölümde kaynaklar listesi verilmiştir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Ünlü B., (2007), yaptığı çalışmada, bilgisayarla kablosuz haberleşen mobil bir robotun, internet üzerinden kontrolünü sağlamıştır. Bilgisayara yüklü kontrol programı sayesinde, robotun hareketlerini kontrol etmek mümkündür. Sistem üç ana kısımdan oluşur. Bunlar; internet üzerinden haberleşen kontrol programı, bilgisayar haberleşme kartı ve mobil robot haberleşme ve kontrol kartını içeren bir robot tasarımı yapmıştır.

Özgön İ., Konak M., (2013), yaptıkları tezde, GPS sinyalleri ile konum belirleyip ve raporlama işlemi yapan programın mobil ve web platformdaki tasarımını gerçekleştirmişlerdir.

Kaya S., Boru B. , Turhan E.S., Atalı G., (2014), yaptıkları çalışmadalarında, altı eksenli bir robot kolunun web üzerinden gerçek zamanlı kontrolünü Labview programlama ortamı ve Arduino kullanılarak gerçekleştirmişlerdir.

Kaya A. A, Y. Yiğiter, Amasyalı M. Fatih, (2010), yaptıkları çalışmada otonom robot için eş zamanlı çalışan, içinde bulunduğu ortamdaki nesneleri tanıma, ortamın haritasını çıkarma ve bir hedefe giden en kısa yolu bulma sistemleri geliştirmişlerdir.

Şimşek M. A., Erdemli T., Aydemir H., Taşdelen K., (2013), yaptıkları çalışmada, akıllı telefonlarda bulunan GPS teknolojisini kullanıp 112 acil çağrı merkezlerindeki sistemde kalite artışını amaçlamışlardır.

Aydoğa T., Çakır A., Polat Y. E., (2011), yaptıkları çalışmalarında acil durumlardaki hastaların/yaralıların cep telefonundan tek tuşa basarak yardım çağırmasını amaçlayan bir uygulama geliştirmişlerdir.

Varol A., Cebe B., (2011), yaptıkları çalışmada, biyometrik sistemler, bireylerden alınmış olan örneklerle ve uygulanacak algoritmalarla beraber bir depolama aygıtına saklanmasından sonra, verilerin eşleştirilmesi prensibi ile çalıştığını göstermişlerdir. Gelişen ülkelerde biyometrik sistemlerden yararlanarak, güvenliği sağlamak için önemli mesafeler almışlardır.

Eleyan E., (2010), çalışmasında yüz algılama için iki farklı dalgacık dönüşümü (Gabor ve Çift-Ağaç dalgacık dönüşümleri) kullanılarak özellik çıkarımı yapmıştır. Sınıflandırma basamağında ileri beslemeli yapay sinir ağları kullanmıştır.

Yiğit E., (2009), yaptığı tez çalışmasında, GPS teknolojisi ile, servis yönelimli mimariye sahip olan yazılım teknolojilerine entegrasyonunu yaparak konum bulma sisteminin kurulmasını ve günümüzdeki mesleklere uygulanmasını amaçlamıştır.

Kasa F. K., (2006), hazırladığı yüksek lisans tezinde, günümüz teknolojilerinin en uygun biçimde bir maden ocağı, daha doğrusu bir açık ocağa uygulanmasını göstermek bakımından uygun bir zemin oluşturmak için hazırlanmıştır. Bu teknolojilerden Dünya çapında en yaygın olan GPS teknolojisi anlatılmış, gerek görüldüğünde bir açık ocağa nasıl uygulanacağını da açıklamıştır.

Sevindi C., (2005), yaptığı çalışmada, coğrafi araştırmalarda yaygın bir kullanım alanı olan GPS teknolojisinin, klasik konum bulma yöntemlerinden daha hızlı ve daha hassas sonuçlar verdiği sonucuna ulaşmıştır.

Başak S., Güneydaş İ., Tukan A., (1998), yaptıkları projede insan yüzünün eş zamanlı tanınması amaçlanmıştır. Tanıma yöntemi olarak PCA kullanılmıştır.

Salah A.A., insanlardaki yüz tanıma üzerine geliştirilen teorileri incelemiştir. Bu teorilerdeki ortak nokta, beynimizin bir bilgisayar gibi veriyi adım adım çalışan bir organ olduğunu varsayımlarını açıklamıştır.

Peker M., Zengin A., (2011), yaptıkları çalışmada real time harekete duyarlı bir görüntü tanıyan bir sistem geliştirmişlerdir.

Sağlam G., (2008), yaptığı tez çalışmasında, gerçek zamanlı hareketli görüntülerden anlamsal bilgi çıkartılması amacı ile yüz bulma ve elde edilen yüzün tanımlanması algoritmaları üzerinde durmuştur. Yüz bulma algoritması olarak Başarılı Ortalama Nicemleme yaklaşımı kullanılmış olup yüz tanıma amacı ile de temel bileşen analizi tabanlı Öz yüz (Eigenface) ve Fisherface algoritmaları kullanmıştır.

Çayırpunar Ö., (2009), yapmış olduğu tez çalışmasında çoklu robot sistemleri ile real time yapılan bir arama görevindeki robotlar arasındaki haberleşmenin sisteme üzerine başarısının etkisini benzetimler ile incelemiştir.

Ulukuş S., Bilen M., Uysal İ., (2015), yaptıkları çalışmada, mobil bir robota, üzerinde bulunan PC üzerinden 3G (Third Generation) modem ile bağlanıp GPS ile yer tespitini yapmışlardır. Mobil robotun haritadaki konum gösterimi kullanıcı tarafından web tabanlı olarak izlenebilmektedir. Kullanıcılar internetin olduğu her ortamda robotun konum bilgilerine istedikleri zaman ulaşılabilir. Ayrıca, internetin kesilmesi durumunda, robot gerekli bilgileri SMS ile kullanıcılara gönderebilir. Robotun dört eksendeki hareketini ise geliştirdikleri yazılımın çok yönlü tekerleri kontrol etmeleriyle sağlamışlardır.

Açık ocaklardaki deformasyonların GPS ile izlenmesi üzerine ilk çalışmayı yapan Kim ve ark (2003)'in açık ocaklardaki yerel deformasyonların GPS ile izlenmesi üzerine yaptıkları bir çalışmadır.

Hindistan'da Map India isimli geleneksel konferansta Verma ve ark. (2004) maden ocaklarındaki üretim ve bu üretimin GPS bazlı bir sistemin kullanılarak sağlanmasını konu edinen bir çalışmadır.

GPS destekli telefonların bulundukları konumları GPRS (General Packet Radio Service) yardımıyla internet sayesinde Google Maps servisini kullanıp kişilerin kendi bulundukları konumunu öğrendikleri bir servis hizmetidir. Sistem işlerken tek bir kullanıcı vardır ve kullanıcılarda kendi bulundukları veya sisteme bağlı diğer kullanıcılar konumlarını Google Maps sayesinde görebilmektedir (Anonim, 2009-2).

Usanmaz (1998)'ın uçakların havaalanlarına yaklaşırken ve inerken GPS kullanması ve yine bu inişlerin tasarımlanması üzerine yapmış olduğu bir çalışma mevcuttur.

Uzel ve Ark. (1998) GPS/GLONASS ikili sisteminin kullanılması üzerine hazırladıkları bir makale bulunmaktadır. Yaprak ve ark (2005)'ın harita üretiminde GPS dur ve git yöntemi ile elektronik takeometre tekniğinin karşılaştırılması üzerine yazdıklarını makaleleri de oldukça yararlı kaynaklardandır.

Pehlivan (2005) GPS'in en yaygın olarak kullanıldığı alanlardan biri olan kara ulaşımındaki uygulamaları üzerine hazırlayıp sunmuş olduğu bir çalışma bulunmaktadır.

Alp, U., Ayaz, H., Karadeniz, M., Dikici, C., Bozma, H. I. (2003), çalışmalarında gezgin bir robotu İnternet üzerinden erişimi ve kontrolüne yönelik bir sistem tanıtılır. Bu sistemdeki entegrasyon çalışmasıyla donanımsal ve yazılımsal bir bütünlüğü sağlayarak ve uzaktan robotun hareketlerini kontrol ederek kamera görüntülerini diğer tarafa aktarılmasını sağlamışlardır.

Yılmaz N., Sağıroğlu Ş., Bayrak M., (2006), yaptıkları projede, WAN (Wide Area Network) ve LAN (Local Area Network) üzerinden kablosuz olarak haberleşebilen, izlenebilen, kontrol edilebilen ve yeniden programlanabilen bir web robot tasarlamışlardır.

Savun A., Yılmaz S., Dolma A., çalışmalarında Sony firmasının tasarladığı CXD2951GA-4 isimdeki GPS alıcı modül kullanılıp, bu modül vasıtasıyla alınan NMEA kodlarının bir mikroişlemcide işlenmesiyle LCD (Liquid Crystal Display)'ye yazdırmışlardır. RS-232 haberleşme protokolü ile bilgisayara göndermişlerdir. Sonuçta LCD üzerine uydudan aldıkları atomik saat verilerini yazdırmışlardır. Aynı zamanda yeryüzü koordinat verilerini, enlem ve boylam bilgileri olarak yazdırmışlardır.

Hjelmas E., Low B.K., (2001), yaptıkları çalışmada yüz tanıma algoritmalarının kapsamlı ve kritik bir çalışmasını sunmuşlarıdır.

Viola P., Jones M.J, (2004), yaptıkları çalışmada, yüksek tespit oranları elde ederken, son derece hızlı bir şekilde işleme görüntüleri yeteneğine sahip bir yüz tanıma çerçeve açıklamışlardır.

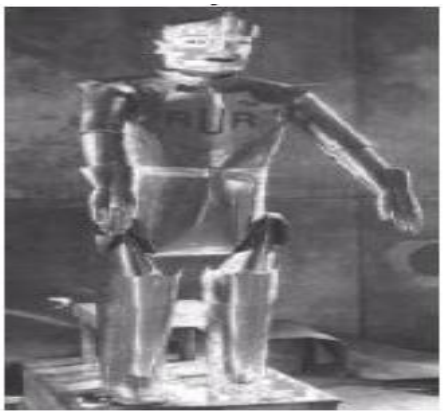
Liu ve Wang (2009), çalışmaları ile Çin'deki güneş enerjisi uygulamalarını tanımlamışlardır. Güneş ve rüzgâr enerjisinin birleşimiyle oluşturdukları hibrit sistemleri kullanıp, yolların aydınlatılması ve sulamadaki pompalama enerjisini sağlama uygulamalarını incelemişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde ilk olarak robotik alanında yapılan çalışmalara değinilmiştir. Yapılan uygulamanın GPS ile konum bulma işleyişi açıklanmıştır. SMS ile uyarı verme sistemi açıklanmış ve güneş enerjisinden elde edilebilecek enerji hakkında bilgi verilmiştir. Etkisiz hale getirme sisteminin çalışma yapısı hakkında bilgiler verilmiştir. Yine uygulamanın önemli bir parçası olan yüz tanıma algoritmaları hakkında bilgiler verilmiştir.

3.1. Robotik

Robotik teknolojisi, insan zekâsını model alarak her geçen gün daha da geliştirilmektedir. Robot kelimesini ilk olarak 1921'de Çek oyun yazarı Karel Capek'in "Rossum'un evrensel robotları" adlı oyununda kullanılmıştır. Yazar zorunlu is anlamına gelen "robota" kelimesiyle isçi anlamındaki "robotnik" kelimelerini birleştirip "robotic" kelimesini ortaya çıkarmıştır. Ancak, genel olarak bilinenin aksine robot kelimesini icat eden kişi Karel Capek'in abisi Joseph Capek'tir (Anonim, 2014-2). Carel Kapek "Rossum'un evrensel robotları" adlı oyununda robot kelimesine karşılık olarak, kendi kendilerine çalışabilen isçiler tanımlamasını yapmıştır (Arıcı, 2008). Şekil 3.1.'de Capek'in oyunundaki robot resmi gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Capek'in oyunundaki robot

Robot, kavram olarak ise duyargaları (sensörler) ile çevresindekileri algılayıp, algıladıklarını yorumladıktan sonra karar veren (yapay zekâ), kararın sonucuna göre davranıp, eylem olarak hareket organlarını aktif veya pasif yapan bir aygıt olarak

tanımlanabilir. Robotların birçoğu bilgisayar ya da işlemciler tarafından denetlenen kollardan oluşmakta, bazıları da tekerlekler, bacaklar veya paletler üzerinde hareket eden yapılardan oluşmaktadır. Bunun yanında robotlar, başlangıçtaki durağan yapılarına ve işlevselliklerine kıyasla daha gezgin ve daha çok kendi kendilerine hareket edebilen yapılara kavuşmuşlardır (Arıcı, 2008).

Uzaktan erişimli robot uygulamalarına ilk örnekler, bir masa üzerindeki tahta parçalarını hareket edebilen ASEA Irb-6 (Taylor & Dalton, 2000), sanal bahçede işler yapabilen "Telegarden" ortamı (Goldberg ve ark., 1995), müze erişimi sağlamak amaçlı tasarımlanmış (Paulos & Canny, 1995*)* robotlarıdır. Robotun insanlarla ve içinde bulunduğu ortamla etkileşim içine girmesi de kaçınılmaz hale gelmiştir (Yavuz ve ark., 2007).

Felaket sonrası arama kurtarma çalışmaları hayat kurtarıcı çalışmalar olduğundan fazla önem taşır. Bu çalışmalardaki en önemli zorluklardan birisi arama kurtarmanın yapılacağı ortamdaki insan çalışmasına uygun olmaması ya da o ortamdaki çalışmaların çok riskli olması olarak gösterilir (Dollarhide ve Agah, 2003).

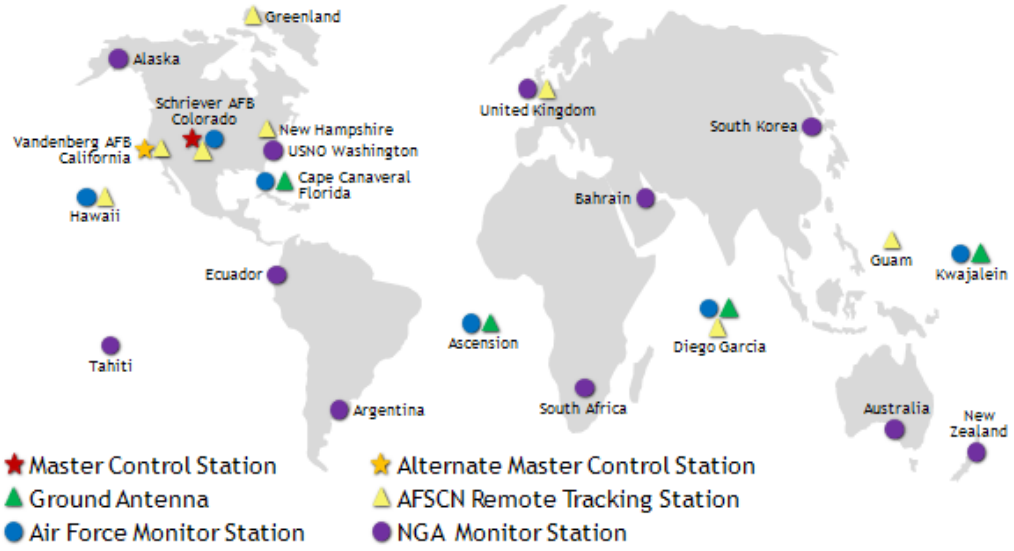
Robotların gezginlik özelliğini yerine getirebilmeleri için değişen durumlara göre hareketlerini değiştirme yetisine sahip olmaları gerekir. Kısacası otonom özellikleri olmalıdır.

Günümüzde robotlar birçok alanda kullanılmaktadır. Artan kullanım alanı robotların çok farklı ortamlarda çalışabilmeleri ihtiyacını doğurmuştur. Bu nedenle, robotların farklı ortamlarda çalışabilmeleri için geliştirme çalışmaları hız kazanmıştır. Robotların gelişimi açısından birçok çalışma yürütülmektedir. Gezgin robotların görevlerini yerine getirebilmeleri için bulunduğu ortamı bilmesi veya öğrenmesi, kendi konumunu bilmesi gerekmektedir. Robotun ortamdaki gezinimi sırasında öncelikle engellerden sakınması gerekmektedir (Arıcı, 2008).

Engellerden sakınma probleminin çözümü için çeşitli yöntemler uygulanır (Connoly ve ark. 1991, Shi ve ark. 2007). Bir gezgin robotun engellerden kaçınabilmesi için geliştirilen gerçek zamanlı yöntemlerden birisi, potansiyel alanlar yaklaşımıdır (Connoly ve ark. 1991, Rimon ve Koditschek 1992). Bu yaklaşımın en önemli avantajı, hareket planlaması ile robotun denetiminin bütünleştirmesi ve bundan dolayı gerçek zamanda verimli olmasıdır. Bununla birlikte bazı durumlarda yerel minimumlardan kurtulamamasından dolayı hedefe varamadan yolu sonlandırması, en önemli dezavantajıdır (Arıcı, 2008).

3.2. GPS İle Konum Tespiti

Küresel konum belirleme sistemi, uzayda konumlandırılan GPS uyduları ve bu uyduları kontrol eden yer istasyonları olmak üzere temelde iki bölümden oluşmaktadır. Bu bölümlerin eş zamanlı çalışması sayesinde üretilen bilgiler, radyo sinyalleriyle yeryüzüne gönderilir. Sinyallerin toplanması ve üç boyutlu konum, yön, zaman, hız bilgileri halinde kullanıcıya sunulması işlemini de GPS alıcıları gerçekleştirmektedir. GPS uydularının amaca uygun şekilde çalışabilmeleri için yörünge ve saat bilgilerinin sürekli denetlemesi, gerekli düzeltme mesajlarının belirli aralıklarla uydulara yüklenmesi gerekmektedir (Sevindi, 2005). Şekil 3.2.'de Dünya üzerinde bulunan GPS kontrol merkezlerinin yerleri gösterilmiştir. Her kontrol noktasının özelliği şekil üzerinde görülmektedir.



Şekil 3.2. GPS kontrol merkezleri (Özgön & Konak, 2013)

GPS teknolojisinin, günümüzde popüler olarak kullanılan akıllı cep telefonları, navigasyon cihazları ve bazı gömülü sistemlerden konum bilgileri alınarak kullanıcıya sunulması amaçlanmıştır (Özgön & Konak, 2013).

GPS teknolojisindeki konumu belirlemenin mantığında, bir noktanın konumunu belirlemek için en az dört uydudan sinyal alınması gerekir, konum belirlemedeki hassasiyet uydu sayısıyla orantılıdır. Çizelge 3.1.'de Global Positioning System Fix Data (GGA) kodlu sabit bir bilgiyi içerdiği örnek bir mesaj yapısı gösterilmiştir. Tek istekte bunların hepsi mesaj içerisinde gönderilmektedir. Kullanıcı kendisine hangi

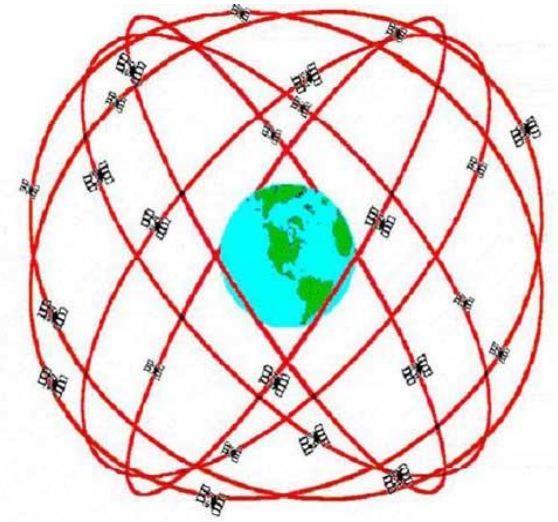
bilgiler yarayacaksa onları alır. Bu tez çalışmasında enlem ve boylam bilgileri alınmıştır.

Çizelge 3.1. GGA Kodlu Sabit Bir Bilgi İçeren Örnek Bir Mesaj Yapısı

GGA Kodları	**Global Positioning System Fix Data**
123519	Mesajın alındığı zaman 12:35:19 UTC
4807.038,N	Enlem 48 deg 07.038' N
01131.000,E	Boylam 11 deg 31.000' E
1	Mesajın Kalitesi (0 .8)
8	Kullanılan uydu sayısı
0.9 H	Yatay uydu geometrisi katsayısı
545.4,M	Deniz seviyesinden yükseklik
46.9,M	Jeoid yükseklik
(boş alan)	Son DGPS (Differantial Global Positioning System) güncellemesinden beri geçen zaman(sn)
(boş alan)	DGPS istasyonu ID numarası
*47 Daima * ile başlayan hata kontrol verisi	

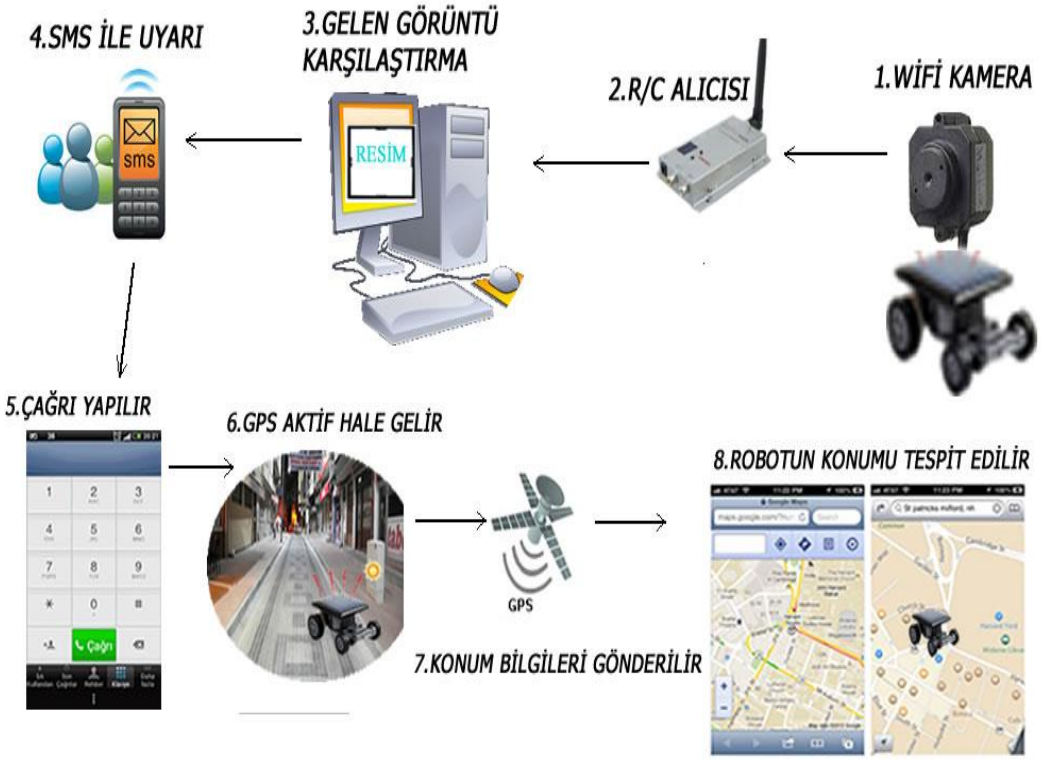
GPS, uydular ile arasındaki mesafeyi ölçerek dünya üzerindeki konumu herhangi bir zaman, yer ve hava şartında belirlemek için tasarlanan ve sürekli olarak kodlanmış veri yollayan bir uydu ağıdır (Anonim, 2014). GPS hem ordu hem de sivil kullanıcılar için geliştirilmiş durumdadır (Hofmann ve ark., 2001).

Şekil 3.3.'de dünyanın etrafında dolaşan ve konum bulmaya yarayan GPS uydularının temsili yerleşimi gösterilmiştir. Toplam GPS uyduları sayısı 24 tanedir ve sürekli dünya etrafında tur atmaktadırlar.



Şekil 3.3. GPS uyduları

Hazırlanan tez çalışmasında GPS uyduları aracılığıyla konum tespiti yapılmıştır. Android studio da hazırlanan uygulama mobil telefona kurulmuştur. GPS ile konum bildirme sistematiği Şekil 3.4.'de gösterilmiştir.



Şekil 3.4. Robotun konumunu bildirme sistematiği

3.3. Mobil Uygulamalarda Geliştirme Ortamları

Açık kaynak kodlu olması başta olmak üzere, çok sayıda üstün özelliğiyle birlikte android işletim sistemi sayısının her geçen gün arttığını görmekteyiz. Telefon üreten firmaların büyük çoğunluğu, ürettikleri telefonlar için android işletim sistemini kullanmaktadır. Android üzerinde ufak değişikliklerle yaptıkları telefonları satışa sunmaktadırlar.

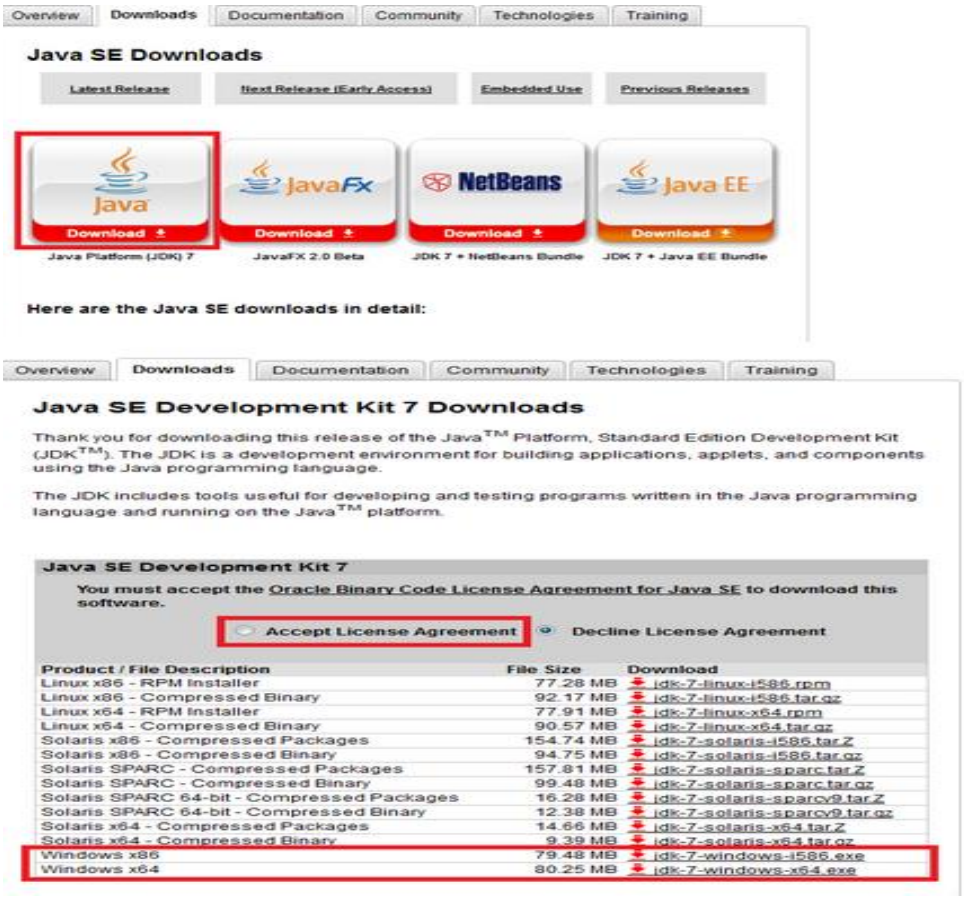
Android studio, android uygulama geliştirme için Google tarafından geliştirilmiş Intellij tabanlı bir ide'dir. Android studio android geliştirmek isteyenlere çok daha fazla imkân sunmaktadır. Ayrıca google, android geliştiricilere bu ide'yi önermektedir. Şekil 3.5.'de android studio'nun açılış ekranı görülmektedir.



Şekil 3.5. Android studio

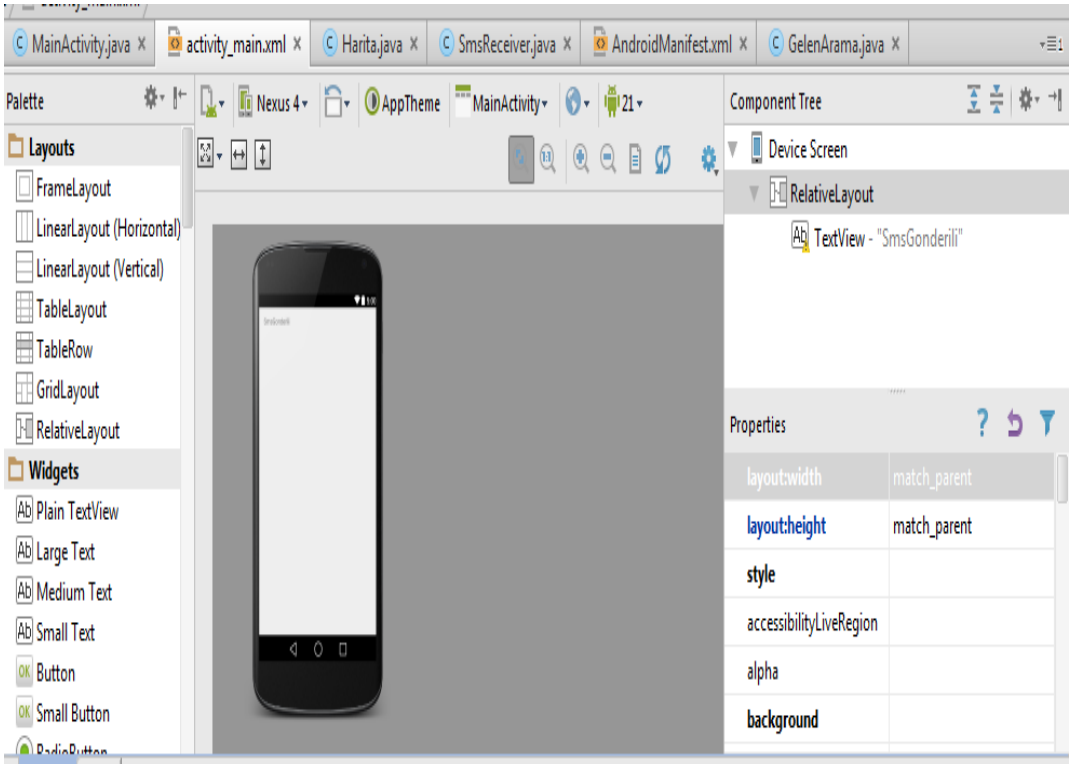
Android geliştirebilmek için bilgisayarımıza java kurulu olmalıdır. Şekil 3.6.'daki gibi bilgisayarınız için uygun java development kit (JDK) seçim işleminden sonra kurulumu gerçekleştirilmelidir ve path ayarı Windows 7 için şu şekilde yapılmalıdır:

Başlat menüsü üzerinden bilgisayar seçilir. Bağlam menüsünden sistem özellikleri seçilir. Gelişmiş sistem ayarlarından > Gelişmiş sekmesi tıklanır. Ortam değişkenleri seçeneğine tıklanır. Sistem değişkenleri alanındaki path seçeneği bulunup tıklanır. Düzenle penceresinde path değerine sınıf konumunu ekleyerek path değişkeni değiştirilir. Path değişkeni bulunamadığında yeni bir değişken ekleme seçilerek ad olarak path, değer olarak da sınıf konum bilgileri eklenir (Örn: C:\Program Files\Java\ jdk1.8.0_25\bin).



Şekil 3.6. JDK seçimi

Robot üzerinde bulunan kamera sayesinde bilgisayar ortamına aktarılan görüntü ile daha önce sisteme kaydedilen görüntü(ler) arasında eş zamanlı taramalar gerçekleşmektedir. Eşleşme olması halinde robot GPS yardımı ile konum bilgileri, robot üzerinde bulunan ve konum bildiren telefon aranarak, robotun enlem ve boylam bilgilerine ulaşılabilmektedir. Şekil 3.7.'de Android Studio'nun kurulum sonrası arayüzü gösterilmektedir.

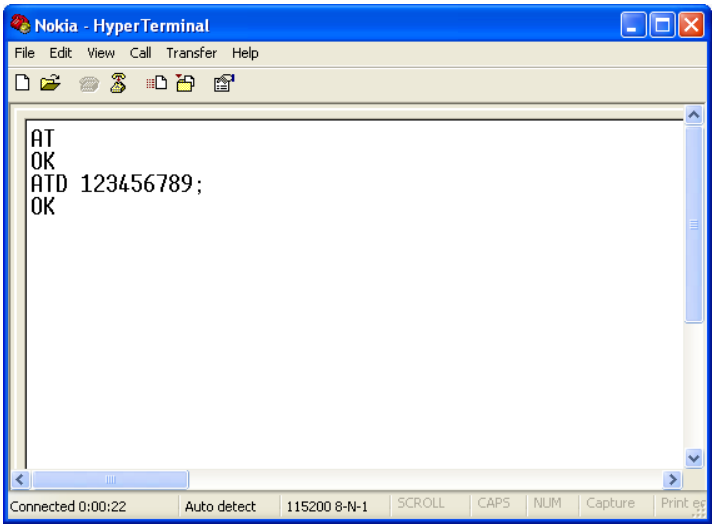


Şekil 3.7. Android studio çalışma ekranı

3.4. SMS İle Uyarma

Bilgisayar ile telefonun haberleşmesini sağlayan AT (Acceptance Testing) komutları kullanılmıştır. Aranan kişi bulununca sistem otomatik olarak Bluetooth ile eşleştirilen telefona uyarı verir.

Robot yüz tanıması ile herhangi birini bulduktan sonra merkezde bulunan telefon otomatik olarak aktif hale getirilir. Sonrasında Bluetooth yardımı ile sisteme kaydedilen telefon numarasına otomatik olarak SMS ile haber verir. Bu sayede herhangi birinin bulunduğu anlaşılmaktadır. Şekil 3.8.'de AT Komutları ile hyperterminal üzerinden haberleşme ekranının örneği gösterilmiştir.



Şekil 3.8. AT Komutları ile haberleşme ekranı

AT komut seti, "Hayes" adındaki bir telekomünikasyon firmasınca konulan bir standart olarak bilinir. İsim her komutunun "AT" karakterleriyle başlamasından gelmektedir. Cep telefonundaki rehberden bir kişi seçip, arama butonuna bastığımız zaman; telefondaki işlemci, GSM modeme seri port üzerinden ATD05xxxxxxxxx; bir kod gönderir ve arama işlemi bu şekilde gerçekleşmiş olur. Bu tez çalışmasında dışarıdan gelen bilgi sonrası otomatik SMS gönderme işlemi yapılmaktadır. AT komutları ile yapılabilecek diğer işlemler ise; gelen SMS'lere göre işlemi yapma, arama işlemi, aramaya cevap verme işlemi, GPRS ve 3G yoluyla internette veri alıp gönderme gibi işlemleri yapabilir.

AT satırları bizim gönderdiklerimizi simgeliyor, OK satırları ise modemden gelen cevapları simgelemektedir. <> içindeki enter veya American Standard Code for Information Interchange (ASCII) kodları ise komutları yazıp sonra gönderdiğimiz ASCII karakterlerini simgelemektedir. Örnek olarak SMS göndereceğimiz zaman mesajlarımızı yazdıktan sonra "ctrl+z" nin ASCII kodu olduğu 26 kodu gönderilmektedir. Bu gibi istisnalar dışında ise enter yani ASCII 13 karakteri gönderilmektedir. Sadece enter dışındaki özel karakterler için yazarız. Bunun dışındaki her komut enter ile sonlandırılmaktadır.

AT (enter/ ASCII13)

OK

Arama yapmak için ise aşağıdaki komut dizisi kullanılır. X yerine arayacağınız numarayı yazıp Enter'a basarsak aramamız gerçekleşir.

ATD050XXXXXXXX

OK

ATH (Görüşmemizi sonlandırmak istediğimiz zaman kullanırız)

OK

SMS göndermek için şu komut dizisi kullanılır:

AT+CMGF=1

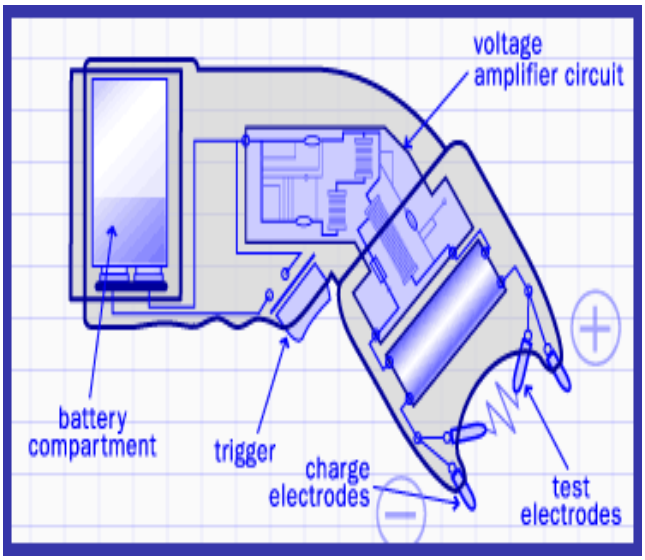
OK

AT+CMGS= "05551234567"

>Bu örnek bir test mesajı olarak gönderilmiştir <CTRL+Z ya da ASCII 26>+CMGS: 81.

3.5. Etkisiz Hale Getirme Ünitesi

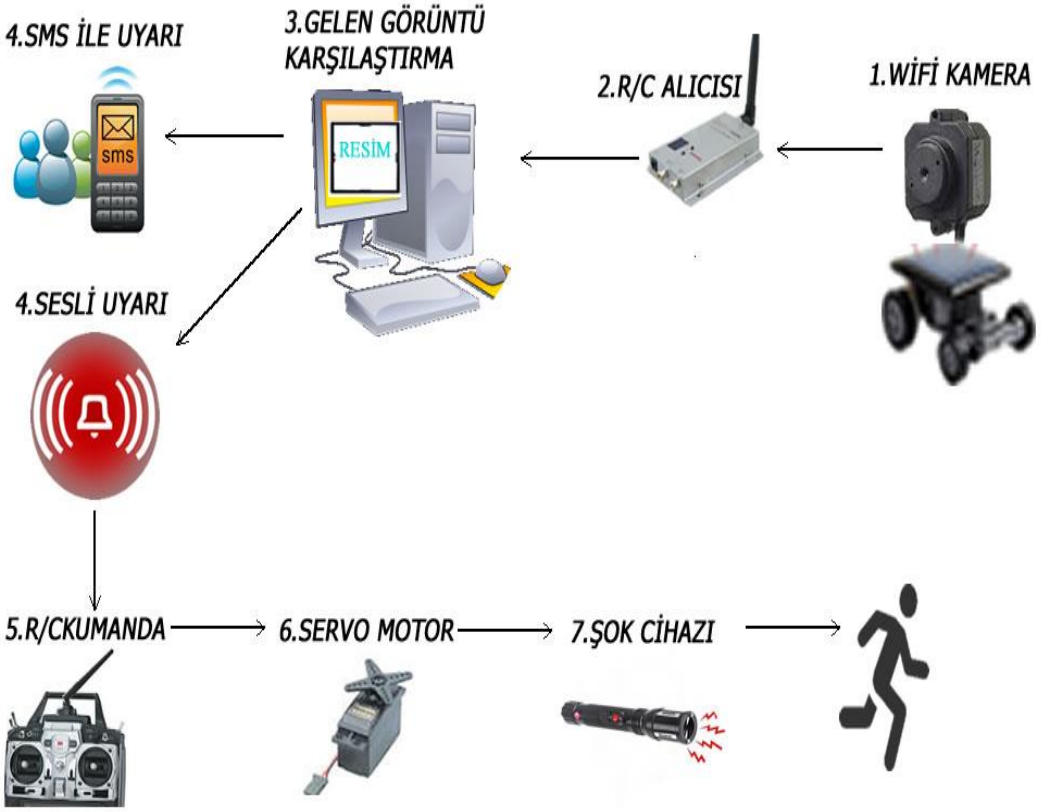
Robot üzerinde bulunan şok cihazı sayesinde istenilen kişiler etkisiz hale getirilebilir. Bu şok cihazı kumanda yardımı ile kendisine bağlı servo motorun hareketleri ile uzaktan kontrol edilir. İstenildiği zaman aktif istenildiği zaman pasif hale getirilebilir. Şekil 3.9.'da şok cihazı iç yapısı örneği gösterilmiştir.



Şekil 3.9. Şok cihazı iç yapısı örneği (Anonim, 2014-3)

Şok cihazı 4.8 voltu 5 bin volt civarına çıkarır. Kişi direkt olarak temas edilmez sadece gerilimin oluştuğu alan çevresinde kişiye uygulanır. Bu durum kumanda ile kontrol edilir. Şok cihazı insan üzerinde denenmiştir. Kişiyi sarsarak etkisiz hale

getirmektedir. Şok cihazı kullanılarak etkisiz hale getirme sürecinin nasıl olduğu Şekil 3.10.'da gösterilmiştir.



Şekil 3.10. Etkisiz hale getirme süreci adımları

3.6. Güneş'ten Elde Edilebilecek Enerji

Güneşten gelen ışınlardan yararlanmak için pek çok teknoloji vardır. Bunların bir kısmı güneş enerjisini ısı-ışık enerjisi şeklinde direkt olarak kullanıyorken, diğer teknolojilerde güneş enerjisinden elektrik enerjisi elde etmek için kullanılmaktadır. Güneş enerjili sıcak su sistemleri, suyu ısıtmak için Güneş ışınlarından yararlanmaktadır. Bu sistemler evde kullanılan sıcak su veya bir alanı ısıtmak için kullanılmasının yanında bir havuzu ısıtmak için de kullanılırlar. Bu sistemlerde genellikle bir termal Güneş paneli ile bir de depo mevcuttur (Anonim, 2006).

Dünyanın yörüngesindeki uzayda, birim alanı çevreleyen Güneş ışınları, Güneş'e dik bir yüzey üzerinde ölçüldüğünde 1,366 W/m^2'dir. Bu değer Güneş enerjisi sabiti olarak da bilinir. Gezegen atmosfer bu enerjinin %6'sını yansıtmaktadır, %16'sını da

sönümlemektedir. Bu sayede deniz seviyesinde ulaşılan en yüksek Güneş enerjisi 1,020 W/m^2 olur. Bulutlar gelen ışımayı, yansıtma suretiyle yaklaşık %20, sönümlemesiyle de yaklaşık olarak %16 azaltır. Örnek olarak Kuzey Amerika'ya kadar ulaşan Güneş enerjisi 125 ile 375 W/m^2 arasında değişirken, günlük elde edilen enerjinin miktarı ise, 3 ile 9 kWh/m^2 arasında değişmektedir.

Bu değer, elde edilebilecek olan en yüksek değerdir, Güneş enerjisi teknolojisinin sağladığı en yüksek değer anlamına gelmemektedir. Örnek olarak, fotovoltaik (Güneş pili) panelleri, bugün için yaklaşık %15'lik bir verime sahiptir. Dolayısıyla, aynı bölgedeki bir Güneş paneli, 19 ile 56 W/m^2 ya da günlük 0.45-1.35 kWh/m^2 enerji sağlar. Bugünkü %8 verime dayalı teknolojiyle işaretli bölgelere yerleştirilen Güneş panellerinin; fosil yakıtlar, hidroelektrik vb. kaynaklara dayalı tüm santrallerin ürettiği elektrik enerjisinden biraz daha fazlasını üretebilecektir.

Hava kirliliğinin neden olduğu küresel loşluk ise daha az miktarda Güneş ışının yeryüzüne ulaşmasından dolayı, Güneş enerjisinin geleceği ile ilgili az da olsa endişe yaratır. 1961-1990 yılları arasını kapsayan bir araştırmada, aynı dönem içerisinde deniz seviyesine ulaşan ortalama Güneş ışını miktarında %4 azalma olduğu gözlenmiştir (Anonim, 2006).

Günümüzde güneş enerjisi ile çalışan birçok sistem bulunmaktadır. Bu çalışmada da güneş enerjisinden faydalanılmıştır.

3.7. Yüz Tanıma Algoritmaları ve Yüz Tanıma

Biyometrik tanıma sistemlerinin tümünde kişilerden alınacak olan örnekler (parmak izi, ses, retina vs.) belirlenen referans noktalarıyla ve göstergeler aracılığıyla sayısal olarak bir ifadeye çevrildikten sonra şifrelenerek bir depolama aygıtı üzerine kayıt edilmektedir. Sonrasında kullanıcıların sisteme tekrar giriş yapma istediklerinde daha önceden kayıtlı olan referans noktaları ve var olan referans noktalarının eşleştirilmesiyle kayıtların uyumluluğunun kontrolü yapılmaktadır.

Referans noktalarının çok olması sistemin güvenilirliğini arttırmak için en önemli etken olmaktadır. Fakat optimum seviyedeki referans noktasından daha fazla alınan noktalar sisteme ekstra yük getireceğinden sistemlerce tercih edilmemektedir **(**Anonim, 2008).

Yüz tanıma algoritmalarını genel olarak ikiye ayırmak mümkündür. Bunlardan ilki resimler üzerinde yapılan yüz tanıma tekniği, ikincisi ise hareketli bir görüntü

üzerinden yapılan yüz tanıma tekniğidir. Bunların her ikisi de teknolojide günümüzde birçok yerde kullanılır. Örneğin birçok ülkede kullanıma başlandığı pasaport kontrolündeki yüz taramaları ve MOBESE kameraları gibi ülke çapında kullanılan kameralar aracılığıyla Interpol'ün yaptığı yüz tanımlama uygulaması gösterilebilir (Torun ve ark., 2007). Pasaportun kontrollerinde işleyen mantık kişinin yüzündeki biyometrik detayların kişi ile eşleştirilmesi ve bir sonraki pasaport geçişlerinde aynı kişi olup olmadığı sistemine dayanmaktadır. Geliştirilen yöntemde kişinin yüzünün biyometrik özellikleri tanımlandıktan sonra (örneğin, gözlerin birbirine olan uzaklığının yine ağzının genişliğine oranı, burnun ağız ile arasındaki mesafesi gibi.) sisteme kaydedilmektedir. Bu işlemden sonra ise geçişlerde sadece kameraya bakarak eski ve yeni görüntüdeki verilerin karşılaştırılması yapılır. MOBESE kameralarında bulunan Interpol'un uygulaması ise daha önceden veri tabanına kaydedilmeyen bir görüntünün anlık olarak yakalanan görüntüler ile karşılaştırılması mantığına dayanır. Bu sayede aranan kişinin görüntüsü veri tabanında kayıtlı olarak tutulup dışarıdan kontrol edilen kişilerin yüz görüntüleri veri tabanında tutulmaz. Bu yöntemde en büyük dezavantaj işlenecek olan verinin çok fazla olması nedeniyle donanımın çok iyi olmasını gerekli kılmaktadır.

Yüz tanımlama algoritmalarındaki işleyiş adımları şu şekildedir;

- Web kameraları ya da trafik kameraları gibi optik bir kaynaktan resim girişinin yapılması,
- Resmin eğitilmesinden sonra yüzün tamamının alınması yerine sadece belli kesitinin alınması için hazırlanması,
- Yüz kesitinin alınıp veri tabanındaki yüz kesiti ile karşılaştırılmasının sağlanması,
- Herhangi bir uyumsuzluk olması durumunda ise resim girişinden tekrar başlanarak bu adımların tekrar edilmesi,
- Yüz kesitinin veri tabanındaki kayıtla eşleşmesi veya yeni bir kayıt alınması durumunda yüzün biyometrik özellikleri belirlenerek direk veri tabanına kayıt edilebilir veya bir sınıflandırmaya tabii tutularak karakteristik özelliklerine göre ayrıştırma yapılabilir (Varol & Cebe, 2011).

Yüz nesnesi içeren görüntüler, yüz tanıma, yüz izleme, poz tahmini ve mimik tanıma gibi araştırma konuları için temel oluşturmaktadır. Yüz nesnesinden öznitelik çıkarımı yapabilen, güvenilir, etkin bir yüz algılama sistemine ihtiyaç vardır. Yüz algılama işleminin hedefi yüz nesnesinin konumuna, duruş farklılıklarına ve aydınlanma

koşullarına bağlı kalmadan tüm görüntü bölgelerinin test edilmesidir. Yüz değişken (boyut, şekil, renk) bir yapıya sahip olduğu için yüz algılama probleminin çözümüne yönelik çalışmalar araştırmacılar için ilgi çekici bir araştırma konusu olmuştur (Eleyan, 2010).

Yüz taramada günümüzde çok fazla kullanım alanı vardır. Özellikle yeni çıkan bilgisayarlarda üzerindeki basit kamera sistemlerinin kullanılmasıyla bilgisayarlara kullanıcının giriş yapılabilmesiyle yüz tarama sistemi kullanılır. Yüz tarama sisteminde de tıpkı iris taramadaki gibi yüzün belirli referans noktaları alınıp saklanıp daha sonra karşılaştırılması ile olur. Yüz taramadaki dezavantajlardan bazıları ise, yüzün geometrik şeklindeki bozulmalar (yaş ilerlemesi - kilo alma - kilo verme…) sonucunda okumanın imkansız olması veya yanlış olmasıdır. Bununla birlikte tarama yapılan kısımda irise oranla çok büyük olduğu için, depolamanın ve kontrol işlemlerinin hem çok uzun sürmesi hem de çok maliyetli olmasıdır.

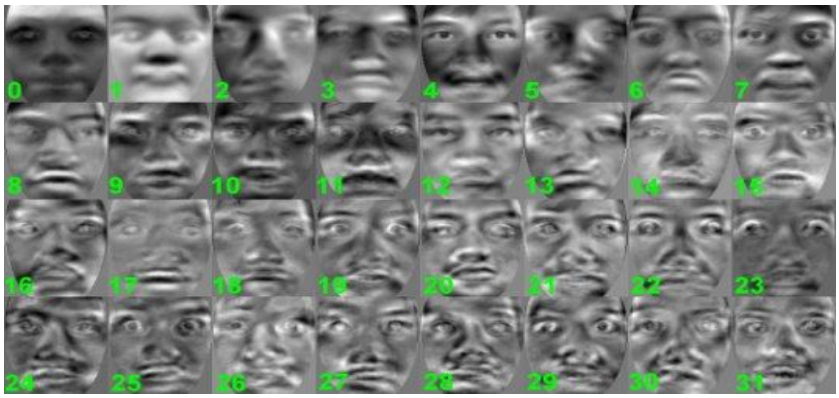
Günümüzde çok fazla kullanılan yüz tanıma algoritmalarının bazıları ise şunlardır:

- PCA (Principal Component Analysis) / TBA (Temel Bileşenler Analizi) (Kıymacı, 2010).
- ICA (Independent Component Analysis) / BBA (Bağımsız Bileşenler Analizi) (Varol & Cebe, 2011).
- LDA (Linear Discriminant Analysis) /DDA (Doğrusal Diskriminant Analizi) (Çevikalp, 2010).
- EP (Evolutionary Pursuit) / ET (Evrimsel Takip) (Varol & Cebe, 2011).
- EBGM (Elastic Bunch Graph Matching) / EDGE (Elastik Demet Grafik İşaretleme) (Sütçüler, 2006).
- Trace Transform Radon – İz Radon Dönüşümü (Kakıcı, 2008).
- AAM (Active Appearance Model) (Kakıcı, 2008).
- 3D Morphable Model – 3 Boyutlu Model Dönüştürme (Blanz & Vetter, 2011).

Yüz tespit edilirken karşılaşılan en büyük problem insan yüz bölgesinin dışında ten rengine yakın renge sahip olan alanların olmasıdır (İkizler & Duygulu, 2005). Yüz tanıma sistemlerinde değişik yöntemler kullanılabilmektedir. Bunlardan birisi temel bileşen analizidir. Temel bileşen analizinin kullanıldığı birçok alan vardır. Bu yöntem yüz tanımadaki problemlere oldukça hızlı bir çözüm sunar. Bu yöntem ile yüzlerin

dağılımını temsil eden kovaryans matrisinin özvektörlerinin bulunması hedeflenir. Bu özvektörler, yüzler arasındaki farklılıkları temsil eden bir grup özellik olarak düşünülebilir (Atalay, 1996). Sirovich ve Kirby, bir grup yüzün, özyüzler ve bunlardan elde edilen öznitelik vektörlerinden elde edilebileceğini öne sürmüşlerdir (Sirovich & Kirby, 1987).

Özyüzler yöntemi, yüz imgelerini karhunen-loeve dönüşümü ile az boyutlu uzaya doğrusal izdüşümlerin saçılımının en yükseğe çıkarılmasına dayanır. Bu yöntemde yüzlerin *n* uzaydan, *m* boyutlu öznitelik uzayına izdüşümleri hesaplanır (Kamaşak & Sankur). Şekil 3.11.'de örnek öz yüzler gösterilmiştir.



Şekil 3.11. Örnek öz yüzler (Anonim, 2009)

3.7.1. Temel bileşen analizi (PCA, Principal Component Analysis)

Temel bileşen analizindeki asıl amaç doğrusal ilişkiler içeren birçok sayıdaki veriden, birbirinden bağımsız olarak tanımlanan daha az sayıdaki verileri elde etme esasına dayanmaktadır. Temel bileşen analizinde doğrusal bir dönüşümün izi sırayla sürülür. Analiz sonucu olarak bir dönüşüm elde edilir, veri kümemizi dönüşümün götürdüğü yeni uzaya düşürüldüğü zaman, ilk eksene düşen verilerimizin varyansı olası en büyük değerinde oluyorken, diğer eksenlere düşen verilerimizin varyansı ise sıralı olarak azalmaktadır. İlk sıralarda bulunan eksenlere düşen verilerimizin varyansları büyük olduğundan, bu veriler birbirlerinden daha bağımsız ve bu nedenle veri kümesinin temsil etmedeki rolleri ise diğer verilerden daha da önemli olmaktadır. Son sıralardaki eksenler ise, üzerilerine düşürülen veriler birbiriyle daha fazla ilişkili olduğu için, "vazgeçilmez" olmaktan çıkmaktadır. Bunların bir kısmını atıp boyutu daha da düşürebiliriz (Anonim, 2012).

Bu çalışmadaki uygulama, .Net ortamında C# programlama dili ile geliştirilmiştir. Öz yüz tanıma yöntemi ile yüz tanıması yapılmıştır. Yüz tanıma sistemleri bilgisayar uygulamasıdır. Hızlı ve güvenilir sonuçlar beklenir, bu sonuçları farklı yöntemler kullanarak karmaşık bu tarama modu (dijital formatta) görüntüyü almak, matematik ve matrisyel teknikleri kullanan algoritmalar ve piksel piksel karşılaştırmalar yaparak, bir sonraki adımda kullanılmak üzere bir dizi işlem gerektirir. Örneğin, bir algoritma göz, burun, elmacık kemikleri ve çene nispi konumu, boyut ve / veya şeklinde sağlanan analiz edebilir. Bu özellikler daha sonra eşleşen özellikleri ile diğer görüntüleri aramak için kullanılır. Bu yöntem ile elde edilen öz yüzlerin bir örneği aşağıdaki Şekil 3.12.'de gösterilmiştir.



Şekil 3.12. Değişik dönüşümlerin ardından imgeden öznitelikler elde edilmesi (Bruce & Young)

4. UYGULAMA

Bu bölümde tez çalışmasında yapılan sistemin tümü açıklanmıştır. Yapılan uygulamada kayıp kişileri bulmak için; robotik, GPS, AT komutları ile SMS gönderme, PCA yöntemi ile yüz tanıma, mobil programlama, güneş enerjisinden enerji elde etme konuları birleştirilerek, bütün bir sistem elde edilmiştir. Bilgisayar ortamında hazırlanan uygulama ile mekaniği gerçekleştirilen robot sistem arasında, kablosuz kamera sayesinde veri alış verişi yapılmaktadır. Kaybolan kişinin vesikalık fotoğrafı, yetkililer tarafından sisteme kaydedilmektedir. Dış dünyada gezen robot, üzerindeki kablosuz kameradan gelen görüntü ile sisteme kaydedilen görüntü eşleştirilmektedir. Eşleşme olması halinde, merkezdeki yetkililer uyarılmaktadır. Merkezde bulunan bilgisayar ile Bluetooth üzerinden eşleştirilen mobil telefon sayesinde, çoklu SMS gönderme seçeneği ile istenilen kişilere uyarı mesajı verilmektedir. Uyarı sonucunda robot üzerindeki mobil telefon aranarak robotun bulunduğu konum (enlem-boylam) bilgisi elde edilebilmektedir. Yetkililer tarafından kontrol edilen robot sayesinde, bulunan kişinin anlık takibi robot üzerindeki kamera sayesinde yapılmaktadır. Aranan kişiler bu sayede bulunmaktadır. Etkisiz hale getirilmesi istenilen birisi bulunduğu takdirde, robot üzerinde bulunan ve yetkililer tarafından kumanda ile kontrol edilebilen şok cihazı ile bu kişiler etkisiz hale getirilebilmektedir. Robot, üzerinde bulunan 12V akü sayesinde çalışmaktadır. Robotun arama süresini uzatmak için üzerine güneş enerjisi paneli yerleştirilmiştir. Bu panel sayesinde akü, güneşli ortamlarda sürekli şarj olmaktadır. Böylece robotun keşif süresi uzamaktadır.

4.1. Yapılan Uygulamanın Akış Diyagramı

Tasarlanan sistemin nasıl işlediğini ve işleyiş sırasını daha iyi anlamak için uygulamanın kaba (pseudo) kodu yazılmıştır. Tez çalışmasının işleyiş adımları şu şekildedir:

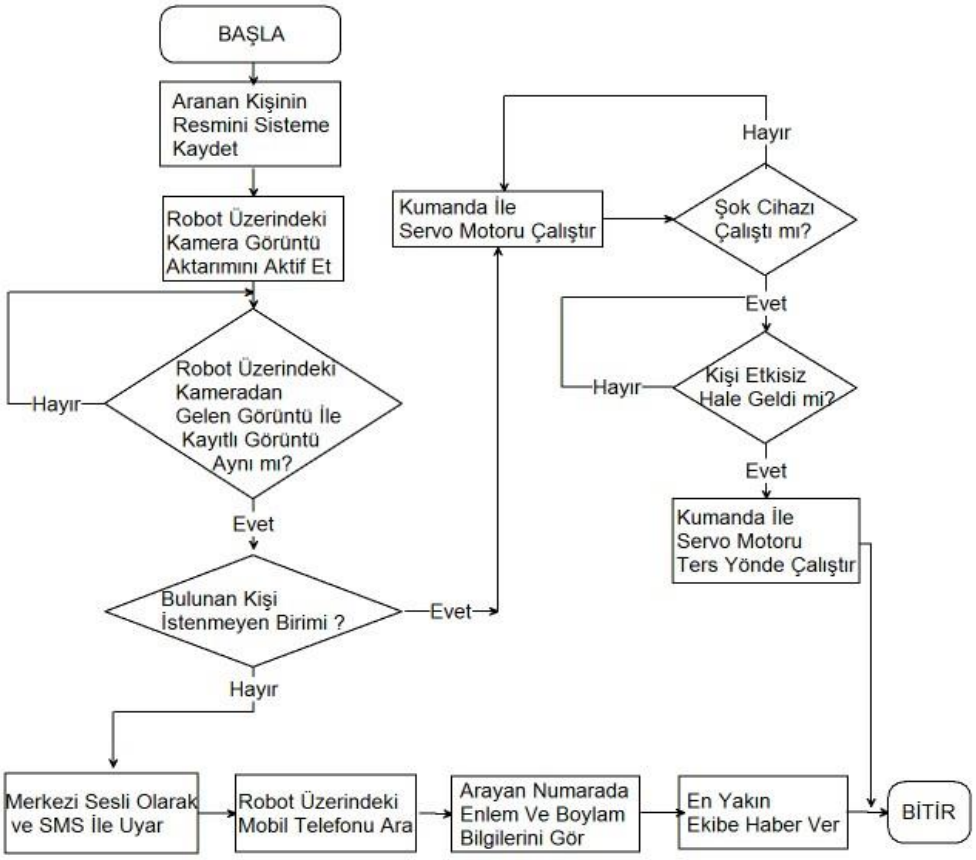
Kayıp Kişi Bulan Robot

Başlama:

1. Robotu ve bilgisayar uygulamasını aktif et.
2. Uygulamaya aranan kişinin resmini kaydet.
3. Robot üzerindeki R/C kameradan görüntüyü merkeze al.
4. Gelen görüntü ile kaydedilen görüntüyü eşleştir.
5. Eğer Eşleşme=”VAR” ise Arama=”AKTİF” ve Konum=”ALINDI”.
6. Konumu en yakın ekibe bildir.
7. Eğer Eşleşme=”VAR” ise Bulunan=”KÖTÜ” ise Cihaz=”AKTİF”.
8. Konumu en yakın ekibe bildir.
9. Eğer Etkisiz=”OLDU” ise Cihaz=”PASİF”.
10. Aramaya devam et.

Bitiş

Bilgisayarda gerçekleştirilen uygulama, robot üzerindeki kameradan sürekli görüntü alır. Gelen görüntü ile kayıtlı görüntü karşılaştırılır. Eşleşme olması halinde, yazılan uygulama sayesinde merkez otomatik olarak uyarılır. Tasarlanan sistemin akış diyagramı Şekil 4.1.’de gösterilmektedir.



Şekil 4.1. Tasarlanan sistemin akış diyagramı

4.2. Robotun Donanımsal Özellikleri ve Çalışma Yapısı

Bu başlık altında, robot tasarlanırken kullanılan materyaller tanıtılmıştır. Tanıtım yapılırken, robot üzerindeki her birim görseller ile açıklanmış ve bu birimlerin, hangi amaç ile ne zaman kullanılacağı belirtilmiştir.

Robot R/C kumanda yardımı ile kontrol edilmektedir. Radyo sistemi, ilk olarak uzaktan kumandanın vericisi (transmitter) üzerinde bulunan açma kapama anahtarının, daha sonra da robotun üzerinde bulunan açma kapama anahtarının açılmasıyla aktif olmaktadır. Uzaktan kumandanın vericisi (transmitter) merkezdedir. Kumandanın üzerinde bulunan çubukların ve düğmelerinin kullanılmasıyla robottaki alıcının (receiver) sinyalleri alması sağlanır. Bu sinyalleri alan alıcı (receiver), sinyalleri işler ve bağlantı kabloları (servo wires) ile servo motorlara iletir. Servo motorlar, içerisinde bulunan küçük elektrik motorlarından dişlilere gelen elektronik sinyallerini, mekanik dairesel hareketlere dönüştürmesiyle hareketi gerçekleştirmiş olur. 8 kanallı kumanda vericisi sayesinde robotun mekanizması hareket ettirilmektedir. 2 kanalı kameranın 360 derece hareketini sağlaması için kullanılmıştır. Bu sayede yüz tarama alanı maksimum olmaktadır. 2 kanal robotun motorlarının ileri-geri-sağ-sol hareketinde kullanılmaktadır. 1 kanal da şok cihazı için kullanılmıştır. Şekil 4.2.'de Robotu kontrol etmek için kullanılan R/C kumandanın şekli ve hangi kanalların ne için kullanıldığı gösterilmiştir.

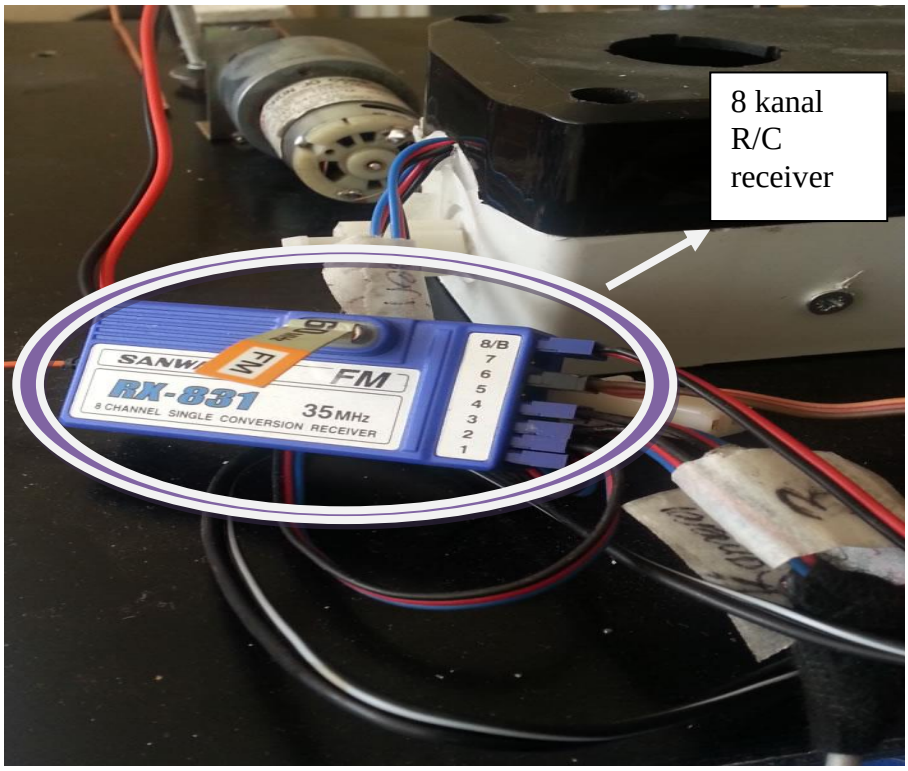


Şekil 4.2. R/C kumanda

Kumandanın çekim alanını artırmak için, maket uçaklarda kullanılan kumanda tipi tercih edilmiştir.

4.2.1. FM alıcı

8 kanallı FM (Frekans Modülasyonu) alıcısının 5 kanalı kullanılmaktadır. Kumandadan gelen veriye bağlı olan servo motor hareket ettirilmektedir. Şekil 4.3.'de R/C kumandadan gelen veriye göre hareket edecek olan 5 adet servo motorların bağlı olduğu receiver gösterilmiştir. Kullanılan receiver 35 MHz'dir.

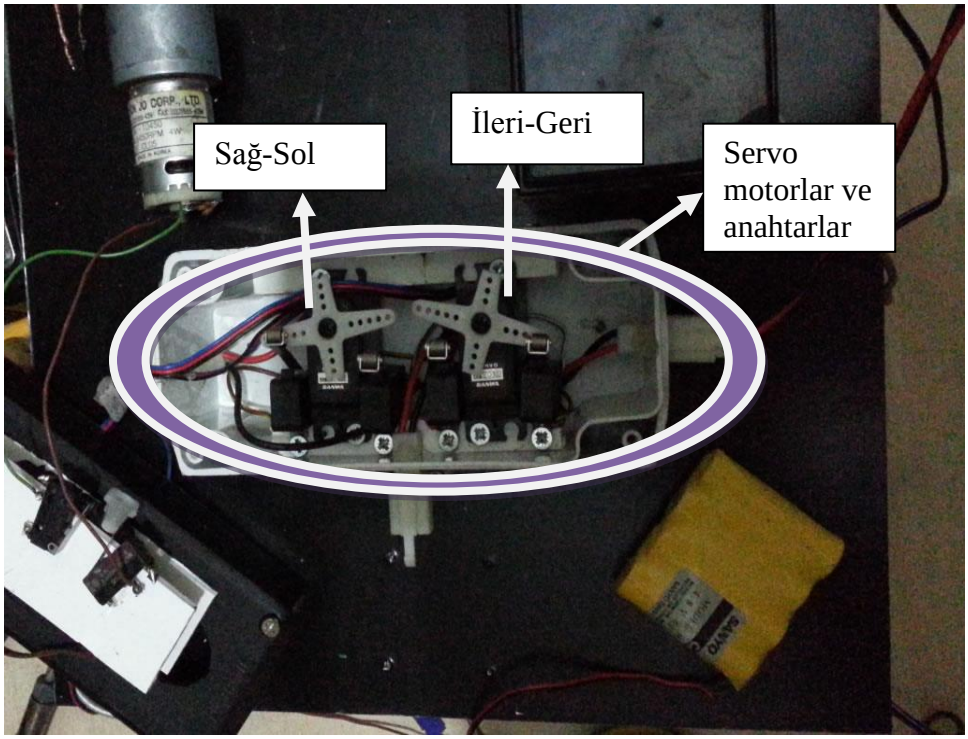


Şekil 4.3. R/C kumanda alıcısı

4.2.2. Motor hareketleri

Robotun ileri-geri-sağ-sol hareketi 2 tane servo motor ile kontrol edilmiştir. Kumanda alıcısından gelen veri ile motorlar ileri-geri gitmekte ve sağa-sola dönmektedir. Tekerleğe bağlı olan motorların hareket etmesi için gerekli olan güç, kumanda üzerinden aktif-pasif yapılır. Şekil 4.4.'de robotun hareketini sağlayan bu durum gösterilmiştir. Servo motorların hareketi sayesinde anahtarlar kapanır ve devre

tamamlanarak tekerlek motoruna bağlı güç aktif olur. Bu sayede robot hareketini gerçekleştirir.

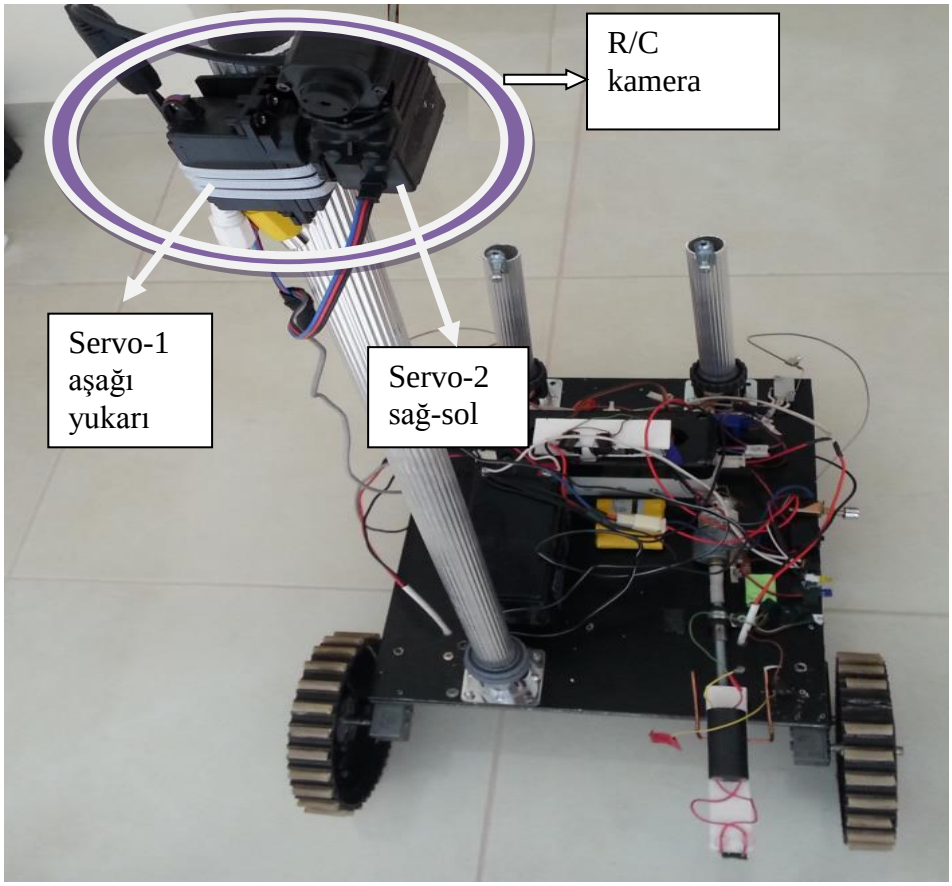


Şekil 4.4. İleri-geri-sağ-sol hareket için servo motorlar

4.2.3. Kamera hareketi ve robot ile haberleşme

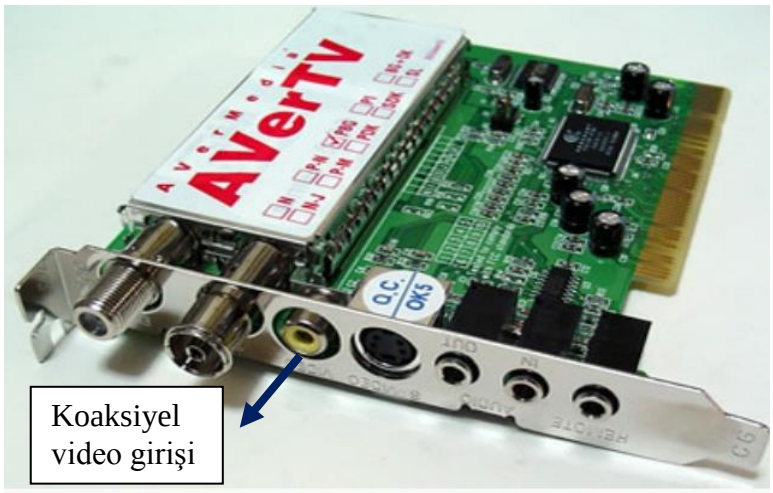
Haberleşme işlemi, merkezde bulunan kumandadan gelen veri ile, kumanda alıcısına bağlı servo motorlar sayesinde olmaktadır. Kumandadan R/C yardımı ile servo motorun ucuna bağlı olan alıcıya komut gönderilmektedir. Gelen kanala bağlı olan motor gelen komut ile dönmektedir. Dönme esnasında motorun sağına ve soluna bağlı olan anahtarlar kapanıp açılarak devre şemasının tamamlanmasını sağlayarak robotu harekete geçirir. Alıcıdan servo motora veri geldiği sürece motor istenilen yönde dönmeye devam etmektedir. İstenilen açı kumanda ile ayarlanabilir. Robotun üzerinde bulunan R/C kamera yardımı ile bilgisayar ortamına eş zamanlı görüntü aktarılmaktadır.

Kameranın hareket açısı 360 derecedir. 2 adet servo motoru sayesinde geniş açıyla dönebilen R/C kameralı sistem, etrafındaki bütün çevrenin görüntüsünü merkeze iletebilir. Şekil 4.5.'te robot üzerindeki R/C kamera gösterilmiştir.



Şekil 4.5. Robotun R/C kamerası

Kamera, görüntüyü alıcısına gönderir. Alıcısı ise bilgisayara takılı olan TV kartına veriyi gönderir. Şekil 4.6.'da tez çalışmasında kullanılan TV kartı gösterilmiştir. Görüntüler ara kablo ile TV kartının koaksiyel video girişine bağlanır ve gerekli frekans ayarı yapıldıktan sonra görüntü aktarımı başlatılmış olur.



Şekil 4.6. TV kartı

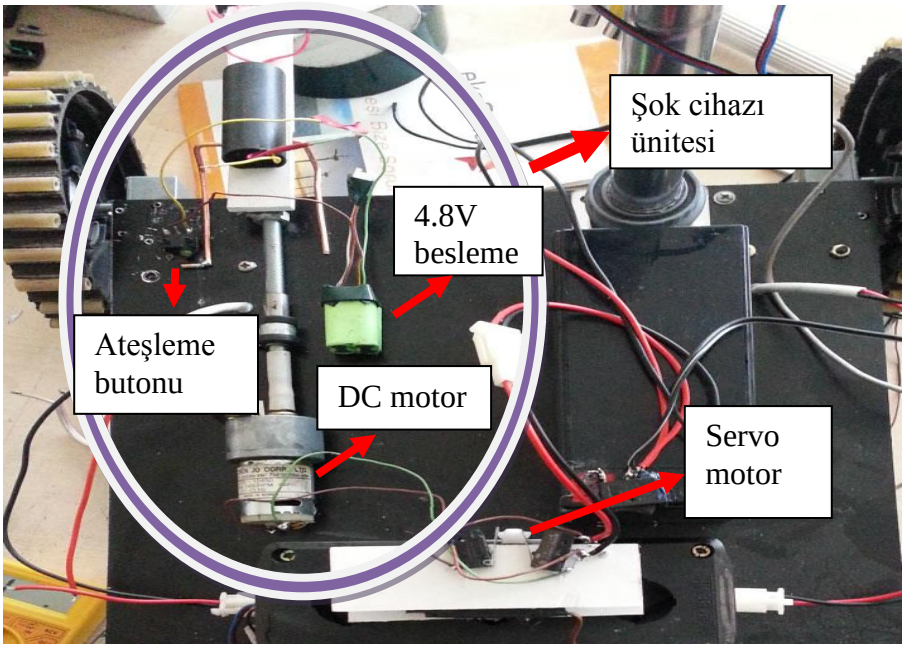
TV kartı üzerine gelen görüntüler C# programı ile arayüze aktarılır. Şekil 4.7.'de robotun üzerindeki R/C kameranın alıcısı gösterilmiştir.



Şekil 4.7. R/C kamera alıcısı

4.2.4. Şok cihazı ünitesi

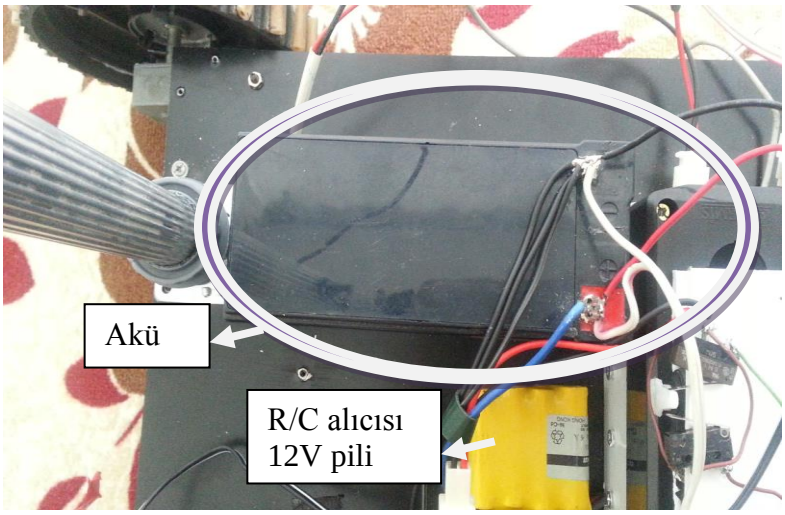
İstenmeyen bir kişinin bulunması halinde kumandaya bağlı servo motor kumanda yardımı ile harekete geçirilir. Servo motorun sağa-sola hareketi ile şok cihazı ünitesinin hareketi, Şekil 4.8.'deki DC motor sayesinde ileri-geri gitmektedir. Yeterli derecede ileri gittikten sonra ünitenin devre şeması tamamlanır. Metal parçanın buton üzerine gelmesiyle Şekil 4.8.'deki ateşleme butonu kapanır ve şok cihazı ateşlenir. Ateşlemenin bitirilmesi istendiği durumda ise kumanda yardımıyla servo motoruna geri komutu verilir. DC motorun ters yöne dönmesi sağlanılarak şok cihazı devresinin enerjisi kesilerek ateşleme bitirilir. Böylece etkisiz hale getirme ünitesi çalıştırılmış olur. Şekil 4.8.'de robotun üzerindeki şok cihazı gösterilmiştir.



Şekil 4.8. Robotun üzerindeki şok cihazı

4.2.5. Robotun enerjisi

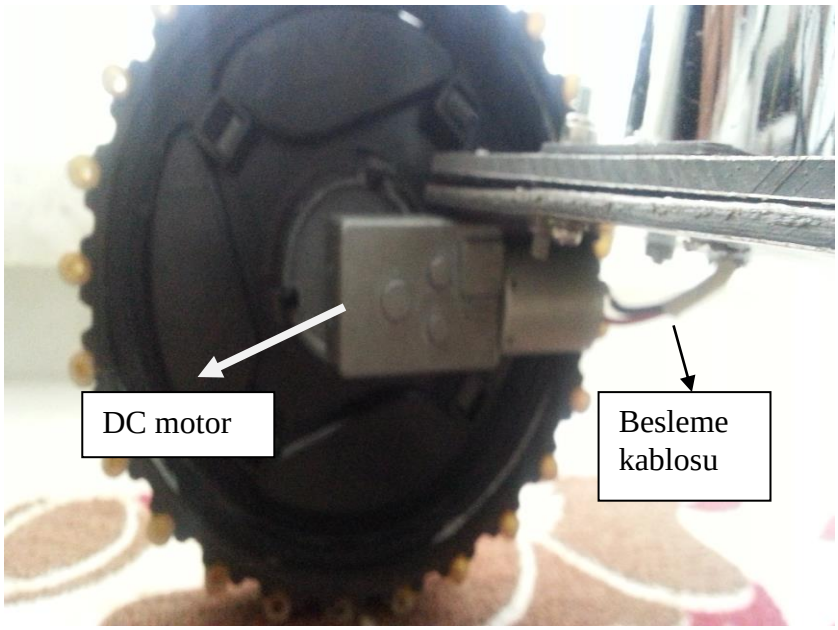
Robot, enerjisini 12V aküden almaktadır. Kamera ve motorlar aküden beslenmektedirler. Şok cihazı ise 4.8V pil ile beslenmektedir. R/C alıcısının da 12V'luk pili kendi üzerinde bulunmaktadır. Akü, güneş olduğu sürece kendisine bağlı olan panelden sürekli şarj olur. Şekil 4.9.'da robotun enerjisini sağlayan 12V'luk akü gösterilmiştir.



Şekil 4.9. Robotun beslemesi

4.2.6. Tekerlek hareketi

R/C kumandadan gelen veriye göre robotun yön hareketleri sağlanmaktadır. Robotun dış dünyada daha rahat hareket etmesini ve engelleri rahat aşmasını sağlamak için dişli tekerlekler kullanılmıştır. Şekil 4.10.'da robotun tekerlek yapısı ve tekerleğe bağlı 12V DC motorlar gösterilmiştir.



Şekil 4.10. Robot tekerini hareket ettiren DC motoru

4.2.7. Güneş enerjisi paneli

Robotun üzerinde güneş enerjisi paneli bulunmaktadır. Keşif yapan robot, güneş olduğu sürece, üzerinde bulunan güneş enerjisi paneli sayesinde kendi aküsünü sürekli şarj edebilmektedir. Gündüz güneşli ortamlarda çalışan robotun pili sürekli güneş enerjisinden şarj olduğu için, gece vaktinde de ışıklı ortamlarda aranan kişileri bulmaya devam etmektedir. Bu sayede keşif süresi ve robotun yetkililerden bağımsız çalışma süresi uzamaktadır. Aynı zamanda sistemin amacına ulaşma olasılığı artmaktadır. Güneş olmadığı zaman veya gece aküsü boşalana kadar robot keşfine devam etmektedir. Şekil 4.11.'de robotun üzerindeki güneş enerjisi paneli gösterilmiştir.



Şekil 4.11. Robotun üzerindeki güneş enerjisi paneli

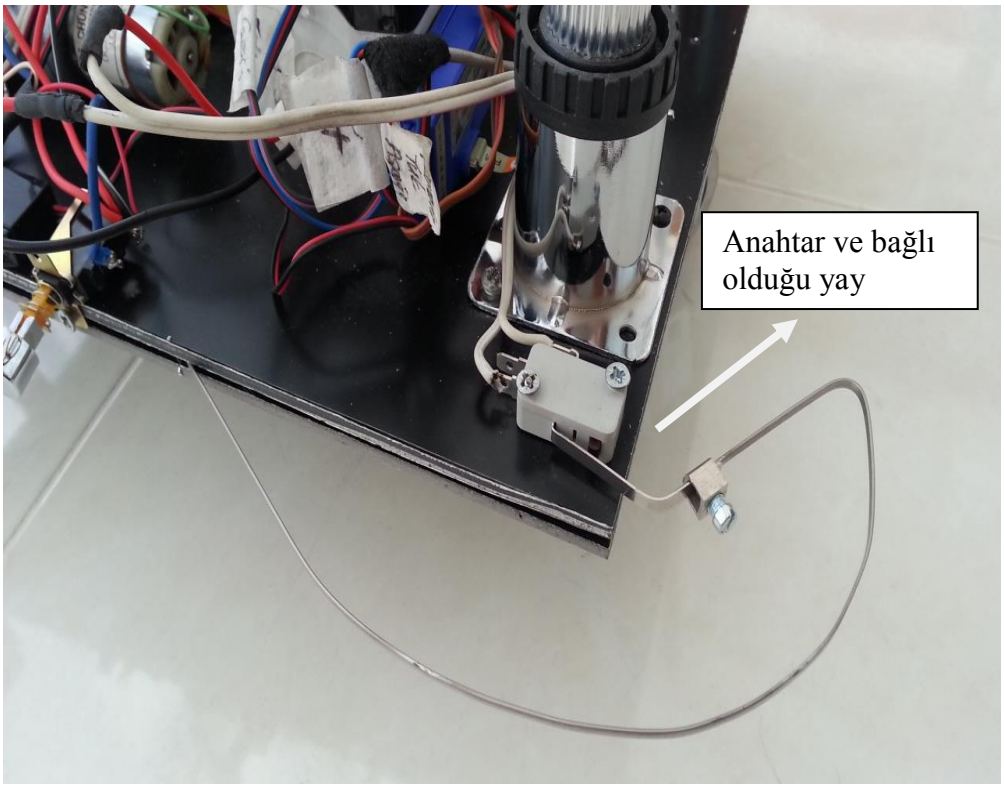
Robotun üzerinde bulunan güneş enerjisi panelinin özellikleri Çizelge 4.1.'de gösterilmiştir. Panel, tekerleri ve kamerayı beslemektedir. Tam güneşli ortamlarda robot sadece panelden gelen güç ile hareket edebilmektedir. Panelin aküyü tam olarak şarj etme süresi tam güneşli bir ortamda ortalama 7 saattir. Bu değer güneş ışınlarının dik veya dike yakın olduğu zamanlarda geçerlidir. Güneş olmadan robot 3 saat civarında keşif yapabilmektedir. Bu değerin düşmesinin sebebi, R/C kameranın enerjisini şarj olan aküden enerji almasındandır.

Çizelge 4.1. Güneş enerjisi paneli özellikleri

SOLAR MODULE	
Özelliği	**Değeri**
Rated Maximum Power (PMAX)	20W
Power Tolerance (W)	+/-5%
Voltage at Pmax(WMP)	17.34V
Current at Pmax(IMP)	1.2A
Open-Circuit Voltage(VOC)	21.30V
Short-circuit Current(ISC)	1.36A
Norminal Operating Cell Temp	47 +/- 2º C
Maximum Series Fuse Rating	15A
Operating Temperature	-40 TO + 85º C
Cell Technology	Mono-Si
Weight(KG)	3.5
Dimension(mm)	655*300*30

4.2.8. Robotun yön değiştirme hareketi

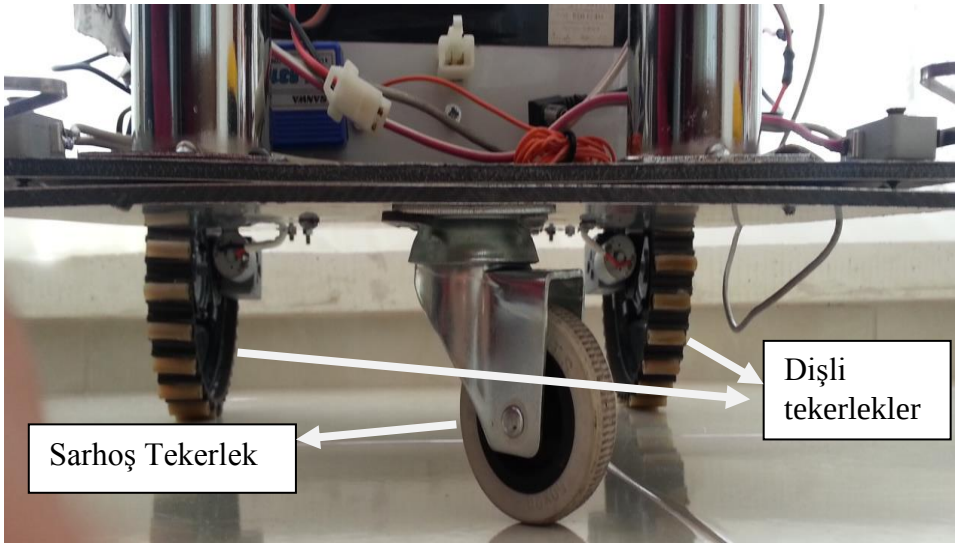
Robotun sağında ve solunda anahtarlara bağlı, sağa sola kıvrımlı yaylar bulunmaktadır. Bu yaylar, robot herhangi bir yere çarptığı anda robotun yönünü değiştirmektedir. Robotun ön alt kısmında bulunan sarhoş tekerlek sayesinde dış ortamda kolay hareket etmesi sağlanmaktadır. Hareketler uzaktan kumanda alıcısına bağlı servo motorlar sayesinde kumandadan gelen komutlar ile yapılmaktadır. Kumandadan gelen komutlar ile robot dış ortamda hareket etmektedir. Robotun üzerindeki kameradan, merkeze gelen görüntülerle robotun yönü belirlenmektedir. Robotun sağına bir engel çıkmasıyla anahtar kapanır. Sol motor hareketi sonlanır ve sadece sağ motor döner. Bu sayede robot engelin bulunduğu yerin tersi tarafına döner ve yoluna devam eder. Şekil 4.12.'de robotun iki ön kısmında bulunan ve herhangi bir yere çarpması halinde yoluna devam etmesi için gerekli olan anahtarlamanın yapıldığı bağlantı gösterilmiştir.



Şekil 4.12. Robotun engelden kaçması için önünde bulunan anahtarlama

4.2.9. Robotun tekerlekleri

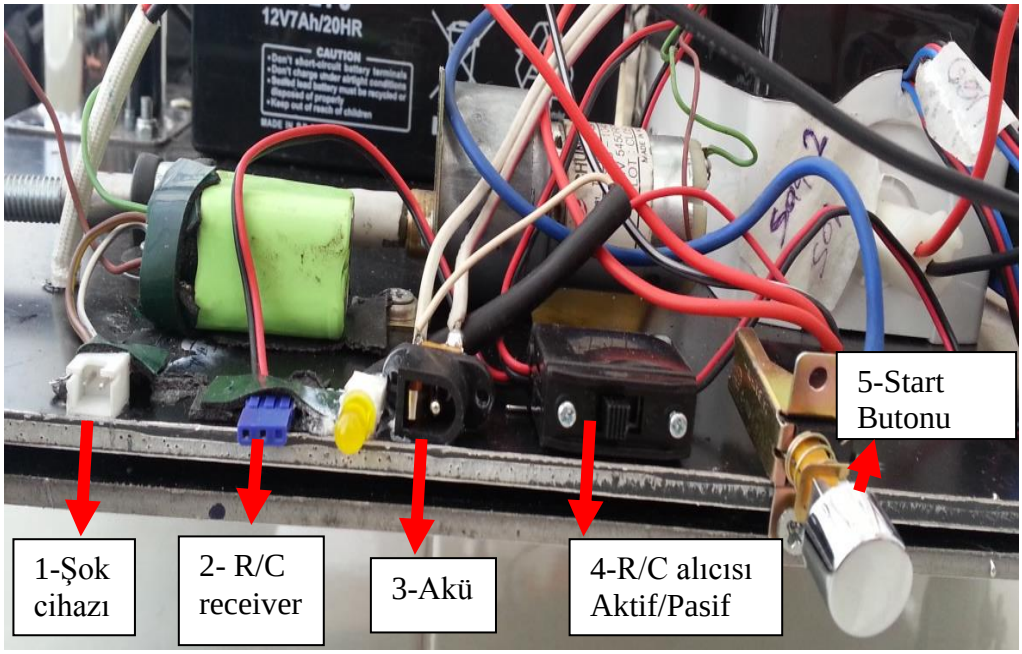
Robotun önünde 12V DC motora bağlı engelleri rahat aşması için 2 tane dişli tekerlek, arkasında ise dış ortamda robotun hareketini kolaylaştıran 1 tane sarhoş tekerlek kullanılmıştır. Şekil 4.13.'de robotun tekerlekleri gösterilmiştir.



Şekil 4.13. Robotun tekerleri

4.2.10. Şarj girişleri

Robotu besleyen tüm birimlerin şarj girişleri mevcuttur. Bütün girişlerin 220V'dan beslenen adaptörleri sayesinde, robotun bileşenlerini şarj etme işlemi kolaylaştırılmıştır. R / C alıcısı açma kapama düğmesi ile robotu açma-kapama düğmesi Şekil 4.14.'de gösterilmiştir.

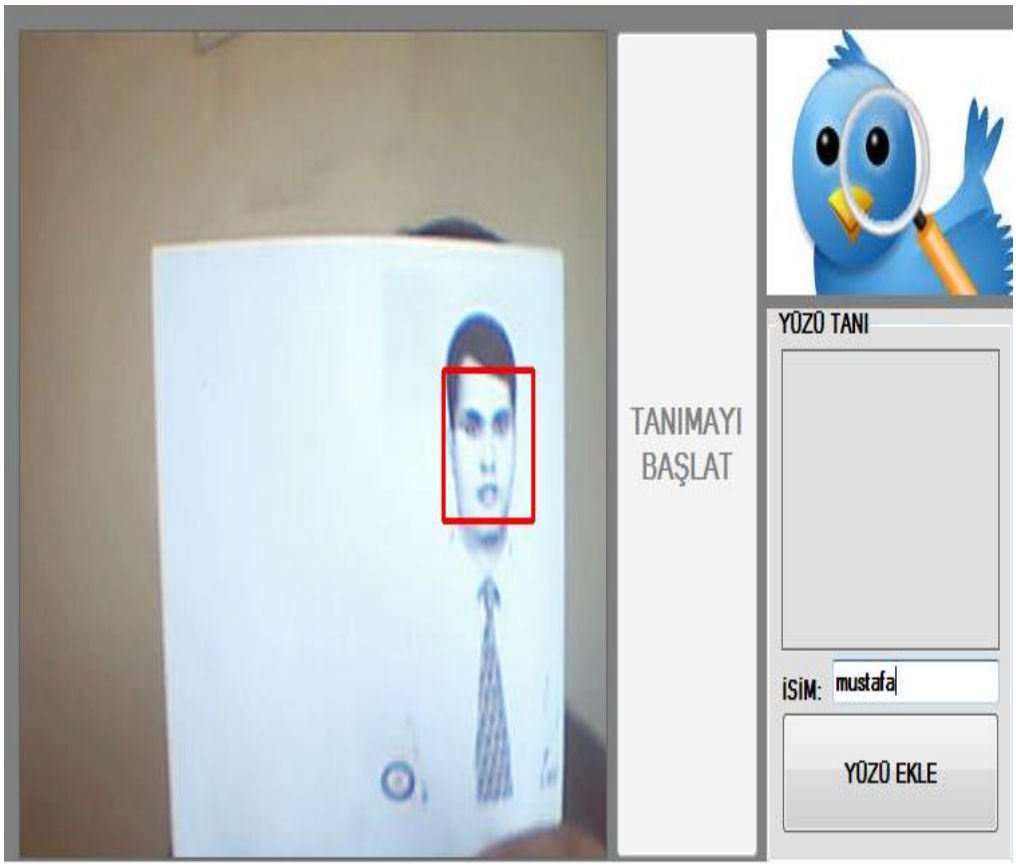


Şekil 4.14. Robotun şarj girişleri

4.3. Bilgisayar Arayüzü ve Robot ile Haberleşme Uygulaması

Bu başlık altında yapılan uygulamanın arayüzü tanıtılmış ve uygulamanın her bölümünün nasıl işlediği açıklanmıştır. Kayıp kişiyi eklemek için, kişinin vesikalık fotoğrafı önce sisteme kaydedilmelidir. Sisteme kaydı gerçekleştirilirken faklı açılardan çekilmiş birkaç resim kaydetmek o kişinin sisteme daha iyi tanıtılmasını ve sonuç olarak daha kolay bulunmasını sağlar.

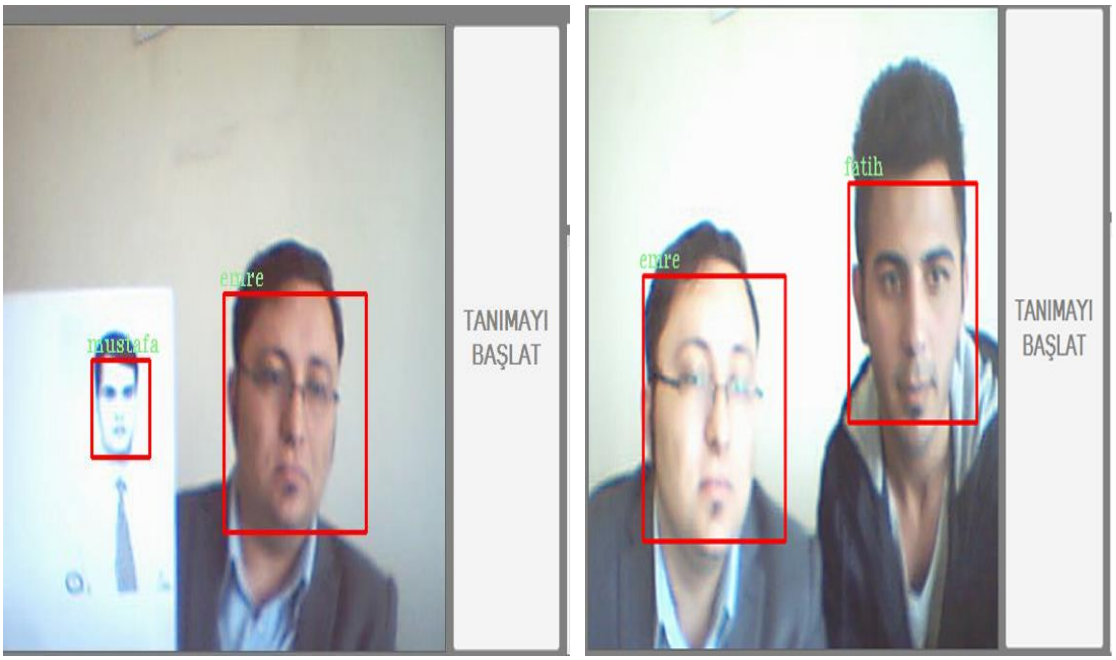
Robotun üzerindeki kameradan merkeze görüntüler gelmektedir. Bu görüntülere temel bileşenlerin analizi yöntemi ile yüz tanıma işlemi uygulanmaktadır. Daha önce sisteme kaydedilen resimler ile eşleşmenin olması halinde sesli, görsel ve SMS ile uyarı verilmektedir. Şekil 4.15.'de kaybolan kişiyi sisteme ekleme ekranı gösterilmiştir. Yüz bulma işlemi gerçekleşince, eklenecek olan kişinin ismi ile birlikte yüz resmi sisteme kaydedilir.



Şekil 4.15. Kayıp kişinin sisteme eklenmesi

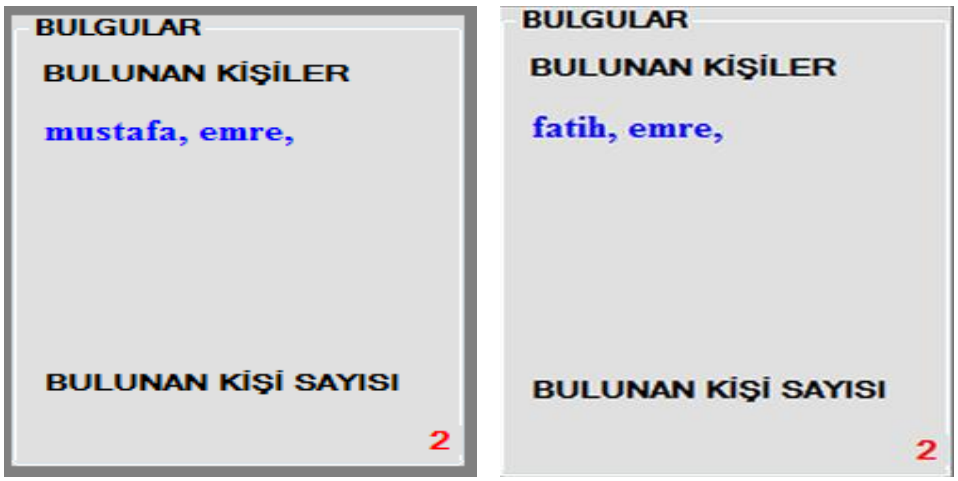
4.3.1. Yüz tanıma ve bulma

Arayüz programında tanıma başlatıldığında, robot üzerinde bulunan R/C kamera görüntüyü R/C kamera alıcısına aktarır. Alıcı, gelen görüntüyü bilgisayarın PCI yuvasına bağlı olan TV kartına, oradan da arayüz programına aktarır. Gelen yüz görüntüleri ile veri tabanında daha önce kaydedilmiş olan görüntüler arasında eşleştirme yapılarak yüz tanıma işlemi gerçekleştirilir. Robotun keşif sırasında, kaybolan iki kişi ile aynı anda karşılaşma ihtimali doğal olarak çok düşüktür. Bulunan kişilerin yüzleri çerçeve içerisine alınarak üzerinde isimler belirtilmektedir. Şekil 4.16.'da de veri tabanına kayıtlı farklı iki kişinin bulunma hali gösterilmiştir.



Şekil 4.16. Eklenen yüzlerinin tanınması

Bulunan kişilerin isimleri ve sayısı formda da görüntülenmektedir. Şekil 4.17.'de bulunan kişilerin isimleri ve sayısı gösterilmektedir.



Şekil 4.17. Bulunan kişilerin isimleri

4.3.2. Bluetooth ile haberleşme

SMS gönderebilmek için öncelikle Bluetooth bağlantısı yapılmalıdır. Bağlantı, bilgisayar ile Nokia telefon arasında AT komutları ile yapılmaktadır. BlueSoleil programı sayesinde seri port üzerinden haberleşecek olan telefon arasında eşleştirme

yapılarak, veri alışverişine izin verilir. Şekil 4.18.'de BlueSoleil programının arayüzü gösterilmiştir.



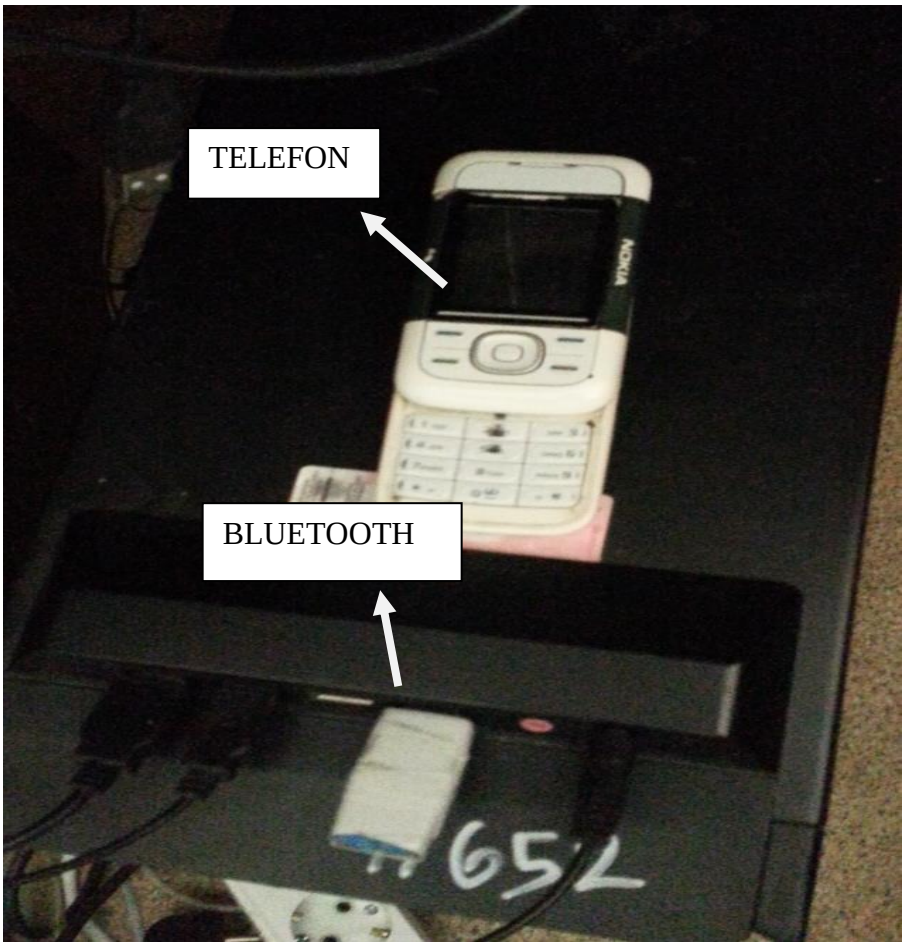
Şekil 4.18. Bluetooth ile telefonun eşleştirilmesi

Arayüz programı, robotun üzerindeki kameradan gelen görüntüler ile bilgisayarda kayıtlı kayıp kişilerin resimleri arasında eşleştirme yapmaktadır. Eşleşme gerçekleşince de Bluetooth yardımı ile merkezde bulunan telefon tetiklenir. Bunun sonucunda da sisteme kaydedilen telefon numarasına/numaralarına, kaybolan kişinin bulunduğu haberi, otomatik olarak SMS ile bildirilmektedir. Şekil 4.19.'da telefon ile seri port arasında yapılacak haberleşme için gerekli olan bağlantı ayarları gösterilmiştir.



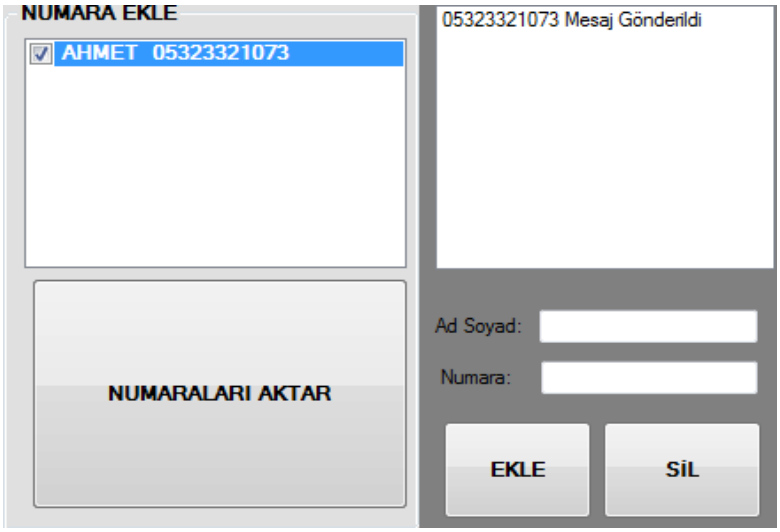
Şekil 4.19. Seri port bağlantı ayarları

Şekil 4.20.'deki gibi telefon ile Bluetooth eşleştirmesi yapılır. Eşleştirme sonrası telefon ile seri port üzerinden haberleşme işlemi, C# programında yazılan kodlar sayesinde gerçekleştirilir. Bu telefon sayesinde SMS ile kayıp kişi bulununca, rehbere kaydedilen kişilere haber verilmektedir.



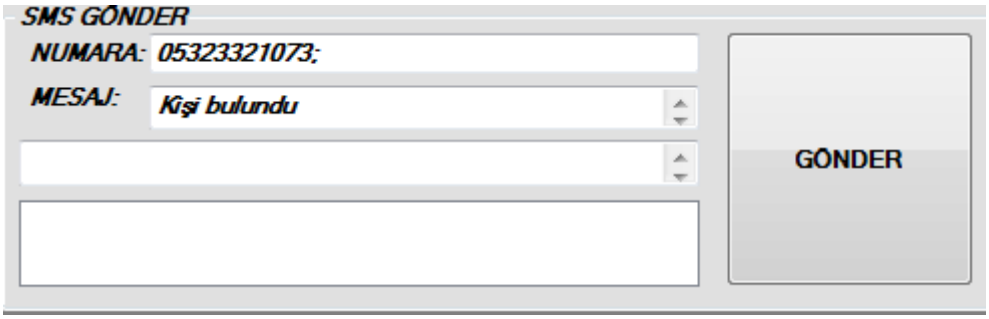
Şekil 4.20. Bluetooth ile telefonun haberleşmesi

SMS gönderilecek olan kişiler sisteme eklenir. Kayıp bir kişinin bulunması durumunda birden fazla kişiye SMS ile haber verilebilmektedir. Şekil 4.21.'de SMS gönderilecek kişiler ve telefon numaralarının rehbere eklenmesi ekranı gösterilmiştir.



Şekil 4.21. SMS gönderilecek kişi veya kişilerin rehbere eklenmesi ekranı

İstenirse kayıp yakınlarına manüel olarak da SMS gönderme işlemi gerçekleştirilebilir. Bu işlemin ekran görüntüsü Şekil 4.22.'de gösterilmiştir. SMS gönderme işlemi birisinin bulunması halinde otomatik olarak arayüz tarafından yapılmaktadır.



Şekil 4.22. SMS gönderme yapısı

Telefon ile SMS göndermek için öncelikle seri port üzerinden çıkış yapılacak olan portun bağlantılarının ayarlanması gerekmektedir. Şekil 4.23.'de kayıp kişinin bulunması halinde uyarı olarak gelen SMS gösterilmiştir. SMS, rehbere eklenip sisteme kaydedilen herkese gönderilebilmektedir. Rehber kaydı rehber.txt dosyasında tutulmaktadır. Her telefon numarasından sonra "**;**" işareti konmakta ve rehberde bulunan kayıtlı telefon numaralarına sırayla SMS gönderilmektedir.



Şekil 4.23. Kayıp bulununca SMS ile uyarı gönderilmesi

SMS ile bildirimin yanında program, sesli ve görsel olarak da uyarı vermektedir. Şekil 4.24.'de herhangi birinin bulunması halinde sesli olarak uyarı verme ekranı gösterilmiştir. Bu sayede sistemin başında birinin bekleme zorunluluğu kalmamaktadır.



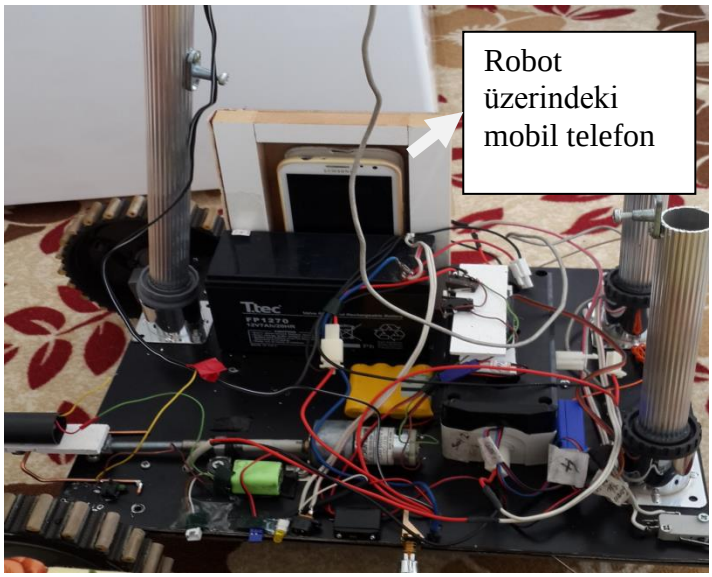
Şekil 4.24. Sesli ve görsel uyarı

Şekil 4.24.'de görüldüğü gibi herhangi birinin bulunması halinde dikkat çekmesi için arayüz programında formun rengi değiştirilmekte ve sesli olarak uyarı verilmektedir. Şekil 4.25.'de arayüz ekranının tamamı gösterilmiştir.



Şekil 4.25. Sistemin arayüzü

Kayıp kişinin bulunmasının ardından, robotun üzerindeki mobil telefon yetkililer tarafından aranır. Robotun üzerinde bulunan telefon Şekil 4.26.'da gösterilmiştir.



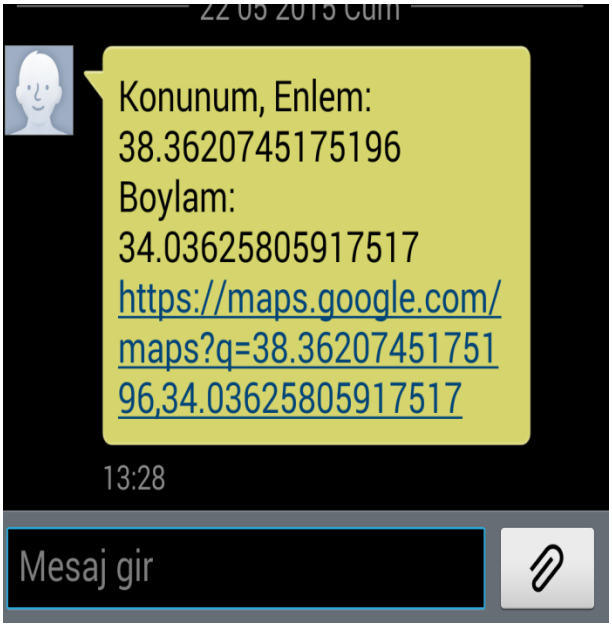
Şekil 4.26. Robot üzerindeki mobil telefon

Android studio'da enlem ve boylam bilgilerini aktarmak için programlanmış olan telefonun ekran görüntüsü Şekil 4.27.'deki gibi olur.



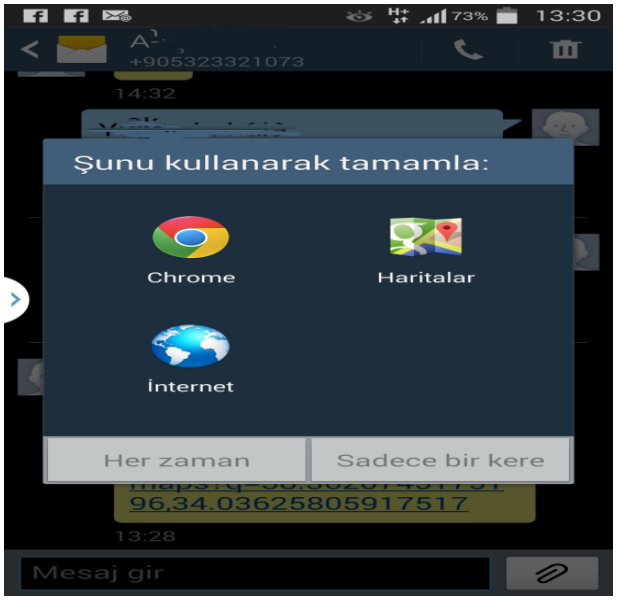
Şekil 4.27. Konum gönderme

Robotun üzerindeki telefon kendisini arayan kişiye Şekil 4.28.'deki gibi konum bilgilerini gönderir.



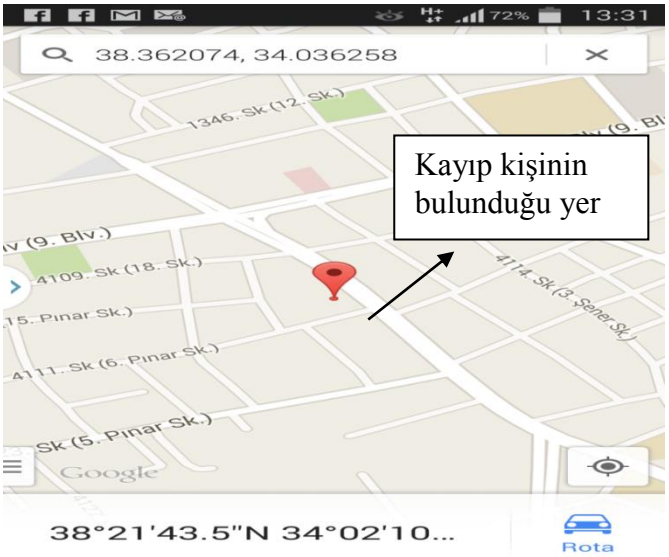
Şekil 4.28. Konum bilgileri

Gelen SMS'deki linki yetkililer, akıllı telefonda bulunan ve Şekil 4.29.'daki gibi görünen haritalar programı ile açar.



Şekil 4.29. Harita ile konum belirleme

Şekil 4.30.'daki gibi bulunan kişinin konumu harita üzerinde belirlenerek görülmüş olunur.



Şekil 4.30. Kayıp kişinin konumunu bulma

Bu işlemlerin sonucunda kayıp kişinin hangi sokakta olduğu yetkililer tarafından belirlenmiş olur ve kayıp kişi bulunmuş olur.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

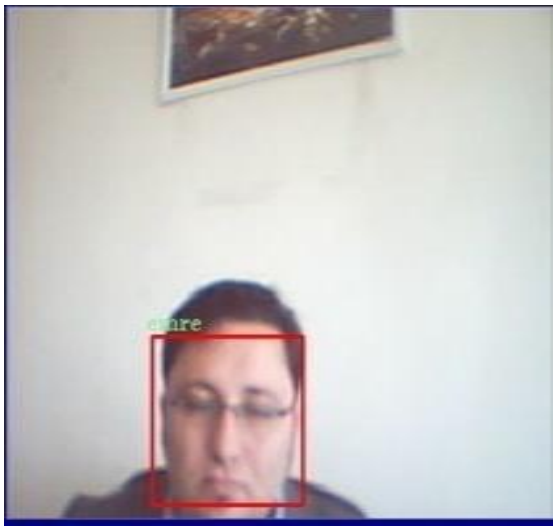
5.1. Sonuçlar

Yüz tanıma yöntemi, nispeten büyük yüz arşivlerinden FERET yüz arşivi üzerinde test edilmiştir. Değişen aydınlatma şartlarında %96, değişen bakış açılı yüzlerde %85, değişen boyutlarda yüzlerde %64 başarım sağlamıştır (Kamaşak & Sankur). PCA kullanılarak yüz tanıma metodu her zaman %100 sonuç vermeyebilir. Daha kesin sonuçlar için farklı açılardan aynı isimde kaydetme işlemi yapılmalıdır. Çizelge 5.1.'de değişik durumlarda yüz bulma performansı gösterilmiştir.

Çizelge 5.1. Değişik koşullarda yüz bulma performans analizi (Peker & Zengin, 2011)

Işık durumu	**Açı**	**Mesafe**	**Başarı Seviyesi**
Yeterli	Cepheden	1,5 m	Yüksek
Yeterli	Cepheden	2,0 m	Orta
Yeterli	30 derece	1,5 m	Orta
Az	Cepheden	1,5 m	Düşük
Az	30 derece	1,5 m	Başarısız
Az	90 derece	1,5 m	Başarısız

Yüz tanıma yöntemi, sisteme fotoğrafı gündüz eklenen bir kişi, Şekil 5.1.'deki gibi gündüz vakti bulunabilirken, Şekil 5.2.'deki gibi gece vakti ortamdaki parlaklığın azalması ile sistemdeki kayıtlı yüzler tanınmayabilmektedir.



Şekil 5.1. Gündüz tanıma olması durumu

Gece yüz tanıma işleminin olması için, R/C kamera tarafından aranan kişinin yüzünün daha parlak ortamda görülmesi gerekir.



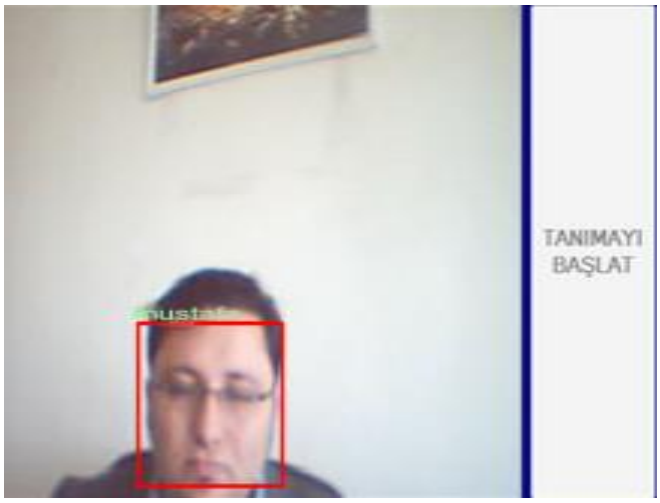
Şekil 5.2. Gece tanıma olmaması durumu

PCA ile yüz tanıma yönteminde, dışarıdan gelen yüz ile kayıtlı yüzün benzeşim oranının eşik değerinin düşürülmesi, doğru kişiyi bulunma olasılığını değiştirir. Eşik değeri 0 – 5000 arasında değişmektedir. Bu değer Şekil 5.3.'deki gibi 1000 civarında tutulunca, sisteme "mustafa" isminde kaydedilen kişiyi, robot Şekil 5.4.'deki gibi farklı birisi ile karşılaşsa bile "mustafa" isimli kişiye benzetebilir.



Şekil 5.3. Sisteme tanıtılan kişi

Daha kesin sonuçlar eşik değerinin 5000'e yakın tutulması ile alınır.



Şekil 5.4. Sisteme tanıtılan kişiyi yanlış tanıma

Tanıma eşik değeri 2000 tutularak farklı koşullarda çeşitli denemeler yapılmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 5.2.'de gösterilmiştir.

Çizelge 5.2. Değişik durumlarda yüz bulma seviyesi-1

Işık durumu	**Yüzü görme açısı**	**Bulunan yüzün mesafesi**	**Bulma seviyesi**
Fazla	Karşıdan +/- 20 Derece	70 +/-15 cm	Orta
Fazla	Karşıdan +/- 20 Derece	120 +/-15 cm	Yüksek
Fazla	Karşıdan +/- 20 Derece	170 +/-15 cm	Orta
Fazla	Karşıdan +/- 20 Derece	170 cm +	Orta
Orta	Karşıdan +/- 20 Derece	70 +/-15 cm	Orta
Orta	Karşıdan +/- 20 Derece	120 +/-15 cm	Orta
Orta	Karşıdan +/- 20 Derece	170 +/-15 cm	Düşük
Orta	Karşıdan +/- 20 Derece	170 cm +	Düşük
Az	Karşıdan +/- 20 Derece	70 +/-15 cm	Düşük
Az	Karşıdan +/- 20 Derece	120 +/-15 cm	Düşük
Az	Karşıdan +/- 20 Derece	170 +/-15 cm	Düşük
Az	Karşıdan +/- 20 Derece	170 cm +	Düşük
Fazla	20-30 Derece Alttan	70 +/-15 cm	Orta
Fazla	20-30 Derece Alttan	120 +/-15 cm	Orta
Fazla	20-30 Derece Alttan	170 +/-15 cm	Orta
Fazla	20-30 Derece Alttan	170 cm +	Orta
Orta	20-30 Derece Alttan	70 +/-15 cm	Orta
Orta	20-30 Derece Alttan	120 +/-15 cm	Orta
Orta	20-30 Derece Alttan	170 +/-15 cm	Orta
Orta	20-30 Derece Alttan	170 cm +	Orta
Az	20-30 Derece Alttan	70 +/-15 cm	Düşük
Az	20-30 Derece Alttan	120 +/-15 cm	Düşük
Az	20-30 Derece Alttan	170 +/-15 cm	Düşük
Az	20-30 Derece Alttan	170 cm +	Düşük

Tanıma eşik değeri 4000 tutularak farklı koşullarda çeşitli denemeler yapılmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 5.3.'de gösterildiği gibidir.

Çizelge 5.3. Değişik durumlarda yüz bulma seviyesi-2

Işık durumu	Yüzü görme açısı	Bulunan yüzün mesafesi	Bulma seviyesi
Fazla	Karşıdan +/- 20 Derece	70 +/-15 cm	Orta
Fazla	Karşıdan +/- 20 Derece	120 +/-15 cm	Yüksek
Fazla	Karşıdan +/- 20 Derece	170 +/-15 cm	Orta
Fazla	Karşıdan +/- 20 Derece	170 cm +	Düşük
Orta	Karşıdan +/- 20 Derece	70 +/-15 cm	Orta
Orta	Karşıdan +/- 20 Derece	120 +/-15 cm	Yüksek
Orta	Karşıdan +/- 20 Derece	170 +/-15 cm	Yüksek
Orta	Karşıdan +/- 20 Derece	170 cm +	Düşük
Az	Karşıdan +/- 20 Derece	70 +/-15 cm	Orta
Az	Karşıdan +/- 20 Derece	120 +/-15 cm	Orta
Az	Karşıdan +/- 20 Derece	170 +/-15 cm	Orta
Az	Karşıdan +/- 20 Derece	170 cm +	Düşük
Fazla	20-30 Derece Alttan	70 +/-15 cm	Orta
Fazla	20-30 Derece Alttan	120 +/-15 cm	Yüksek
Fazla	20-30 Derece Alttan	170 +/-15 cm	Yüksek
Fazla	20-30 Derece Alttan	170 cm +	Düşük
Orta	20-30 Derece Alttan	70 +/-15 cm	Orta
Orta	20-30 Derece Alttan	120 +/-15 cm	Yüksek
Orta	20-30 Derece Alttan	170 +/-15 cm	Orta
Orta	20-30 Derece Alttan	170 cm +	Düşük
Az	20-30 Derece Alttan	70 +/-15 cm	Orta
Az	20-30 Derece Alttan	120 +/-15 cm	Orta
Az	20-30 Derece Alttan	170 +/-15 cm	Orta
Az	20-30 Derece Alttan	170 cm +	Düşük

Tanıma eşik değeri 4000 tutularak farklı koşullarda çeşitli denemeler yapılmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 5.4.'de gösterilmiştir. Bu durum kişinin bulunma anındaki ışık ve görünüş açısı değerleri ile doğrudan etkilidir. Çizelge 5.4.'de elde edilen sonuçlar çok ışıklı, ön cepheden ve yakın mesafeden alınan sonuçlardır.

Çizelge 5.4. Kayıt sayısına göre yüz bulma oranı

Kayıtlı kayıp kişi sayısı	Mesafe	Işık durumu	Doğru bulma oranı
0-10	50 +/- 5 cm	Fazla	Çok az
10-30	50 +/- 5 cm	Fazla	Az
30-40	50 +/- 5 cm	Fazla	Orta
40-60	50 +/- 5 cm	Fazla	İyi
60+	50 +/- 5 cm	Fazla	İyi

Kayıp bir kişi için bilgisayara kaydedilecek olan vesikalık fotoğraflar eski olabilir. Kişinin şuanki yüzü farklı olabileceğinden bu durum o kişinin doğru bulunma seviyesini değiştirecektir. Tanıma eşik değeri 4000 tutularak farklı koşullarda çeşitli denemeler yapılmış ve elde edilen sonuçlar Çizelge 5.5.'de gösterilmiştir. Bu durum

kişinin bulunma anındaki ışık ve görünüş açısı değerleri ile doğrudan etkilidir. Kayıp kişiler için yıllara göre, bazılarının simalarının fazla değişebileceği bazılarının daha az değişebileceği unutulmamalıdır. Elde edilen sonuçlar ortalama değerlerdir.

Çizelge 5.5. Geçen yıllara göre yüz tanıma oranı

Geçen yıl	Mesafe	Işık durumu	Doğru bulma oranı
0-1	50 +/- 5 cm	Fazla	İyi
1-3	50 +/- 5 cm	Fazla	Orta
3-5	50 +/- 5 cm	Fazla	Az
5+	50 +/- 5 cm	Fazla	Çok az

AT komutları her zaman telefon ile uyarı vermeyebilir. Normal zamanda da Bluetooth cihazı veri gönderirken transfer yarım kalabilmektedir. Aygıtla geçiş anahtarı değişimi gerçekleştirilmelidir. Bazı aygıtlarda Denetim Masası Bluetooth Aygıtları listesinde görünmesi için bir geçiş anahtarını kullanmak gerekir. Bluetooth kablosuz teknolojisi bilgisayarınıza yüklenmemişse, bunu yapmak için Bluetooth özelliği etkinleştirilmiş aygıtları denetim masasından denetlemek gerekir.

Robotun aküsünün ne zaman biteceği tam olarak bilinemez. Güneşli günlerde aküden gelen enerji sorun olmamaktadır. Güneş olmadığı zamanlarda akünün azalması halinde 12V ile çalışan R/C kameradan gelen görüntü sinyalleri bozulacağından yüz eşleştirme işlemi kesin sonuçlar vermez. Güneş çıkınca akü şarj olur ve arama tekrar başlar. Robot kullanılmıyorken durdur butonuna basılmalıdır. Fazla sıcak ve soğuk ortamlarda bulunmak robot aküsüne zarar veren etkenlerdir. 35 ve üzeri derecedeki sıcaklarda akünün daha çabuk boşalması beklenen bir durumdur, çünkü havanın ısınması akünün enerjisinin daha çabuk boşalmasına neden olur. Soğuk hava ayrıca aküdeki kimyasal reaksiyonlarını yavaşlatır.

Elektroşok cihazları 10 yıldan beri dünyadaki birçok ülkede kullanılmaktadır. "Elektronik kontrol cihazı" olarak bilinen bu cihazların amacı, kalıcı bir iz veya maluliyete yol açmadan geçici bir süreliğine kişiyi etkisiz hale getirir. Şok cihazı, Amerika polislerinin suçluları etkisiz hale getirmek için kullandığı cihaza benzemektedir. Bu cihaz uzun süre zanlı üzerinde tutulursa olumsuz durumlar ortaya çıkabilir. Kumanda ile bu sürenin iyi ayarlanması gerekir. Görüntü süresi robot üzerindeki R/C kameraya bakılarak şok cihazı durdurulmalıdır. Şok cihazı dış dünyada denenmiştir ve kişiyi sarsmaktadır.

GPS hataları, gürültü, sapma ve kaba hatanın bir tertibinden oluşur. Gürültü hatası, PRN kod gürültüsü (yaklaşık 1m kadar) ve alıcı gürültüsünün (yaklaşık 1m kadar) birleşimi olan bir etkidir. Sapma hataları, Seçimli Doğruluk Erişimi (SA) ve diğer etkenlerden ortaya çıkar. Gürültü ve sapma hatalarının bileşkesi konum çözümünde kullanılan her bir uydu için genelde 15 metre civarında hataya sebep olur. Yazılım ve donanım hatalarından kaynaklanan alıcı hataları kaba hataya sebebiyet verebilir. GPS uyduları tarafından gönderilen elektromanyetik dalgalar atmosferden geçerken bükülmeye uğrarlar. GPS uydusunun yaydığı sinyallerin alıcıya gelene kadar yolda meydana gelen bozulmalar ve bu bozulmaların konum hesabındaki hata payları aşağıdaki Çizelge 5.6.'da yaklaşık değerleri ile verilmiştir. GPS uydularından temiz sinyal alabilmek için açık bir görüş alanı gereklidir. Robotun kapalı ve yarı kapalı ortamlarda bir kişiyi bulması durumunda, GPS sinyallerinde kırılmalar olacağından gelen konum bilgileri doğru olmayabilir. Bu sorunu kaldırmak için robotun uyarı anındaki kamera görüntüsü ile hangi alanda olduğuna bakılmalıdır.

Çizelge 5.6. GPS sinyallerinin bozulma payları (Yiğit, 2009)

Etki Yeri	Etki Derecesi
İyonosfer etkisi	± 5 m
Uyduların yörünge hataları	± 2.5 m
Uyduların atom saatlerindeki hatalar	± 2 m
Çoklu yol hatası	± 1 m
Troposfer etkisi	± 0.5 m
Hesaplamalardaki yuvarlamalar	± 1 m

5.2. Öneriler

Kayıp kişi sisteme eklenirken cephelerin başarı seviyesine göre kaydetmek doğru kişinin daha çabuk bulunmasını sağlayacaktır. Gece yüz tanıma işleminin olması için, R/C kamera tarafından aranan kişinin yüzünün daha parlak ortamda görülmesi aranan kişinin doğru kişi olarak bulunmasını kolaylaştıracaktır. Yüz tanıma işleminin daha doğru olması için, eşik değerinin 5000'e yakın tutulmalıdır.

Telefonun-Bluetooth ile haberleşme uzaklığının doğru olduğundan emin olunmalıdır. Aksi halde telefonun SMS ile uyarı verme işlemi gerçekleşmeyebilir.

İstenmeyen durumların oluşmaması için, şok cihazının kişi üzerine uzun süreli temas ettirilmemesi gerekir.

Robot üzerindeki kameradan gelen görüntülerin daha net olması için, robotun bulunduğu alanın açık olması akünün sürekli tam dolu olmasını ve görüntülerin net olmasını sağlar. Bu sayede aranan kişi daha çabuk bulunur.

Daha gelişmiş bir sistem tasarlanmak istendiği zaman ise şu öneriler yapılabilir;

- Robotun merkezden bağımsız olarak kendi kendine dolaşması ve kendi kendini dış etmenlerden koruyabilmesi,
- Robotun daha net görüntü aktarmak için güneşin az olduğu konumları ve geliş açısına göre ışık durumunu belirleyip, enerjisinin az olduğu konumlarda dolaşmaktan kaçınması,
- Robotun aküsünün enerjisinin azalması halinde, daha net görüntü almak için yedek akü kullanarak otomatik olarak devreye sokulması,
- Farklı durumlarda yüz tanıma algoritmaları denenerek, robotun o anki bulunduğu ortama göre yüz tanıma algoritmasını otomatik olarak değiştirmesi,
- Bulunan kişilerin doğru kişiler olduğu anlamak için, bulduğu kişileri ailelerine anlık olarak ekran görüntülerini gönderip teyit ettirilmesinin sağlanması,
- Bulunan kişiye daha çabuk ulaşılması için robot konumunu, sisteme kaydedilen yetkililerden en yakın olana bildirmesi,
- Kameranın daha yüksek çözünürlükte kullanılması ve kamera için ayrı bir akü kullanılması,
- Robotun üzerindeki şok cihazının, daha uzaktaki kişilere temas edebilecek şekilde bir sistem tasarlanması,
- Robotun engelli ortamlarda daha iyi hareket edebilmesi için tekerlerinin yaylı veya paletli yapılması vb. gibi bir sistem tasarlanabilir.

Elde edilen tüm bu sonuç ve öneriler ışığında yapılan bu çalışmada; birkaç uygulama alanı birleştirilerek bütün bir sistem elde edilmiştir. Tasarlanan çok fonksiyonlu robot ile kayıp kişileri anlık bulma işlemi gerçekleştirilmiştir. Robot üzerinde bulunan ve özel olarak programlanan telefon sayesinde anlık konum bildirme işlemi gerçekleştirilmiştir. Sistemin istenmeyen kişileri kısa sürede bulma ve imha etme özelliği vardır. Bu çalışma her geçen gün artan kayıp kişi sayısını azaltmak ve toplumda

oluşan olumsuz etkileri azaltmak için tasarlanmıştır. Bu sayede yapılan çalışmanın, toplumdaki hırsızlık olaylarının da azaltması ve toplumda asayiş sağlama düzenine katkı sağlaması beklenmektedir. Sistem öneriler ve öneriler dışındaki farklı özelliklerde daha fazla geliştirilebilir. Başlangıç için oldukça ideal bir çalışma olmuştur.

6. KAYNAKLAR

Anonim, 2006, Vikipedi, http://tr.wikipedia.org/wiki/G%C3%BCne%C5%9F_enerjisi [Ziyaret Tarihi: 6 Nisan 2015].

Anonim, 2008, Biyometrik tanıma sistemleri, http://www.ahmetkakici.com/genel/biyometrik-tanima-sistemleri, [Ziyaret Tarihi: 15 Nisan 2015].

Anonim, 2008-2, Başbakanlık İnsan Hakları Başkanlığı, Kayıp çocukları raporu, Ankara.

Anonim, 2009, http://www.shervinemami.info/faceRecognition.html, [Ziyaret Tarihi: 5 Nisan 2015].

Anonim, 2009-2, GPS-CELL, http://www.gps-cell.com/, [Ziyaret Tarihi: 7 Nisan 2015].

Anonim, 2010, TBMM kayıp ve mağdur çocuklar araştırma komisyonu, Türkiye'de 2006-2010 yıllar arası kayıp çocuk sorunu ve ilgili risk faktörlerinin incelenmesi – Saha araştırması, Türkiye.

Anonim, 2012, Temel Bileşen Analizi İle Yüz Tanıma, http://www.atasoyweb.net/Temel-Bilesen-Analizi-Ile-Yuz-Tanima, [Ziyaret Tarihi: 11 Nisan 2015].

Anonim, 2014, The Global Positioning System, *http://www.aero.org/education/primers/gps/*, [Ziyaret Tarihi: 10 Nisan 2015].

Anonim, 2014-2, Karel Čapek, http://tr.wikipedia.org/wiki/Karel_%C4%8Capek, , [Ziyaret Tarihi: 10 Nisan 2015].

Anonim, 2014-3, http://www.elektrosokcihazifiyatlari.com/forum/index.php?Id=41219&alt_id=92749.

Anonim, 2014-4, Türkiye İstatistik Kurumu, Basın Odası Haberleri, Ankara.

Anonim, 2014-5, Türkiye İstatistik Kurumu, İstatistiklerle Çocuk, Ankara.

Anonim, Who did actually invent the word "robot" and what does it mean?, http://www.capek.misto.cz/english/robot.html, [Ziyaret Tarihi: 10 Nisan 2015].

Alp, U., Ayaz, H., Karadeniz, M., Dikici, C., Bozma, H. I. 2003, Remote control of a robot over the internet , *Proceedings of SIU*, İstanbul.

Arıcı V., 2008, Engellerin Bulunduğu Ortamda Gezgin Robotun Eniyi Yolu Bulması ve İzlemesi, Yüksek Lisans Tezi, *Başkent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.

Aydoğa T., Çakır A., Polat Y. E., 2011, Cep telefonu ile acil çağrı otomasyonu, *Elektrik Elektronik ve Bilgisayar Sempozyumu*, 98 - 101, Fırat Üniversitesi, Elazığ.

Başak S., Güneydaş İ., Tukan A., 1998, İnsan yüzü tanıma, Bitirme Projesi, *Yıldız Teknik Üniversitesi Elektik Elektronik Mühendisliği*, İstanbul.

Blanz, V., Vetter, T., 2011, A Morphable model fort he synthesis of 3D faces, *Max-Planck- Institut fürbiologischeKybernetik,* Germany.

Bruce, V., A. Young, 1998, In the eye of the beholder:The science of face perception, *Oxford University Press*, New York.

Connoly C.I., Burns J.B., Weiss R., 1991, Path Planning Using Laplace's Equation, *Proc. IEEE Int. Conf. Robot. Automat.*, 2102–2106.

Çayırpunar Ö., 2009, Çoklu robot sistemlerinde robotlar arası haberleşme ve işbirliği kullanılarak arama verimliliğin artırılması, Yüksek Lisans Tezi, *TOBB Ekonomi Ve Teknoloji Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü,* Ankara.

Çevikalp H., 2010, Doğrusal Ayırt Etme Ölçütlerinin Teorik İncelenmesi, *Osmangazi Üniversitesi*, Eskişehir.

Dollarhide R. ve Agah A., 2003, Simulation and control of distributed robot search teams, *Computers and Electrical Engineering*, 29(5), 625–64.

Eleyan G., 2010, Görüntü çevrelerinde yüz algılama ve veri tabanı ile eşleme yapılması, Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği*, Ankara.

Hjelmas E., Low B.K., 2001, Face detection: A Survey, *computer vision and image understanding*, 83, 236–274.

Hoffmann W., Lichtenegger H., Collins J., 2001, GPS-Theory and Practice. *Springer Netherlands*, Hollanda, Cilt No: 42, Sayı No: 4, 572s.

Kakıcı, A., 2008, Biyometrik tanıma sistemleri; http://www.ahmetkakici.com/genel/biyometrik-tanima-sistemleri [Ziyaret Tarihi: 5 Şubat 2015].

Kasa F. K., 2006, Açık işletmelerde ocak içi güvenliğin arttırılmasında GPS'in kullanımı, Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana.

Kaya A.A.,Yiğiter Y., Amasyalı M. F., 2010, Otonom Bir Robotla Statik Ortamda Nesne Etiketleme, *Bilimde Modern Yöntemler Sempozyumu-BMYS 2010, Dicle Üniversitesi Kongre Merkezi*, Diyarbakır.

Kaya S., Boru B. , Turhan E.S., Atalı G., 2014, Akademik platform , *Sakarya Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Mekatronik Mühendisliği Bölümü*, Sakarya.

Kıymacı K., 2010, Yüz tanıma sistemi algoritmalarının gelitirilmesi, *Kocaeli Üniversitesi*, Kocaeli.

Kim, D. D., Langley R. B., Bond J., Chrzanowski A., 2003. Local Deformation Monitoring Using Gps in an Open Pit Mine: Initial Study. GPS Solutions, (7), 176-185s.

Liu L., ve Wang Z., 2009, The development and application practice of wind–solar energy hybrid generation systems in China, Renewable and Sustainable Energy Reviews 13, 1504–1512.

Özgön İ., Konak M., 2013, GPS sinyalleri ile konum belirleme ve raporlama işlemi yapmayı sağlayan programın mobil ve web platformda tasarımı, Lisans Tezi, *Marmara Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi*, İstanbul.

Pehlivan, H., 2005, Kara Ulaşımında GPS Teknolojisi Uygulamaları. Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, Mühendislik Ölçmeleri STB Komisyonu 2. Mühendislik Ölçmeleri Sempozyumu, İ.T.Ü., İstanbul, 544-551s.

Paulos E., Canny J., 1995, Delivering real Reality to the world wide web, *Proceedings of the 1996 IEEE Int. Conf. On Robotics and Automation,* pp: 1694-1699.

Peker M., Zengin A., 2011, Gerçek zamanlı harekete duyarlı bir görüntü tanıma sistemi, *6th International Advanced Technologies Symposium,* Elazığ.

Rimon E. ve Koditschek D.E., 1992, Exact Robot Navigation using Artificial Potential Functions, *IEEE Transactions on Robotics and Automation,* 501–518.

Savun A., Yılmaz S., Dolma A., Küresel konum belirleme (GPS) ve uygulaması, *Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Elektronik ve Haberleşme Müh. Bölümü*, Kocaeli.

Salah A.A., İnsan ve bilgisayarda yüz tanıma, *Boğaziçi Üniversitesi*, İstanbul.

Sağlam G., 2008, Hareketli görüntülerde gerçek zamanlı yüz tanıma yaklaşımları, Yüksek Lisans Tezi, *Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,* Zonguldak.

Sevindi C., 2005, Küresel konum belirleme (GPS) ve coğrafya araştırmalarında kullanımı , *Coğrafi Bilimler Dergisi*,3 (1), 101-112.

Shi E., Cai T., He C., Guo J., 2007, Study of the New Method for Improving Artifical Potential Field in Mobile Robot Obstacle Avoidance, *Automation and Logistics*.

Şimşek M. A., Erdemli T., Aydemir H. , Taşdelen K., 2013, Konum destekli acil durum koordinasyonu, *SDU International Technologic Science*, Science Vol. 5, No 3, pp. 89-97.

Taylor K., Dalton., 2000, Internet robots: A new robotics niche *IEEE Robotics and Automation Magazine,* pp: 27-34.

Torun, B.,Yurdakul, M., Duygulu, P., 2007, Benzer yüzlerin bulunması, *Bilkent Üniversitesi*, http://www.cs.bilkent.edu.tr/~duygulu/papers/SIU2009-Torun.pdf [Ziyaret Tarihi: 5 Şubat 2015].

Usanmaz, Ö., 1998, Havaalanlarına GPS ile Yaklaşma ve İnişlerin Coğrafi Bilgi Sistemlerine Dayalı Tasarımı. A.Ü. Sivil Havacılık Anabilim Dalı Doktora Tezi, Eskişehir.

Ulukuş S., Bilen M., Uysal İ., 2015, İnternet üzerinden mobil robot kontrolü, *XVII. Akademik Bilişim Konferansı*, Eskişehir.

Uzel, T., Kartal, F., Gülal, E., Erkaya H. ve Hoşbaş R. G., 1998, GPS/GLONASS İkili Sistemi. Harita ve Kadastro Mühendisliği Dergisi, (85), 53-59s.

Ünlü B., 2007, İnternet üzerinden mobil bir robotun kontrolü, Bitirme Tezi, *Yıldız Teknik Üniversitesi, Elektrik Elektronik Fakültesi*, İstanbul.

Varol A., Cebe B., 2011, Yüz tanıma algoritmaları, *5th International Computer & Instructional Technologies Symposium*, Fırat University, Elazığ.

Verma K., Anand V. K., Montu A., Kumar J., Paul J., Gopinath A., Singh R P.; 2004, GPS Based Mine Production Monitoring System. Map India Conference, India. 1-20s.

Viola P.,Jones M.J, 2004, Robust real-time face detection, *International Journal of Computer Vision*, 57(2), 137–154.

Yavuz S., Amasyalı F.M., Balcılar M., Gökhan B., Dinç T., Kurt Z., Yıldız K.H., (2007), Eş zamanlı konum belirleme ve harita oluşturma amaçlı otonom bir robot, *Endüstri otomasyon*, c.8, no.118, 28-31.

Yılmaz N., Sağıroğlu Ş., Bayrak M., 2006, Genel amaçlı web tabanlı mobil robot: Sunar, *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.*, Cilt 21, No 4, 745-752.

Yiğit E., 2009, GPS sistemi ile konum tespit sistemi tasarımı, Yüksek Lisans Tezi, *Beykent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.

7. ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı	**:**	Emre AVUÇLU
Uyruğu	**:**	T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi	**:**	Kırşehir 01.07.1986
Telefon	**:**	0532 332 10 73
Faks	**:**	
E-mail	**:**	eavuclu06@hotmail.com

EĞİTİM

Derece		**Adı, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise	:	Ankara Lisesi, Altındağ , Ankara Zonguldak Karaelmas	2003
Üniversite	:	Üniversitesi,Karabük Teknik Eğitim Fakültesi, Karabük	2008
Yüksek Lisans	:		
Doktora	:		

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görevi**
2008-2013	MEB	Öğretmen
2013 - …	Aksaray Üniversitesi	Öğretim Görevlisi
2014- 2015	ASÜ Sürekli Eğitim Merkezi	Müdür Yard.

YAPTIĞI PROJELER

Proje 1: Mini sumo robot tasarımı ve programlama (Uluslar arası 2008 ODTU robot günleri)

Proje 2: 100 ° dereceye en çabuk çıkan ve 0 ° dereceye en çabuk inen Isıtıcı soğutucu devresi(klima) tasarlama ve programlama(Üniversite Projesi 2008)

Proje 3: LDR ile Ay çiçeği modellemesi yapımı ve Probabilistic neural network (PNN) ile bu modelin dünyanın neresinde olduğunu bulan arayüz uygulaması (Üniversite Projesi 2008)

Proje 4: Sumo robot tasarımı ve programlama (Uluslar arası 2007 ODTÜ robot günleri)

Proje 5: Sumo robot tasarımı ve programlama (Uluslar arası 2008 ODTÜ robot günleri)

Proje 6: Sumo robot tasarımı ve programlama (MEB- JICA 1.robot olimpiyatları 2007)

Proje 7: Türkiye haritasındaki seçilen İller arasındaki en kısa mesafeyi hesaplayan programın genetik algoritma ile gerçekleştirilmesi (Üniversite Projesi 2007)

Proje 8: İTÜRO 2010 (İstanbul Teknik Üniversitesi Robot Olimpiyatları) Serbest Kategori

Proje 9: PLC-SİZ projesi 2010 MEB Beceri Tabanlı Proje Yarışması (İl 1.'liği Bölge 1.'liği)

Proje 9: Ses Yakalayıcı projesi 2011 MEB Beceri Tabanlı Proje Yarışması (İl 1.'liği)

Proje 10: Kayıpları bul projesi TÜBİTAK 2012(Bölge 2.'liği)

Proje 11: Kaza yapmaz projesi TÜBİTAK 2012

Proje 12: Havayı temizle projesi TÜBİTAK 2012

Proje 13: Kolay Yaşam TÜBİTAK 2013(İl 1.'liği Bölge 1.'liği)

KAZANDIĞI BELGELER

1.Katılım Belgesi, 2014, Orta Doğu Teknik Üniversitesi

2.Teşekkür Belgesi, 2013, TÜBİTAK

3. Teşekkür Belgesi, 2007, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi

4. Katılım Belgesi, 2007, Milli Eğitim Bakanlığı

5. **Teşekkür Belgesi,** 2009, Milli Eğitim Bakanlığı, İlçe Milli Eğitim Müdürü

6. Katılım Belgesi, 2010, Milli Eğitim Bakanlığı, İl Milli Eğitim Müdürü Müsteşar Yardımcısı

7. **Teşekkür Belgesi**, 2011, Milli Eğitim Bakanlığı, İl Milli Eğitim Müdürü

8. Teşekkür Belgesi, 2013, TÜBİTAK

9. Teşekkür Belgesi, 2008, Karabük Üniversitesi Rektörlüğü

10.Üstün Başarı Belgesi, 2012, Milli Eğitim Bakanlığı, Milli Eğitim Müdürü

11. **Katılım Belgesi**, 2008, Orta Doğu Teknik Üniversitesi

12. **Katılım Belgesi**, 2014, Mevlana Üniversitesi

13. **Katılım ve Başarı Belgesi**, 2007, Orta Doğu Teknik Üniversitesi

14. **Başarı Belgesi**, 2013, Milli Eğitim Müdürü, Valilik

15. Katılım Belgesi, 2011, Milli Eğitim Bakanlığı, İl Milli Eğitim Müdürü

16. **Teşekkür Belgesi**, 2010, Milli Eğitim Bakanlığı, Okul Müdürü

YABANCI DİLLER

İngilizce – Orta

EK A TURNİTİN İNTİHAL PROGRAMI RAPORU

turnitin

Digital Receipt

This receipt acknowledges that Turnitin received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author:	Emre Avuclu
Assignment title:	Emre AVUCLU Yuksek Lisans Tezi
Submission title:	Emre AVUCLU Yuksek Lisans Tezi
File name:	EMRE_YL_TEZ.docx
File size:	12.04M
Page count:	60
Word count:	9,993
Character count:	65,538
Submission date:	29-Jul-2015 12:31PM
Submission ID:	558348200



Copyright 2015 Turnitin. All rights reserved.

Emre AVUCLU Yuksek Lisans Tezi

ORIGINALITY REPORT

16%	15%	1%	2%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	www.tbmm.gov.tr Internet Source	2%
2	www.asafvarol.com Internet Source	2%
3	www.tihk.gov.tr Internet Source	2%
4	sunenerji.blogspot.com.tr Internet Source	1%
5	www.researchgate.net Internet Source	1%
6	acikerisim.selcuk.edu.tr:8080 Internet Source	1%
7	dergiler.ankara.edu.tr Internet Source	1%
8	www.ankasolar.com Internet Source	1%
9	www.hasanbalik.com Internet Source	1%
10	www.bicakhukuk.com Internet Source	<1%

11	www.emo.org.tr Internet Source	<1%
12	www.hasanayaz.com Internet Source	<1%
13	www.tuik.gov.tr Internet Source	<1%
14	www.java.com Internet Source	<1%
15	www.bilgiportal.com Internet Source	<1%
16	www.kha.com.tr Internet Source	<1%
17	web.firat.edu.tr Internet Source	<1%
18	ab2015.anadolu.edu.tr Internet Source	<1%
19	abveteriner.org Internet Source	<1%
20	Submitted to Higher Education Commission Pakistan Student Paper	<1%
21	www.istka.org.tr Internet Source	<1%
22	Submitted to Middle East Technical University	<1%

	Student Paper	
23	www.mmfdergi.gazi.edu.tr Internet Source	<1%
24	hasanayaz.com Internet Source	<1%
25	bonabelectronic.freeweb7.com Internet Source	<1%
26	www.diypvpanels.org Internet Source	<1%
27	www.xqual-forums.com Internet Source	<1%
28	pausenhof.de Internet Source	<1%
29	Kushner, Stephen J.. "Preventing Suicide in Teenagers", Delaware Medical Journal, 2013. Publication	<1%
30	ban-pt.kemdikbud.go.id Internet Source	<1%
31	Levinson. Encyclopedia of Homelessness Publication	<1%
32	Parillo. Encyclopedia of Social Problems Publication	<1%

EXCLUDE QUOTES OFF EXCLUDE MATCHES OFF