

# **BLUETOOTH DEDEKTÖRÜ UYGULAMASI**

**2013  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ**

**Mehmet TÜMAY**

# **BLUETOOTH DEDEKTÖRÜ UYGULAMASI**

**Mehmet TÜMAY**

**Karabük Üniversitesi**

**Fen Bilimleri Enstitüsü**

**Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalında**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Olarak Hazırlanmıştır**

**KARABÜK**

**Ocak 2013**

Mehmet TÜMAY tarafından hazırlanan ‘‘BLUETOOTH DEDEKTÖRÜ UYGULAMASI’’ başlıklı bu tezin Yüksek Lisans Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Abdullah ÇAVUŞOĞLU

.....

Tez Danışmanı, Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı

Bu alışma, jürimiz tarafından oy birliği ile Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir. 17/01/2013

nvani, Adı SOYADI (Kurumu)

mzası

Başkan : Prof. Dr. Abdullah ÇAVUŞOĞLU (YB)

.....

ye : Doç. Dr. Haldun GÖKTAŐ (YB)

.....

ye : Yrd. Doç. Dr. Salih GÖRGÜNOĞLU (KB)

.....

...../...../2013

KB Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu, bu tez ile, Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Prof. Dr. Nizamettin KAHRAMAN

.....

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

*“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”*

Mehmet TÜMAY

## **ÖZET**

**Yüksek Lisans Tezi**

### **BLUETOOTH DEDEKTÖRÜ UYGULAMASI**

**Mehmet TÜMAY**

**Karabük Üniversitesi**

**Fen Bilimleri Enstitüsü**

**Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Tez Danışmanı:**

**Prof. Dr. Abdullah ÇAVUŞOĞLU**

**Ocak 2013, 57 sayfa**

Personel tanıma ve kimlik doğrulama sistemleri günümüzde elektronik tabanlı güvenlik sistemlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu sistemler veri toplama ve değerlendirme bileşenlerinden meydana gelmektedirler. Veri toplama işlemleri akıllı kartlar, manyetik kartlar ve biyometrik sistemlerle yapılabilmektedir. Bu tür sistemlerin algılama elemanları ve bakım gereksinimleri nedeniyle maliyetleri değişim göstermektedir. Güvenlikli olması istenen ortamlara girişte kullanılacak kişisel bilgilerin kaydedilmesi ve kullanılması da riskler içermektedir. Bu çalışmada yukarıda belirtilen dezavantajları ortadan kaldıran bluetooth tabanlı yazılım ve donanım öğeleri bulunan bir sistem geliştirilmiştir.

**Anahtar Sözcükler** : Bluetooth, kimlik algılama, cihaz algılama.

**Bilim Kodu** : 902.1.012

## **ABSTRACT**

**M.Sc. Thesis**

### **THE IMPLEMENTATION OF BLUETOOTH DETECTOR**

**Mehmet TÜMAY**

**Karabük University**

**Graduate School of Natural and Applied Sciences**

**Department of Computer Engineering**

**Thesis Advisor:**

**Prof. Dr. Abdullah ÇAVUŞOĞLU**

**January 2013, 57 pages**

Concurrent identity authentication systems based on electronics are widely used in security systems. These systems consist of data gathering and verification components. The data can be acquired using smart cards, magnetic stripe cards and biometric systems. The costs of such systems, however, can vary due to different sensory elements and maintenance needs. Recording and using personal information, data acquisition during the entrance to a certain area, where secure accessing is demanded, pose some risks. In this study, to eliminate these problems, a bluetooth based system having both software and hardware components is developed.

**Key Words** : Bluetooth, device discovery, ID.

**Science Code** : 902.1.012

## TEŞEKKÜR

Bu tez alıőmasının planlanmasında, araőtırılmasında, yürütölmesinde ve oluşumunda ilgi ve desteğini esirgemeyen, engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalıőmamı bilimsel temeller ışığında őekillendiren sayın hocam Prof. Dr. Abdullah AVUŐOęLU'na sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

Sevgili aileme manevi hiçbir yardımı esirgemedен yanımda oldukları için tüm kalbimle teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

KABUL.....	ii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER .....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	xiii
BÖLÜM 1 .....	1
GİRİŞ .....	1
BÖLÜM 2 .....	4
BLUETOOTH TEKNOLOJİSİ .....	4
2.1. BLUETOOTH TEKNOLOJİSİNİN TARİHÇESİ.....	5
2.2. BLUETOOTH TEKNOLOJİSİNİN TEKNİK YAPISI.....	6
2.2.1. Bluetooth Radyo Frekansı .....	6
2.2.2. Bluetooth Verici Karakteristikleri .....	6
2.2.3. Bluetooth Cihazların Teknik Altyapısı.....	7
2.2.4. OSI Bluetooth Karşılaştırması .....	8
2.2.5. Bluetooth Cihaz Algılama .....	10
2.1.5.1. Inquiry Scan .....	11
2.1.5.2. Page Scan .....	11
2.2.6. Bluetooth Cihaz Adresleri .....	11
BÖLÜM 3 .....	12
ŞİFRELEME İŞLEMİ.....	12
3.1. SİMETRİK ŞİFRELEME YÖNTEMİ.....	12
3.2. ASİMETRİK ŞİFRELEME YÖNTEMİ .....	13



3.3. HASH ŞİFRELEME YÖNTEMİ.....	13
3.3.1. MD5 Hash Kodlaması .....	14
BÖLÜM 4 .....	15
MATERYAL METOD .....	15
4.1. BLUETOOTH SORGULAMA DEVRESİ.....	16
4.1.1. Bluetooth Modül .....	19
4.1.2. Mikrodenetleyici .....	20
4.1.2.1. PIC18F452 Mikrodenetleyicinin Temel Özellikleri .....	20
4.1.2.2. PIC18F452' yi Programlamak İçin Gerekli Araçlar .....	21
4.1.3. IR Sensör .....	22
4.1.4. PC Seri İletişim Birimi.....	22
4.1.5. RS232.....	23
4.2. YAZILIM .....	25
4.2.1. Mikrodenetleyici Yazılımı .....	26
4.2.2. PC Ara Yüz Yazılımı .....	27
4.2.2.1. PC Ara Yüz Yazılımı Veritabanı Bileşenleri.....	28
4.2.2.2. Veritabanında Sorgulama Yapılması .....	33
BÖLÜM 5 .....	36
UYGULAMA ÇALIŞMALARI VE SONUÇLARI.....	36
5.1. MİKRODENETLEYİCİ UYGULAMALARI.....	36
5.1.1. Seri Port Uygulaması.....	36
5.1.2. Sistemin ISIS Modeli.....	37
5.1.3. Mikrodenetleyici Yazılımı.....	38
5.2. PC UYGULAMALARI .....	44
5.2.1. Bluetooth Dedektöründe Zamanlayıcı Kullanımı.....	45
5.2.2. Arayüz Yazılımı Üzerinden Bluetooth Dedektörünü Elle Çalıştırma .....	48
5.2.3. Bluetooth Dedektörün Sensörlü Kullanımı .....	49
5.2.4. Bluetooth Dedektörünün Çoklu Girişi Desteklemesi .....	50

	<b><u>Sayfa</u></b>
BÖLÜM 6 .....	52
SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....	52
KAYNAKLAR .....	54
ÖZGEÇMİŞ.....	57

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa

Şekil 2.1. Bluetooth kablosuz iletişim teknolojisine sahip bir kullanıcı modeli .....	4
Şekil 2.2. Bluetooth sistemi yapısı .....	7
Şekil 2.3. Bluetooth Protokol Katmanları .....	8
Şekil 2.4. OSI referans modeliyle bluetooth protokol yığınının karşılaştırması .....	9
Şekil 2.5. Bluetooth Sorgulama ve bağlantı prosedürü .....	10
Şekil 2.6. Bluetooth cihaz adresleri .....	11
Şekil 3.1. Simetrik şifreleme .....	12
Şekil 3.2. Asimetrik şifreleme .....	13
Şekil 4.1. Bluetooth kimlik tanımlayıcı genel yapısı. ....	15
Şekil 4.2. Bluetooth kimlik tanımlayıcı bileşenleri .....	16
Şekil 4.3. Bluetooth sorgulama devresi .....	16
Şekil 4.4. Bluetooth sorgulayıcı baskı devresi .....	17
Şekil 4.5. Bluetooth sorgulayıcı malzeme yerleşimi .....	17
Şekil 4.6. Bluetooth sorgulayıcı üstten görünümü .....	18
Şekil 4.7. Bluetooth sorgulayıcı alttan görünümü .....	18
Şekil 4.8. LM400 Bluetooth modül .....	19
Şekil 4.9. 18F452 Mikrodenetleyicisi ayak bağlantı uçları .....	20
Şekil 4.10. IR Sensör .....	22
Şekil 4.11. IR Sensörlü gerilim bölücü devresi .....	22
Şekil 4.12. MAX232 seri iletişim birimi .....	23
Şekil 4.13. DB9 dişi konnektör .....	24
Şekil 4.14. Mikrodenetleyici seri iletişim şeması .....	25
Şekil 4.15. Sistemin genel akış diyagramı .....	26
Şekil 4.16. PC ara yüzü .....	28
Şekil 4.17. Personel veritabanı veri alanları .....	28
Şekil 4.18. Personel veritabanı ID alanı .....	29
Şekil 4.19. Personel veri tabanı MACID alanı .....	29
Şekil 4.20. Personel veri tabanı AdıSoyadı alanı .....	31

	<b><u>Sayfa</u></b>
Şekil 4.21. Personel veri tabanı ResimURL alanı .....	32
Şekil 4.22. Personel veritabanı durum alanı .....	32
Şekil 4.23. PC ara yüzü .....	33
Şekil 4.24. Veritabanındaki örnek kayıtlar .....	35
Şekil 5.1. CCS C Seri port uygulaması .....	37
Şekil 5.2. Bluetooth dedektörünün benzetimi .....	38
Şekil 5.3. Bluetooth dedektörünün tarama çalışması .....	43
Şekil 5.4. Bluetooth dedektörünün tarama sonucu .....	44
Şekil 5.5. Zamanlayıcı kullanarak bluetooth dedektörünün çalışması .....	47
Şekil 5.6. Arayüz yazılımı üzerinden bluetooth dedektörünün elle çalıştırılması.....	49
Şekil 5.7. Bluetooth dedektörünün sensörlü kullanım.....	50
Şekil 5.8. Güvenlik sisteminin çoklu giriş çalışması .....	51

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<b><u>Sayfa</u></b>
Çizelge 2.1. Bluetooth çalışma frekans aralığı.....	6
Çizelge 2.2. Bluetooth verici güç sınıfları .....	6
Çizelge 4.1. Bluetooth modül ayarları. ....	19
Çizelge 5.1. Mikrodenetleyicinin sistemi denetlemesi için kullanılan komutlar. ....	36

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

### SİMGELER

- mW : mili watt  
kbp : kilobit/saniye  
MHz : Mega Hertz  
kHz : kilo Hertz  
GHz : Giga Hertz

### KISALTMALAR

- ATM : Automatic Teller Machine  
POS : Point of Sale  
RFID : Radio Frequency Identification  
ISM : Industrial, Scientific and Medical  
NFC : Near Field Communication  
ID : Identification  
j2ME : Java Platform, Micro Edition (Java ME)  
MD5 : Message-Digest Algorithm 5  
PC : Personal Computer  
GFSK : Gaussian Frequency Shift Keying  
FHSS : Frequency Hopping Spread Spectrum  
TDD : Time-Division Duplex  
SIG : Special Interest Group  
HCI : Host Controller Interface  
L2CAP : Logical Link Control and Adaptation Protocol  
SDP : Service Discovery Protocol  
OSI : Open Systems Interconnect  
BD\_ADDR: Bluetooth Device Address  
RFID : Radio Frequency Identification

## BÖLÜM 1

### GİRİŞ

Bluetooth cihazlar günümüzde kısa mesafeli kablosuz veri iletimi için yoğun olarak kullanılmaktadırlar. Bu çalışmada bluetooth cihazların yaydığı sinyalleri kullanan düşük maliyetli, esnek, güvenli ve bluetooth dedektörünün tasarımı ve uygulaması anlatılmıştır. Bu sistemde kapıdan geçmek isteyen bir kişinin sahip olduğu cep telefonu gibi bluetooth sinyal yayan herhangi bir mobil cihazın bilgileri, kullanılan bluetooth modülün bağlı olduğu mikrodenetleyiciyle okunmaktadır. Bu devre bilgisayarla seri iletişime sokulup geliştirilen bilgisayar yazılımı yardımıyla yapılan tek taraflı şifreleme yöntemiyle gelen veriler incelenmektedir. Cihaz tanıma işlemi neticesinde kişinin ortamdan geçmesi takip edilmiş olmaktadır.

Güvenlikli olması istenen bina girişlerindeki güvenlik görevlilerinin çalışmasını kolaylaştırmak için tanıma ve kimlik doğrulama sistemlerinin kullanımı gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır. Bina giriş ve çıkışlarında kişilerin elektronik yöntemlerle tanınması bina ya da kampüs içindeki gideceği yerin elektrik, ısınma ve havalandırma gibi ihtiyaçlarının gereksiz kullanılmasını önleyerek enerji tasarruf için kullanılabilir bilgiler de elde etmeyi sağlayabilecektir.

Kapı geçiş sistemlerinde sesle ve videoyla çalışan, kartla çalışan, tuş takımıyla çalışan, yaklaşım anahtarlarıyla çalışan, biyometrik sistemle çalışan, radyo frekanslarıyla çalışan sistemler kullanılabilmektedir [1].

Kapı güvenlik görevlilerinin işini güvenli bir biçimde gerçekleştirebilmeleri için mikroişlemci tabanlı kapı güvenlik sistemleri üzerine çalışmalar yapılmıştır [2].

Çizgi kod (barcode) kartlar ziyaretçi ve personel girişi için kullanılabilir. Bu kartlar kart okuyucuya kısa mesafeden okutulabilirler, kirlendiklerinde ya da hasar gördüklerinde kullanılamamaktadırlar [3].

Manyetik şeritli kartlar, üzerindeki manyetik şerit içerisine bilgi saklanabilen kartlardır manyetizmadan zarar görebilmektedirler. Smart kartlar içerdikleri chip sayesinde manyetik kartlardan daha fazla bilgiyi güvenli bir şekilde saklayabilmektedirler. Manyetik şeritli ve smart kartlar uygun kart okuyucularla ATM ve POS cihazlarında kullanılmaktadırlar [4].

Radyo frekansı kullanarak tanıma işlemi yapmayı sağlayan teknolojiye Radio Frequency Identification (RFID) adı verilmektedir. RFID teknolojisi, tanıma bilgilerini içerecek biçimde programlanabilen bir etiket ve okuyucudan meydana gelir. RFID etiketi, radyo frekansı ile yapılan sorguları alıp cevaplamaya olanak tanıyan bir silikon chip, anten ve kaplamadan meydana gelir. Chip, içerisinde tanımlama bilgileri saklar. Anten, radyo frekansı kullanarak tanımlama bilgilerini okuyucuya iletir. Kaplama ise etiketin bir nesne üzerine yerleştirilebilmesi için yonga ve anteni çevreler. Pasif olanları hiç bir enerji kaynağı barındırmazlar ve okuyucunun gücüyle çalışırlar. Aktif olanlarıysa 3-5 voltluk bir besleme kaynağı içerirler, RFID teknolojisinde, düşük frekans (LF) 125–134 kHz, yüksek frekans (HF) 13.56 MHz, ultra yüksek frekans (UHF) 860–960 MHz, 2.45 GHz ve süper yüksek frekans (SHF) 5.8 GHz frekansları kullanılabilir. 0,5m ile 100 m arası mesafeden okunabilmektedirler [5]. RFID tabanlı kapı kontrol sistemleri üzerine yapılan çalışmalar vardır [6].

Bluetooth teknolojisi; bilgisayar, cep telefonu ve bunların çevre birimlerinden olan kulaklık, mikrofon, yazıcı vb. elemanlar arasında 2,4 GHz frekansında düşük güç tüketimli bir biçimde kablosuz iletişim yapılabilmesini sağlayan bir teknolojidir. Bu frekans değeri ISM (Industrial, Scientific and Medical) bandı olarak adlandırılan sanayi, bilimsel ve tıbbi uygulamalar için tahsis edilmiş bir frekans aralığında yer almaktadır. ISM bandı lisans gerektirmediğinden içerdiği frekans aralığında çalışan, değişik amaçlarla kullanılabilen çok çeşitli cihazlar üretilebilmektedir [7].



Bluetooth cihazları, 1-100 mW mertebesinde güç harcamaktadırlar ve 10-100m mesafeden iletişim kurabilecek biçimde 3 farklı sınıfta üretilmektedirler [8].

Bluetooth teknolojisiyle RFID den daha iyi iletişim yapılarak RFID yerine Bluetooth ile Yakın Saha İletişimi “Near Field Communication” (NFC) teknolojisinin kullanımını standartlaştırma üzerine çalışmalar yapılacağı öngörülmektedir [9].

ID ve authentication çalışmalarında mobile phone ve smart phones kullanılarak bluetooth sinyalleriyle tanıma sistemleri üzerine yapılan çalışmalar vardır. Bu sistemlerin bazılarında ID web service (ID- WSF) frameworkü, j2ME platformu kullananlar olmuştur [10, 11].

Herhangi bir uzunluktaki şifrelenecek veriden sabit uzunlukta bir şifre elde edilmesi yöntemlerinden olan Message-Digest Algorithm (MD5); kullandığı hash fonksiyonlarıyla 128 bitlik şifreyi tek taraflı bir şekilde üretmektedir. Tek taraflı olduğu için orijinal veriye geri ulaşmayı engelleyen bu algoritma Veri sızıntısını önleyerek veri bütünlüğünü doğrulamak amacıyla kullanılmaktadır [12].

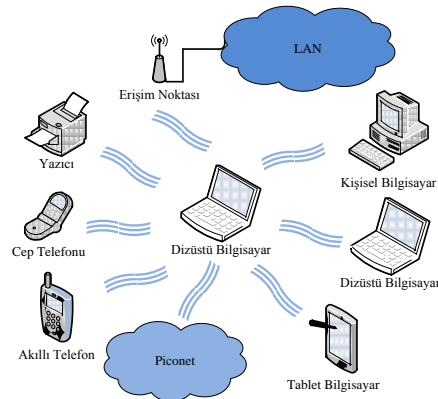
Bu yazıda; kimlik tanımlama işlemini bluetooth sinyallerini kullanarak hafif güvenli bir biçimde yapan mikrodenetleyici tabanlı ve PC erişimli bir sistem tanıtılmıştır. Bluetooth cihazları algılamak amacıyla yapılan bluetooth tabanlı dedektör uygulaması; iki temel kısımdan meydana gelmektedir. İlk kısım sinyalleri algılamak için yapılmış olan bluetooth sorgulama devresi, ikinci kısım da sorgulama kısmından elde edilen sonuçları bilgisayar ekranında göstermek için oluşturulmuş PC arayüz yazılımıdır.

Bu tez çalışması şu şekilde organize edilmiştir. Bölüm 2’de bluetooth teknolojisi tanıtılmıştır, Bölüm 3’te şifreleme işleminden bahsedilmiştir. Bölüm 4’te sistemin genel mimarisi, donanımı ve yazılımı hakkında bilgiler verilmiştir, Bölüm 5’te sistemin uygulama çalışmaları hakkında bilgi verilmiştir ve son bölümde de elde edilen sonuçlar dile getirilerek gelecekte konuyla ilgili yapılabilecek çalışmalar hakkında öneriler sunulmaktadır.

## BÖLÜM 2

### BLUETOOTH TEKNOLOJİSİ

Bluetooth, kablosuz erişim yöntemi kullanarak cihazlar arasında veri alış-verişi sağlayan bir teknolojidir. Bilgisayar, cep telefonu, kulaklık vb. değişik cihazların iletişim sağlayabilmesi için tasarlanmış düşük güç tüketimine sahip, ucuz bir teknolojidir. Bluetooth iletişimde lisansız ISM bandında yer alan 2,4 GHz frekans değeri kullanılır. Bluetooth teknolojisi; Frekans Kaydırmalı Anahtarlama Modülasyonu (Gaussian Frequency Shift Keying) (GFSK) yöntemini kullanan bir teknolojidir. İspanya, Fransa ve Japonya'da 23 RF kanalı kullanılırken; Fransa ve İspanya hariç tüm Avrupa ülkeleriyle, Amerika ve diğer ülkelerde 79 RF kanalı kullanılır. Her kanal 1MHz band genişliğine sahiptir. Kanalların kullanımı için Frekans Atlamalı Yaygın Spektrum (Frequency Hopping Spread Spectrum) (FHSS) tekniği uygulanmaktadır. Aynı frekansta çalışan başka cihazlardan etkilenmemek için kanallar arasında, saniyede 1600 atlama yapılmaktadır. İki yönlü iletişim yaparken; Zaman Bölmeli Çoklama (Time-Division Duplex) (TDD) planı kullanılmaktadır. Veri iletim hızı 720 kbps seviyesindedir. Bluetooth teknolojisinde noktadan noktaya ya da noktadan çok noktaya bağlantı yapılabilmektedir. Piconet ve scatternet denilen topolojilerle; seyyar yapısız ağlar (mobile ad-Hoc Network) oluşturulabilmektedir [7].



Şekil 2.1. Bluetooth kablosuz iletişim teknolojisine sahip bir kullanıcı modeli.




## 2.1. BLUETOOTH TEKNOLOJİSİNİN TARİHÇESİ

Bluetooth, 1994 yılında Ericsson firması tarafından cep telefonları ve çevre birimleri arasında bağlantı kurabilmek için düşük güç tüketimli ve ucuz bir bağlantı arabirimi üzerinde çalışmasıyla ortaya çıkmıştır. Yapılan çalışmalar esnasında bilgisayarlar ve diğer donanım birimleri arasında da kablosuz iletişim sağlayabilecek şekilde geniş bir uygulama alanının olabileceği anlaşılmıştır.

Bluetooth teknolojisi başlangıçta; Ericsson, IBM, Intel, Nokia ve Toshiba firmaları tarafından, kızılötesi (IrDA) ve kablolu bağlantı yerine kısa mesafeden yüksek hızda veri iletimi gerçekleştirmek amacıyla piyasaya sürüldü. Bu firmalar tarafından geliştirilen bir standart olarak 1998 yılında tanıtılmıştır.

1998 yılında aralarında 3Com, Ericsson, IBM, Intel, Lucent, Microsoft, Motorola, Nokia ve Toshiba firmaları da olan 400 kadar firma birleşerek Bluetooth özel ilgi grubu, Special Interest Group (SIG) kurulmuştur. Cihazlar arası kablo karmaşasının ortadan kalkmasının yanı sıra; küçük ağ bağlantılarında da kullanılacak bir teknoloji olacağı öngörülen Bluetooth teknolojisi için SIG tarafından 1999 yılında ilk teknik özellikler şartnamesi yani spesifikasyonu yayınlanmıştır. Yayınlanan ilk spesifikasyon Bluetooth v1.0 olarak isimlendirilmiştir. Ardından yayınlanan v1.0B ile eksiklikler giderilmiştir. 2002 yılında IEEE; Bluetooth teknolojisinin 815.1.15 kablosuz iletişim şartnamesiyle uyumluluğunu onaylamıştır. 2003 yılında SIG tarafından v1.2 açıklanmıştır. 2004 yılında v2.0, 2009 yılında v3.0, 2010 yılında da v4.0 yayınlanmıştır. Günümüzde SIG 15000'i aşan üyesi olan bir kuruluş olmuştur [13].

Bluetooth ismi Ericsson firmasınınca; 10. yüzyılda Danimarka ve Norveç'i birleştiren Danimarka Kralı Harald Blatand'tan esinlenilerek konulmuştur [14].

Bluetooth sembolü (); Runic (Viking) alfabesindeki H () ve B () harflerinin birleşiminden türetilmiştir [15].

## 2.2. BLUETOOTH TEKNOLOJİSİNİN TEKNİK YAPISI

### 2.2.1. Bluetooth Radyo Frekansı

Bluetooth teknolojisinde ISM bandında yer alan 2400 – 2483,5 MHz’lik bir frekans aralığı kullanılır. Bu frekans bandı; 1MHz’lik 79 RF kanalına ayrılmıştır; bazı ülkelerde 23 RF kanalı kullanılmaktadır.

Çizelge 2.1. Bluetooth çalışma frekans aralığı [7].

Ülke	Frekans Aralığı (GHz)	RF Kanalları (MHz)
Amerika, çoğu Avrupa ülkesi ve diğer dünya ülkeleri	2.400 – 2.4835	$f=2402+k, k=0, \dots, 78$
İspanya	2.445 – 2.475	$f=2449+k, k=0, \dots, 22$
Fransa	2.4465 – 2.4835	$f=2454+k, k=0, \dots, 22$

### 2.2.2. Bluetooth Verici Karakteristikleri

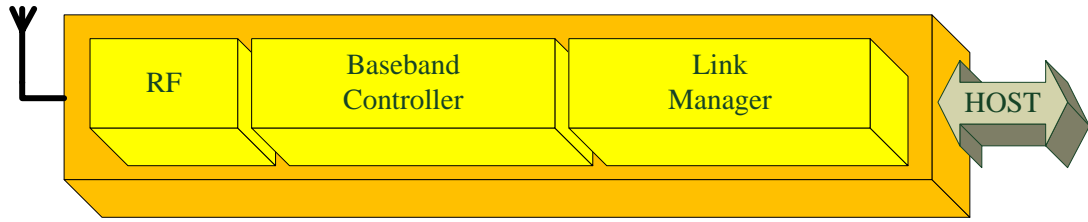
Bluetooth cihazları, verici gücü bakımından üç sınıfa ayrılmaktadır. Verici gücü mesafeyi etkileyen bir faktördür. Ortamda bulunan; Metaller ve kalabalık bir insan topluluğu gibi faktörler, Bluetooth sinyalini bloke edip emeyeceğinden, yayılma mesafesi azalacaktır.

Çizelge 2.2. Bluetooth verici güç sınıfları [8].

Güç Sınıfı	Maksimum Çıkış Gücü (mW)	Mesafe (m)
1	100 mW	100
2	2,5 mW	10
3	2 mW	1

### 2.2.3. Bluetooth Cihazların Teknik Altyapısı

Bluetooth sistemi, radyo birimi (Radio Frequency) , Baseband kontrol birimi (Baseband Controller), link yöneticisi (Link Manager) ve kullanıcı uç cihazı arayüz fonksiyonlarına destek veren bir birimden oluşmaktadır. Ana kontrol arayüzü (HCI - Host Controller Interface); ana birimin bluetooth donanımına erişmesi için bir araç vazifesi görmektedir [16].



Şekil 2.2. Bluetooth sistemi yapısı [16].

Radio Frequency (RF): Sayısal veriyi 2.4 GHz'lik analog sinyale çevirir.

Baseband: Bluetooth'un Sayısal kısmıdır. Paketleri oluşturma, şifreleme ve hata düzeltme işini yönetir. Güvenli bağlantı esnasında veriyi şifreler ve şifrelenmiş beriyi çözer, radyo frekansını hesaplar, senkronizasyonu sağlar.

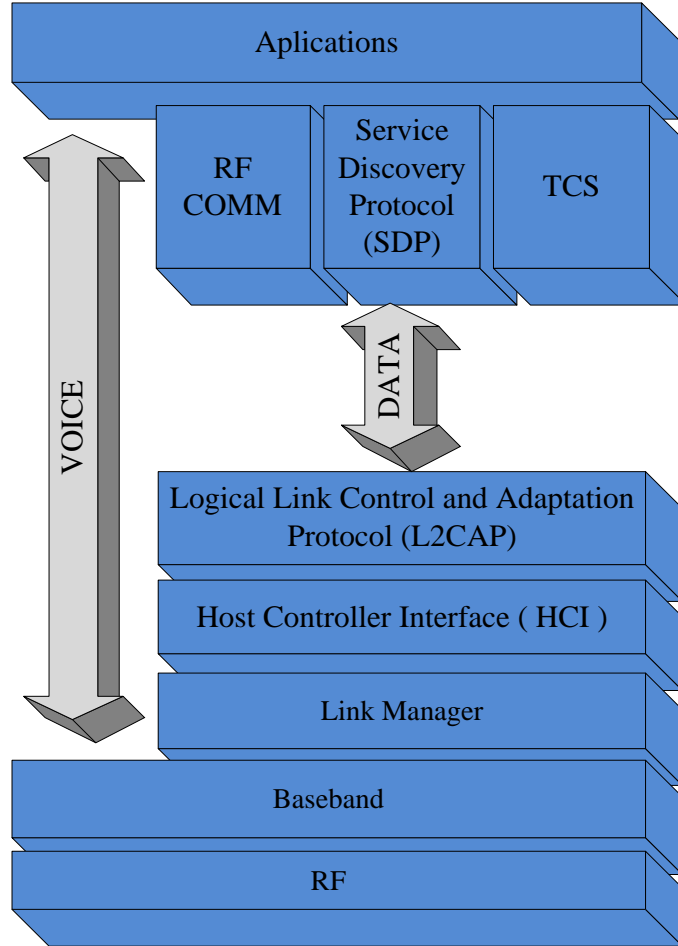
Link Manager: Bağlantı oluşturur, bağlantıyı sonlandırır ve bağlantı kalitesini görüntüler.

Logical Link Control and Adaptation Protocol (L2CAP): Üst düzey protokoller ile baseband servisleri arasında arabirim oluşturur. Büyük paketlerin iletilirken ayırma (segmentation) ve geri birleştirme (reassembly) işlemleri gerçekleştirilmektedir.

Service Discovery Protocol (SDP) : Uygulamaların, var olan servisler ve yapıları hakkında bilgi edinmesini sağlar

RFCOMM: L2CAP protokolünden RS232 seri port ile iletim sağlar.

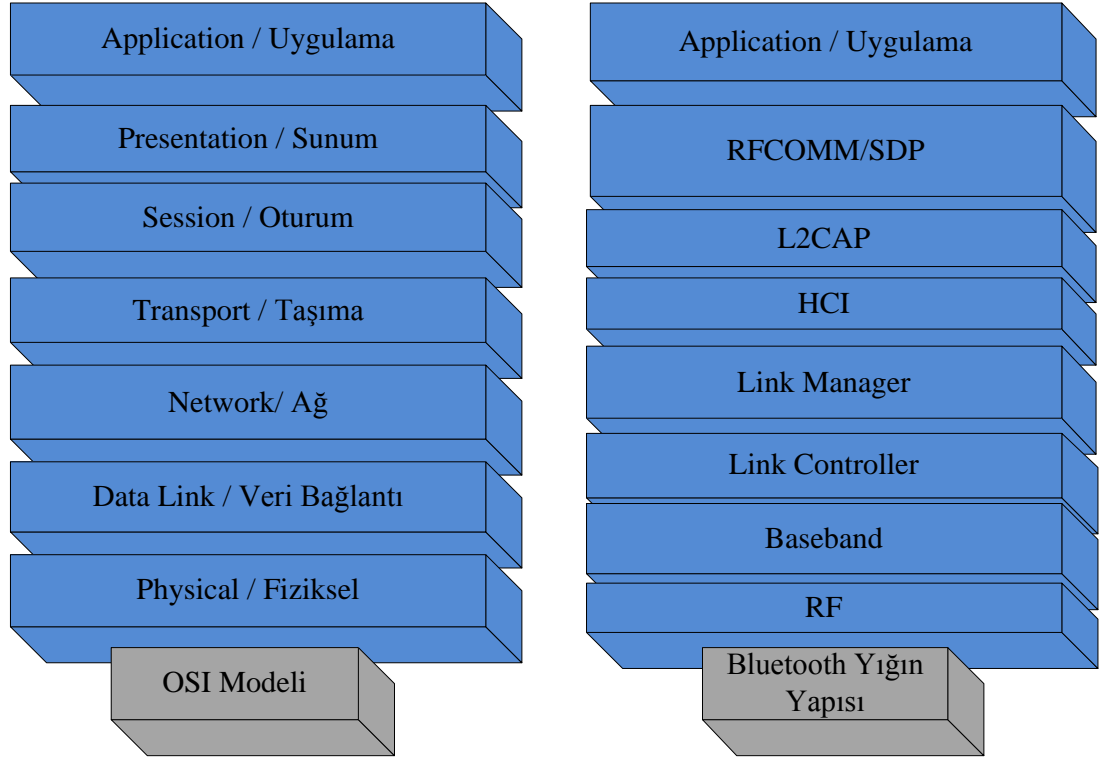
Host Controller Interface ( HCI ): Ana birim ile Bluetooth donanımı arasında bir arayüzdür. HCI, Baseband ve Link manager arasında bir komut arayüzü oluşturarak donanım ve kontrol registerlarına erişimi sağlar [17].



Şekil 2.3. Bluetooth protokol katmanları [18].

#### 2.2.4. OSI Bluetooth Karşılaştırması

Bluetooth teknolojisi OSI (Open Systems Interconnect) referans modeli ile birebir modellenememekle birlikte, Bluetooth protokol yığını ile OSI referans modelini Bluetooth protokol yığınındaki görev dağılımını ifade etmek için, birbiri ile ilişkilendirilebilir. Şekil 2.4' te OSI referans modeli ile Bluetooth protokol yığınının karşılaştırılması gösterilmiştir.



Şekil 2.4. OSI referans modeliyle bluetooth protokol yığınının karşılaştırması [19].

Fiziksel katman, iletişim ortamı ile kanal kodlaması ve modülasyonu da kapsayan elektriksel bir ara yüz oluşturmaktadır. Dolayısıyla RF katmanı ve Baseband katmanının bir bölümüne karşılık gelmektedir.

Veri bağlantı katmanı, belli bir bağlantı üzerinden iletim, çerçeveleme ve hata kontrolü ile görevlidir. Dolayısıyla, hata kontrolü ve düzeltilmesini de içermektedir, Link Controller katmanı ve Baseband katmanının üst kısmı ile örtüşmektedir.

Ağ katmanı, ortamdan ve belli bir ağ topolojisinden bağımsız olarak, ağ üzerinden veri transferinden sorumludur. Link Controller katmanının üst kısmını ve Link Manager katmanının bir kısmını kapsamaktadır.

Taşıma katmanı, Ağ katmanından uygulama tarafından belirlenen seviyeye transfer olan verinin güvenilirlik ve çoğullamasından sorumludur. Dolayısıyla, Link Manager katmanının üst kısmı ve gerçek veri transfer mekanizmasını sağlayan HCI katmanı ile örtüşmektedir.

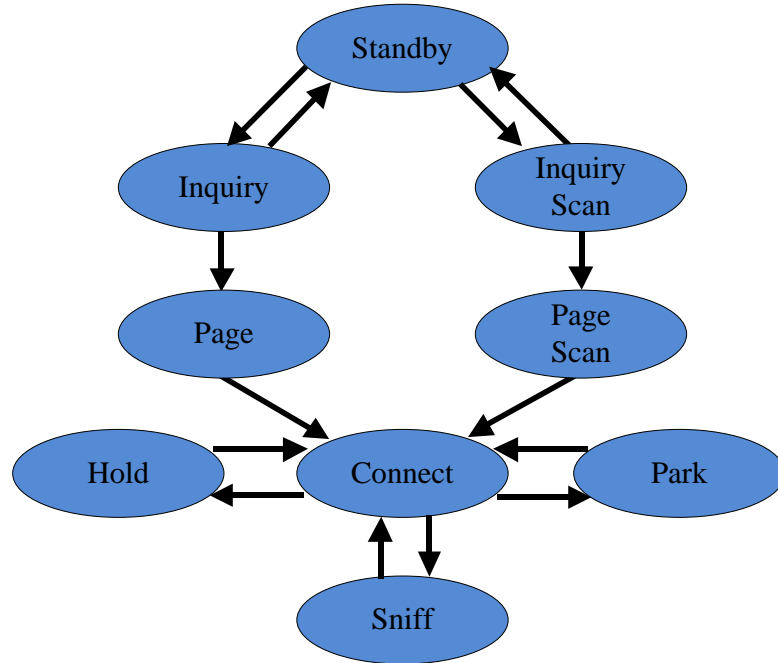
Oturum katmanı, yönetim ve veri akış kontrolü ile ilgili servislerden sorumludur. L2CAP katmanı ve RFCOMM / SDP katmanının alt kısmı ile örtüşmektedir.

Sunum katmanı, data birimlerine servis yapılarını ekleyerek Uygulama katmanı için genel bir sunum sağlamaktadır. Dolayısıyla, RFCOMM/SDP katmanı ile benzeşmektedir.

Son olarak, Uygulama katmanı, ana bilgisayar uygulamaları arasındaki haberleşmenin yönetimi ile görevlidir. Application katmanı ile örtüşmektedir [19].

### 2.2.5. Bluetooth Cihaz Algılama

Bluetooth cihazları; inquiry prosedürünü kullanarak önce etraflarındaki diğer aygıtları bulurlar. Haberleşmek isteyen aygıtlar ise page scan ile bağlantı kurabilirler [20].



Şekil 2.4. Bluetooth sorgulama ve bağlantı prosedürü [21].



### 2.2.5.1. Inquiry Scan

Bluetooth cihazlar, algılanabilmek amacıyla periyodik olarak inquiry paketlerini yayma ve dinleme moduna girerler. Tanınma amacıyla; Inquiry Access Code (IAC) içeren ID paketleri gönderilir. HCI tarafından bu kontrol edilir. Araştırma başlatmak için HCI\_Inquiry komutu kullanılır. HCI\_Inquiry\_Result olayı araştırma sonucu olup olmadığı bilgisini gönderir.

### 2.2.5.2. Page Scan

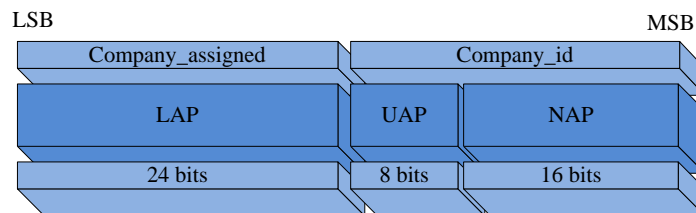
Bluetooth cihazlar diğer cihazların kendisine page scan mode ile bağlanmasına izin verirler. Bluetooth diğer cihazlarla paging tarafından bağlantı kurabilir.

HCI\_Create\_Connection komutu paging prosedürünü başlatır. Bu komut bağlantı kurabilmek için gereken tüm bilgiyi içerir [17]. Cihazların birbirini tanimasından sonra bağlantı kurmaları 'Connection Request' ve 'Connection Response' komutları ile gerçekleşmektedir.

### 2.2.6. Bluetooth Cihaz Adresleri

Bluetooth cihaz adresleri (Bluetooth Device Address) (BD\_ADDR); 48 bitlik adreslerdir ve sorgulama neticesinde bu adres 12 adet hexadecimal karakter olarak gösterilir. Örneğin: 00:0c:3e:3a:4b:69 gibi.

- Lower adres kısmı (LAP) 24 bittir. Üretici firma tarafından verilir.
- Upper adres kısmı(UAP) 8 bittir. Üretici firma bilgisini içerir.
- Nonsignificant adres kısmı (NAP)16 bittir [18].



Şekil 2.5. Bluetooth cihaz adresleri [18].

## BÖLÜM 3

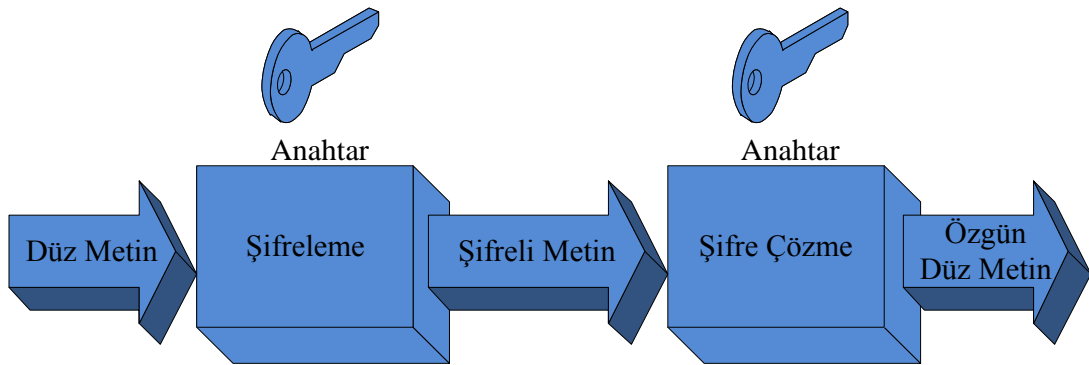
### ŞİFRELEME İŞLEMİ

Veriyi şifrelemek için genellikle 3 yöntem kullanılmaktadır.

- Simetrik şifreleme yöntemi
- Asimetrik şifreleme yöntemi
- Hash şifreleme yöntemi

#### 3.1. SİMETRİK ŞİFRELEME YÖNTEMİ

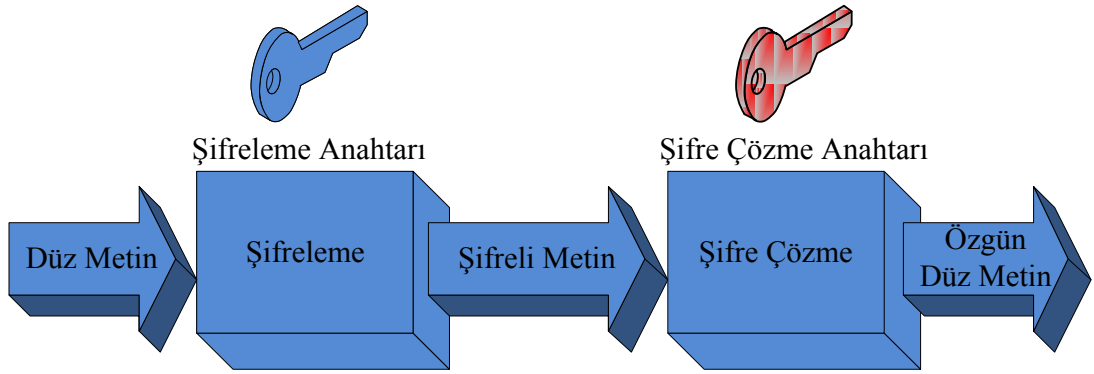
Açık anahtarlama olarak da adlandırılan bu yöntemde veriyi şifrelerken ve şifrelenmiş veriyi çözerken aynı anahtar kullanılmaktadır. Ancak bu yöntemde kaynağın kullandığı şifreleme anahtarının güvenli bir şekilde hedefe iletilmesi gerekmektedir. DES, Triple DES, RC2, Rijndael algoritmaları simetrik şifreleme mantığını kullanmaktadırlar. Simetrik anahtarlı şifreleme yöntemleri: yerine koyma, yer değiştirme ve cebirsel yöntemler olarak sınıflandırılabilir [22].



Şekil 3.1. Simetrik şifreleme yöntemi.

### 3.2. ASİMETRİK ŞİFRELEME YÖNTEMİ

Bu yöntem, simetrik şifrelemeye göre daha güvenlidir. Kaynakta veri açık anahtarla şifrelenmekte hedefteyse gizli anahtarla şifre çözülmektedir (public key) (private key). Bir bilgi açık anahtarla şifrelediğinde, ancak gizli anahtarla tekrar açılabilir. Açık anahtar bilginin gönderildiği kişide, özel anahtarsa gönderen kişide kalır. DSA, RSA algoritmaları asimetrik şifreleme mantığını kullanmaktadırlar [23-24].



Şekil 3.2. Asimetrik şifreleme yöntemi.

### 3.3. HASH ŞİFRELEME YÖNTEMİ

Bu algoritmalar şifrelenmiş şifre olarak tanımlanabilir. Günümüzde kullanılan çoğu şifreleme yöntemi hash algoritmasına dayanır. Hash algoritması için "hash fonksiyonları" denilen fonksiyonlar kullanılır, bunlar veriyi tek yönlü olarak şifreler. Verilen herhangi bir uzunlukta giriş için, sabit uzunlukta bir çıkış sağlar. Bunun anlamı şifrelenecek veri ne uzunlukta olursa olsun hash algoritmasıyla elde edilen ciphertext hep aynı uzunlukta olur. MD5, SHA1, SHA256, SHA384, SHA512 algoritmaları Hash şifreleme mantığını kullanmaktadırlar. MD5' in en çok kullanıldığı yerlerden biri, bir verinin (dosyanın) doğru transfer edilip edilmediği veya değiştirilip değiştirilmediğinin kontrol edilmesidir. Hash fonksiyonları veriyi şifrelemeden önce rasgele bir string kullanır. Bu sayede aynı şifreler kullanılsa bile, hash değerleri aynı olmaz. Bu olay kriptografi de tuzlama (salting) olarak, kullanılan string değeri de tuz olarak bilinir [26, 27].

### **3.3.1. MD5 Hash Kodlaması**

Veri bütünlüğünü test etmek için kullanılan, bir şifreleme algoritmasıdır. Bu algoritma girdinin büyüklüğünden bağımsız olarak 128 bitlik bir çıktı üretir ve girdideki en ufak bir bit değişikliği bile çıktının tamamen değişmesine sebep olur [25].

Bu çalışmada seri porttan okunan verinin MD5 Hash koduna çevrilerek daha önceden veri tabanına kaydedilen kod ile karşılaştırma yapılması sağlanmaktadır. Böylece veri tabanında kişni özel kayıtlarının tutulmama ile birlikte veri bütünlüğünün test edilmesi de amaçlanmaktadır.

## BÖLÜM 4

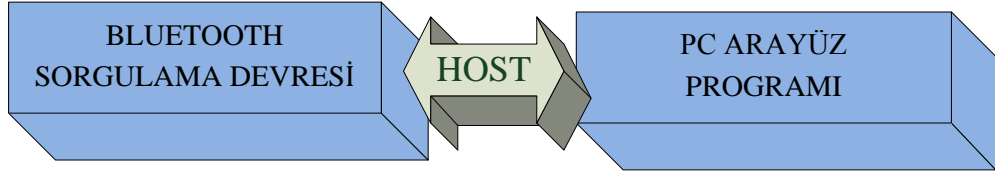
### MATERYAL METOD

Kimlik tanımlama işlemini Bluetooth sinyallerini kullanarak yapan mikrodenetleyicili ve PC erişimli Bluetooth kimlik tanımlayıcının genel yapısı şekil 4.1’de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Bluetooth dedektörü uygulamasının genel yapısı.

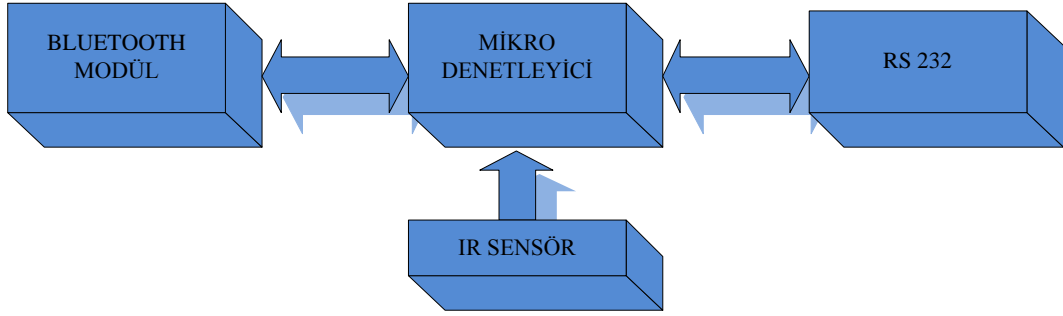
Bluetooth cihazları algılayarak personel tanıma amacıyla yapılan bluetooth dedektörü uygulaması; iki temel kısımdan meydana gelmektedir. İlk kısım bluetooth sinyalleri algılamak için yapılmış olan bluetooth sorgulama devresi, ikinci kısım da sorgulama kısmıyla elde edilen veriler yardımıyla önceden tanımlanmış cihaz sahibi personelin kimlik ve resim bilgilerini cihazın bağlı olduğu bilgisayar ekranında göstermek için oluşturulmuş PC arayüz yazılımıdır.



Şekil 4.2. Bluetooth dedektörü uygulamasının bileşenleri.

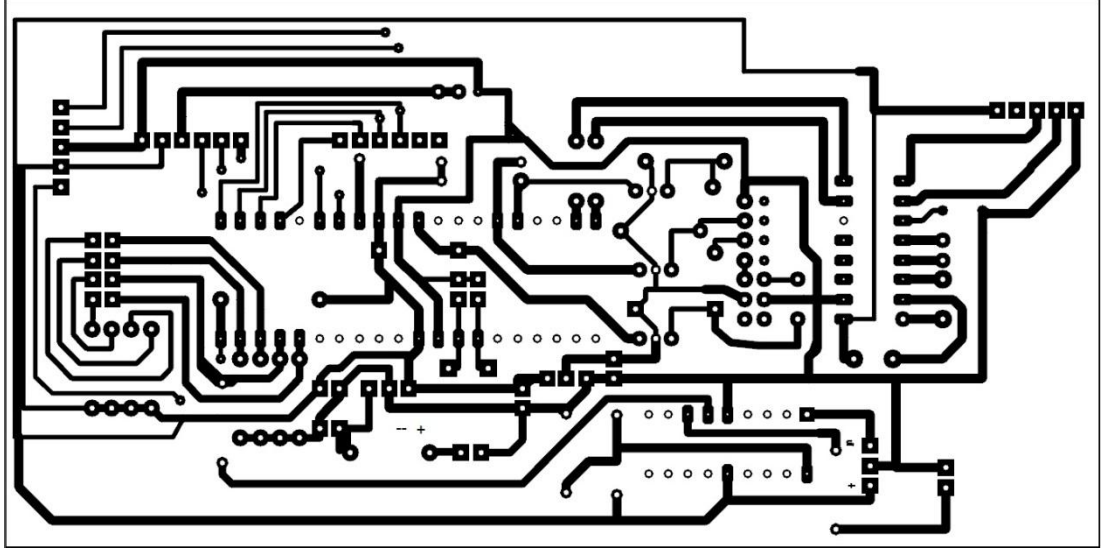
#### 4.1. BLUETOOTH SORGULAMA DEVRESİ

Bluetooth modül, mikrodenetleyici ve RS232 seri iletişim bağlantı birimlerinden meydana gelmektedir.

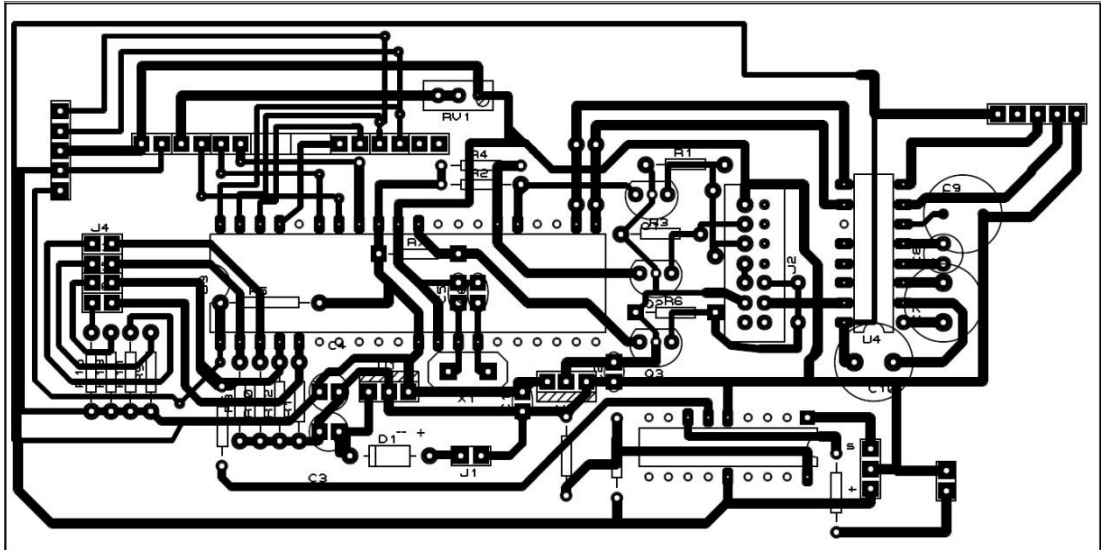


Şekil 4.3. Bluetooth sorgulama devresi.

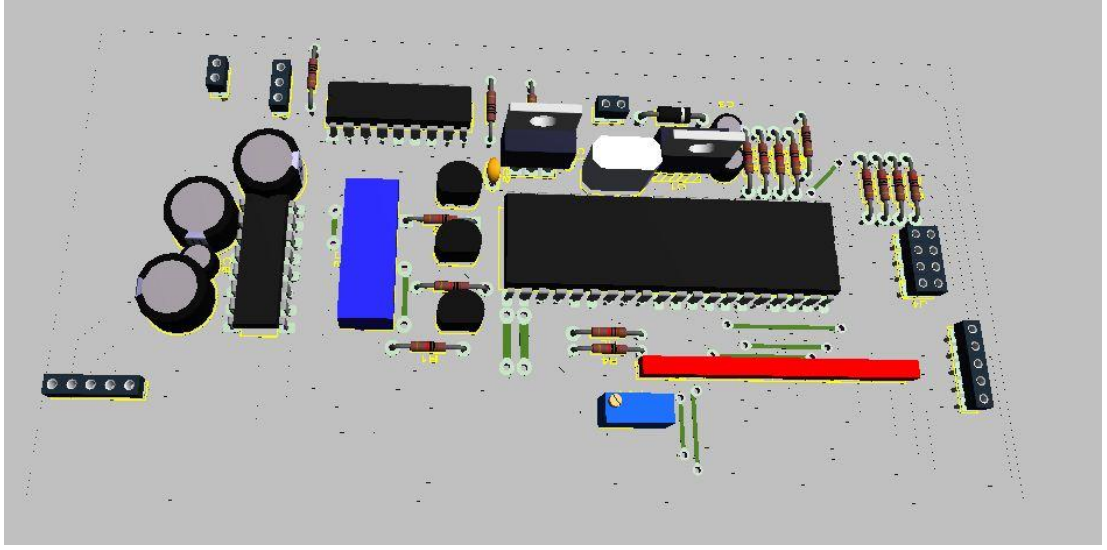
Bluetooth sorgulama devresi etrafta bulunan bluetooth sinyallerini bulabilecek bir yapıda tasarlanmıştır. Bluetooth dedektörü uygulamasının sorgulama yapan kısmının baskı devresi, malzeme yerleşim planı, üstten ve alttan üç boyutlu isis görünümü aşağıdaki şekillerde gösterilmiştir.



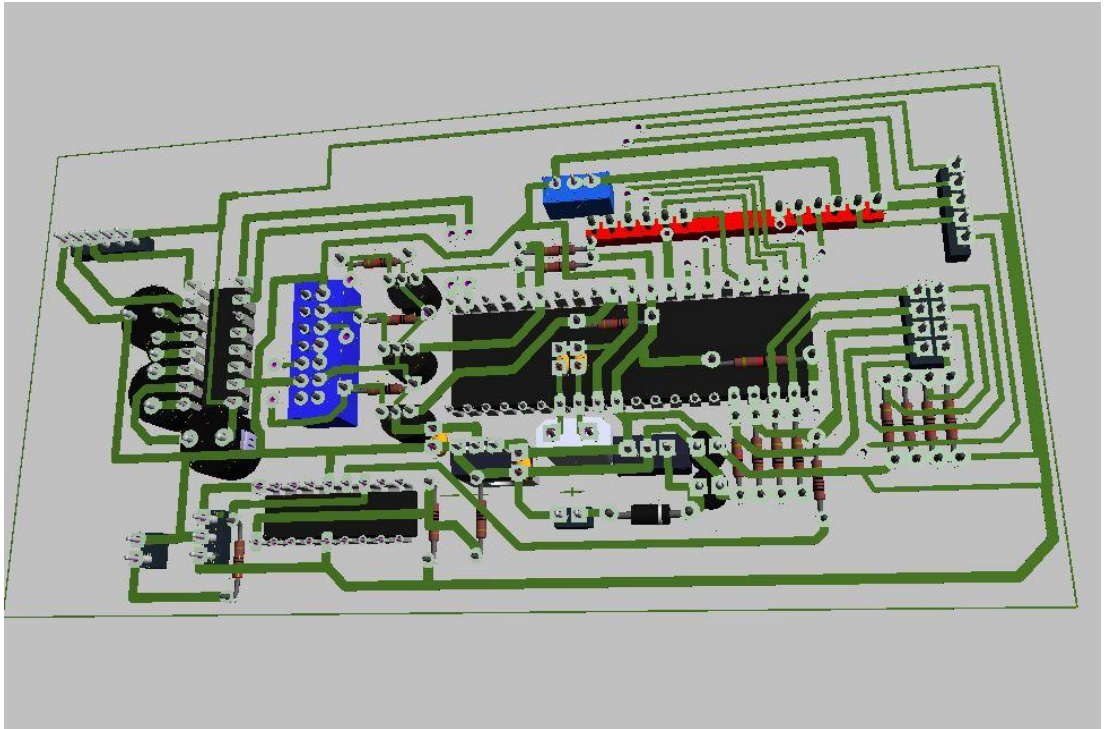
Şekil 4.4. Bluetooth sorgulayıcı baskı devresi.



Şekil 4.5. Bluetooth sorgulayıcı malzeme yerleşimi.



Şekil 4.6. Bluetooth sorgulayıcı üstten görünümü.

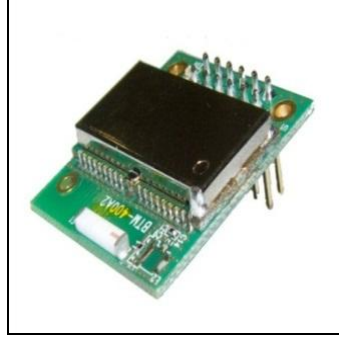


Şekil 4.7. Bluetooth sorgulayıcı alttan görünümü.



#### 4.1.1. Bluetooth Modül

Bluetooth Modül: class 1 modül kullanılmıştır. 3.3 volt ile çalışan modül mikrodenetleyiciyle yazılımsal olarak seri iletişime (Universal Asenkron Receive and Transmit) (UART) sokulmuştur.



Şekil 4.8. LM400 Bluetooth modül.

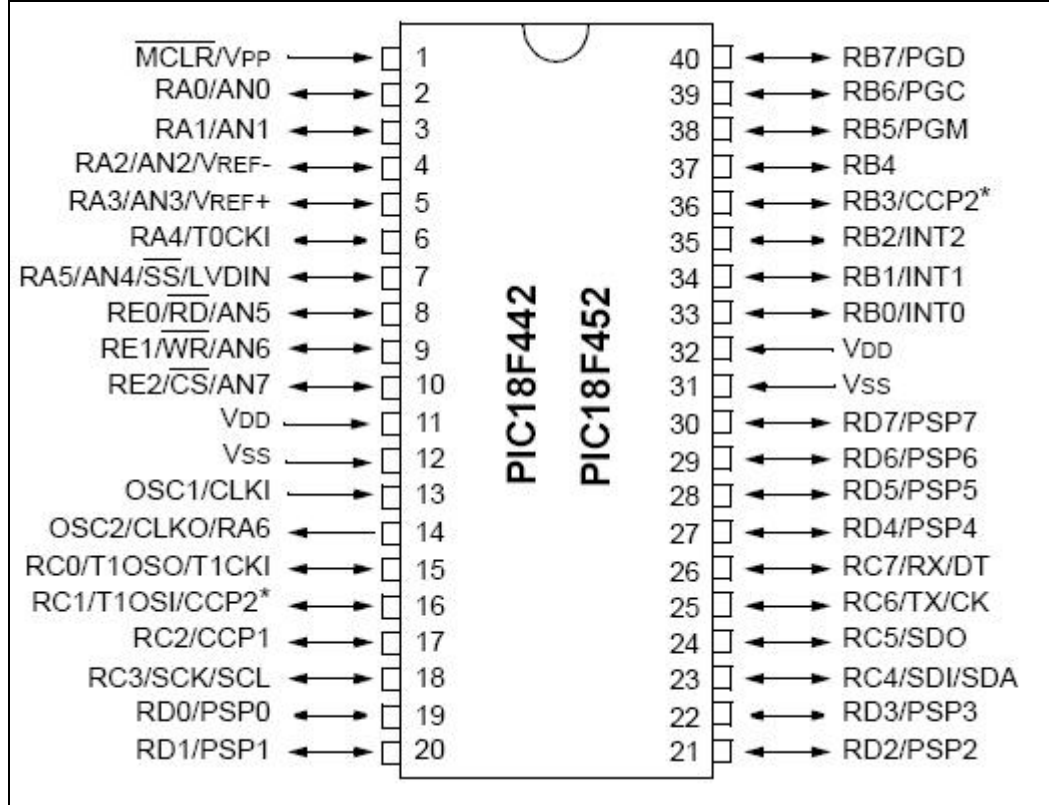
LM400 BT modülü AT komutlarıyla kontrol edilmektedir. AT komutları ETSI (European Telecommunication Institute)'nin cep telefonları ve modem benzeri cihazlar için geliştirdiği standartlardan biridir. AT komutları ilgili cihazların mevcut özelliklerini öğrenmek, cihazla çeşitli uygulamalar yapmak ve cihaz ayarlarını değiştirmek için kullanılırlar [28]. Modülün sorgulama yapabilmesi için manual master moda ayarlanması gerekmektedir. İletişim hızı ayar örneği ve temel AT komut işlevleri tabloda gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Bluetooth modül ayarları.

AT Komutu	İşlevi
ATL1 \r	9600 bps iletişim hız ayarı
ATRO \r	Master Mod
ATO1 \r	Manual Master Mod
ATF? \r	Tarama işlemi
ATL1 \r	9600 bps iletişim hız ayarı

#### 4.1.2. Mikrodenetleyici

Bu çalışmada, Bluetooth modül ile iletişim kurmak için Microchip firması tarafından üretilen 18F452 mikrodenetleyicisi kullanılmıştır. Bu mikrodenetleyiciyi programlamak için CCS C yazılımı kullanılmıştır.



Şekil 4.9. 18F452 Mikrodenetleyicisi ayak bağlantı uçları.

PIC18F452 mikrodenetleyicisi 40 bacaklı bir mikrodenetleyicidir. Giriş çıkış olarak kullanılabilir 33 adet I/O bacağı vardır. Bu bacaklardan 8 tanesi, 10 bitlik ADC (analog digital dönüştürücü) bacağıdır [29]. PIC18F452 mikrodenetleyicisi, Amerikan Microchip firmasının üretmiş olduğu 8 bitlik CMOS FLASH yapısında bir mikrodenetleyicidir [30].

##### 4.1.2.1 PIC18F452 Mikrodenetleyicinin Temel Özellikleri

1. 32 Kbyte doğrusal program hafızası adresleme
2. 1,5 Kbyte doğrusal veri hafızası adresleme

3. 16 bit komut boyutu ve 8 bit veri bayutui
4. Osilatör frekansı 40 MHz'dir ve 10 MHz komut çalışma frekansı 200 ns'dir.
5. 3 harici kesme girişi
6. 8 bit Timer0 yazmacı/zamanlayıcı
7. 16 bit Timer1 yazmacı/zamanlayıcı
8. 8 bit Timer2 yazmacı/zamanlayıcı
9. 16 bit Timer3 yazmacı/zamanlayıcı
10. Çift Capture/Compare, PWM (CCP) modülü
11. Senkron seri port (SSP) ile SPITM ve I2CTM
12. Donanımsal adreslenebilir asenkron seri alıcı verici (USART)
13. 10 bit, 8 kanal analog sayısal çevirici (ADC)
12. Çift analog karşılaştırıcı modülü
13. Devre üzerinde seri olarak programlanabilme (ICSP)
14. Program hafızasını okuma ve yazma girişi
15. Düşük gerilim ile programlanabilme
14. Watchdog Timer (WDT)
15. Programlanabilir kod koruması
16. Güç koruma modu
17. Seçilebilir osilatör opsiyonu
18. Düşük güçlü yüksek hızlı Flash/EEPROM teknolojisi
19. Geniş çalışma gerilim aralığı (2V- 5.5V)

#### **4.1.2.2. PIC18F452' yi Programlamak İçin Gerekli Araçlar**

PIC18F452 mikrodenetleyicisini programlamak için öncelikle yazılan programı Hegzadecimal (HEX) koduna çeviren derleyiciye ihtiyaç vardır. Bu tezde programı yazmak için C dili kullanıldığı için CCS C derleyicisi tercih edilmiştir. Mikrodenetleyiciyi programlayacak olan elektronik devrenin bilgisayar ara yüzü çalıştırılır. Programcının bilgisayar arayüzüne derlenen HEX dosyasının yeri gösterilir. Böylelikle programlama işlemi yapılabilir. Sonuçta bir PIC' i programlamak için; program.c, derlenmiş program (.hex), programcı arayüzü ve programlama kartı gerekir.

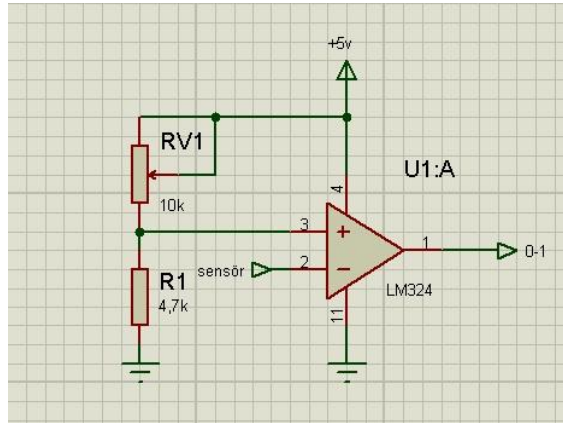
### 4.1.3. IR Sensör

İçerisinde Kızılötesi Işın (IR) yayan bir diyot ve IR ışınla karşılaştığında voltaj üreten bir fotodiyot vardır. IR diyotun yaydığı ışın bir engele çarpıp geri yansıdığı anda, yansıyan ışın sensörün alıcısı tarafından algılanır. Engel ile IR sensör arasındaki mesafeye bağlı olarak voltaj üretmektedir.



Şekil 4.10. IR Sensör.

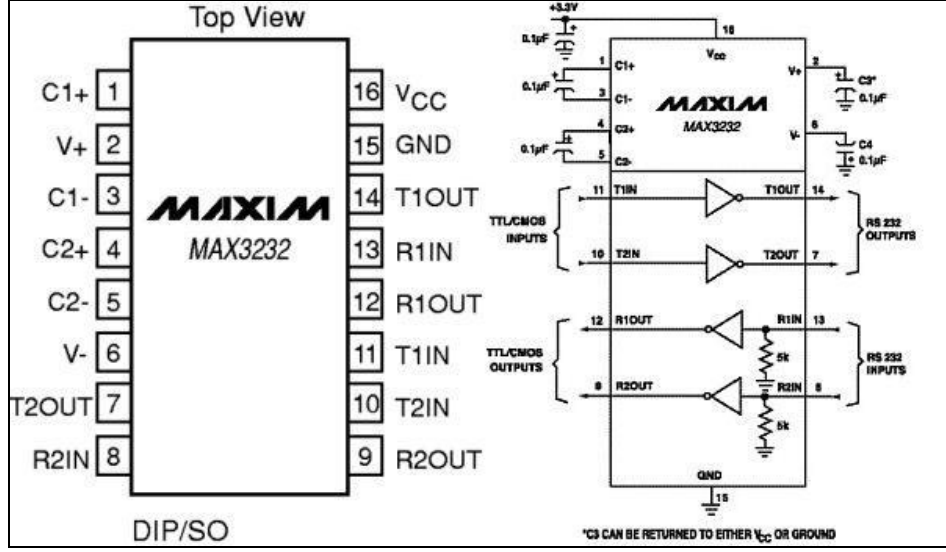
IR Sensör bir işlemsel yükselteç (OpAmp) yardımıyla oluşturulan gerilim bölücü devre kullanarak referans geriliminden fazla bir voltaj ürettiğinde Mikrodenetleyiciye arama işlemi yapması için sinyal yollamayı sağlamaktadır.



Şekil 4.11. IR Sensörlü gerilim bölücü devresi.

### 4.1.4. PC Seri İletişim Birimi

PC Seri İletişim Birimi: RS232 iletişim protokolüyle MAX232 entegresi kullanarak mikrodenetleyiciyle PC arasında iletişim kurulmasını sağlan kısımdır.



Şekil 4.12. MAX232 seri iletişim birimi.

#### 4.1.5. RS232

RS232 EIA (Electronic Industries Association) tarafından geliştirilmiş bir standarttır. +15V ve -15V arasında iki voltaj seviyesi kullanarak 15 metreye kadar haberleşme için geliştirilmiştir. Modem, klavye ya da terminal gibi kısa mesafelerdeki birimlere sayısal veri aktarmak için kullanılır.

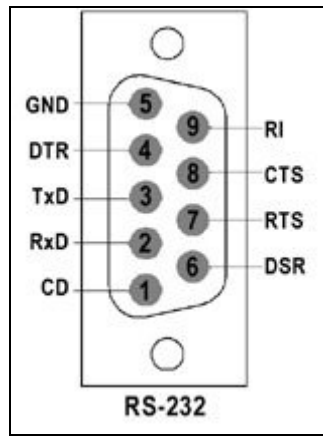
Veri genelde 8 bitlik karakterler halinde iletilir (ASCII karakterlerinin 8 bit tanımlanması nedeniyle). Ancak tercihe bağlı olarak 7 ve 5 e kadar daha düşük bitler halinde de iletilebilir. İletim seri yapılıdır (bitler ardışıl gönderilir). İletim standartta hem senkron hem asenkron olacak şekilde farklı farklı tanımlanmıştır. Asenkron olması halinde gönderici ve alıcının koordine olması gerekmez.

Gönderici belli bir formatta hazırlanan veriyi hatta aktarır. Alıcı ise devamlı olarak hattı dinlemektedir, verinin gelişini bildiren işareti aldıktan sonra gelen veriyi toplar ve karakterleri oluşturur.

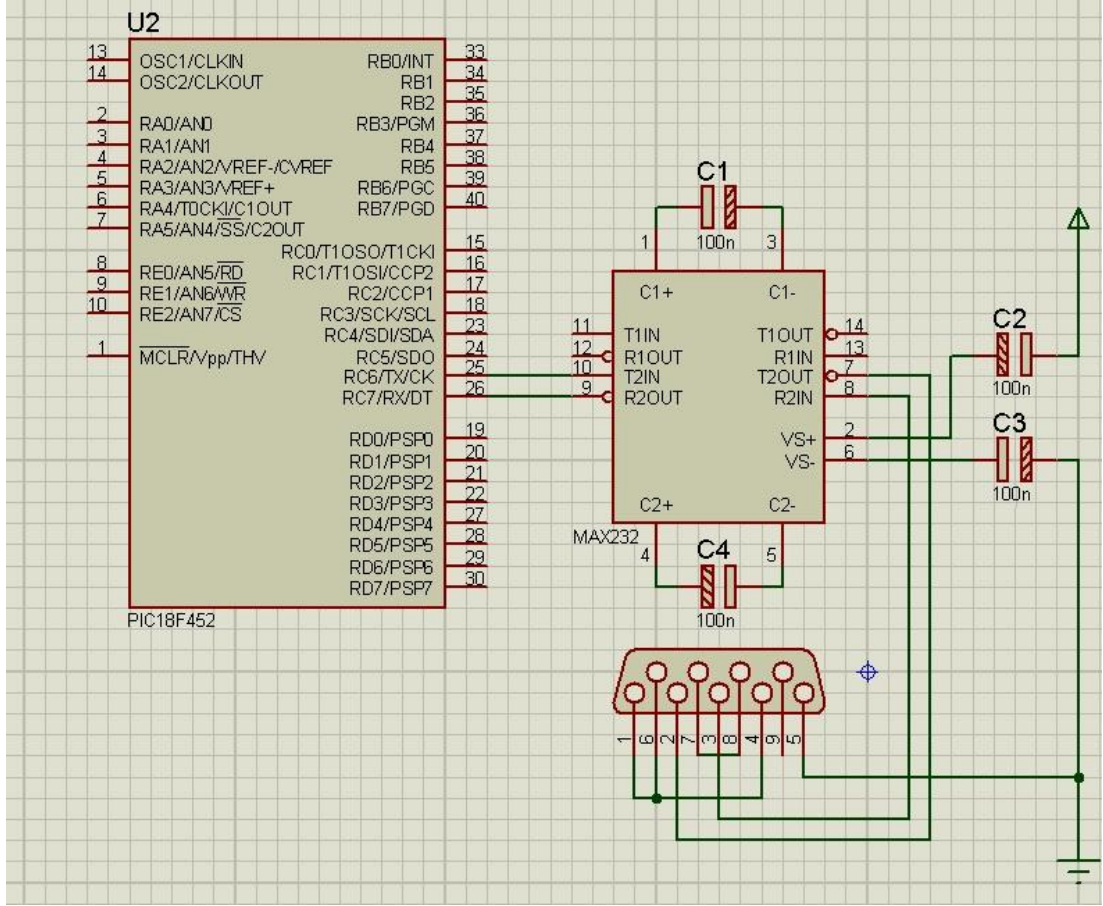
RS-232'de, eksi voltaj seviyesi "1", artı voltaj seviyesi "0" anlamındadır. Hattın boş olduğu eksi voltaj seviyesi ile ifade edilir. Veri gönderileceği voltajın artı değere çekilmesi (0, başlangıç biti) ile ifade edilir ve ardından karakter serisi gönderilir. Her bit için voltaj (1 için -3,-25 V ; 0 için +3,+25 V arası) belli bir süre aynı seviyede

tutulur. Gnderici ve alıcı birimler bu süreye göre ayarlanmıştır. Her karakterin sonuna bir bitiş biti “1” eklenir.

RS-232 Cihazları DTE (Data Terminal Equipment) ve DCE (Data Communication Equipment) olarak sınıflandırılır. Her iki taraf da hem veri alma hem de gönderme özelliklerine sahiptir. RS-232 protokolü orijinal olarak DB25 konektörle çalışmak üzere tanımlanmıştır. DB25 te iki RS-232 haberleşme kanalı bulunur. Günümüzde en yaygın tercih edilen konektör tipi DB9 tek haberleşme kanallı konektördür.



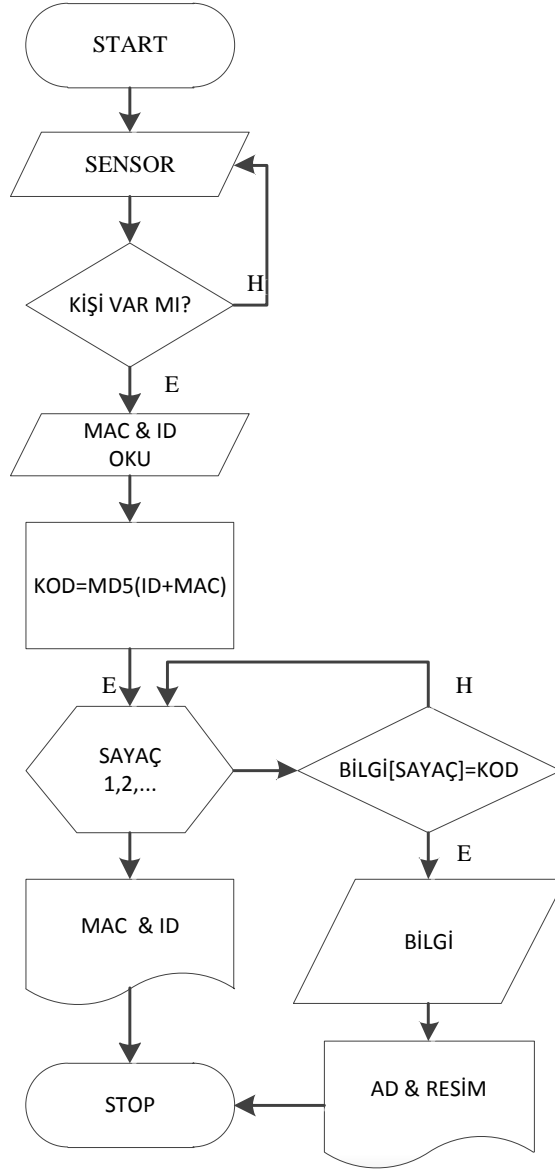
Şekil 4.13. DB9 dişi konektör.



Şekil 4.14. Mikrodenetleyici seri iletişim şeması.

## 4.2. YAZILIM

Bluetooth dedektörü uygulamasında iki tane yazılım vardır. Bunlar mikrodenetleyici yazılımı ve PC arayüz yazılımıdır. Sistemin genel akış diyagramı Şekil 4.15'de verilmiştir.



Şekil 4.15. Sistemin genel akış diyagramı.

#### 4.2.1. Mikrodenetleyici Yazılımı

CCS C ile yazılan programda; önce kullanılacak denetleyicinin başlık dosyası tanıtılıp, denetleyici yapılandırma ayarları, gecikme fonksiyonu için kullanılacak osilatör frekansı belirtilip, global değişkenler tanımlanıp, veri geldiğinde yapılacak olaylar ve LCD ekran fonksiyon tanımlamaları yapılmaktadır. Ardından ana programda bluetooth modülün sorgulama yapabilmesi için aşağıdaki kodlar çalıştırılmaktadır.

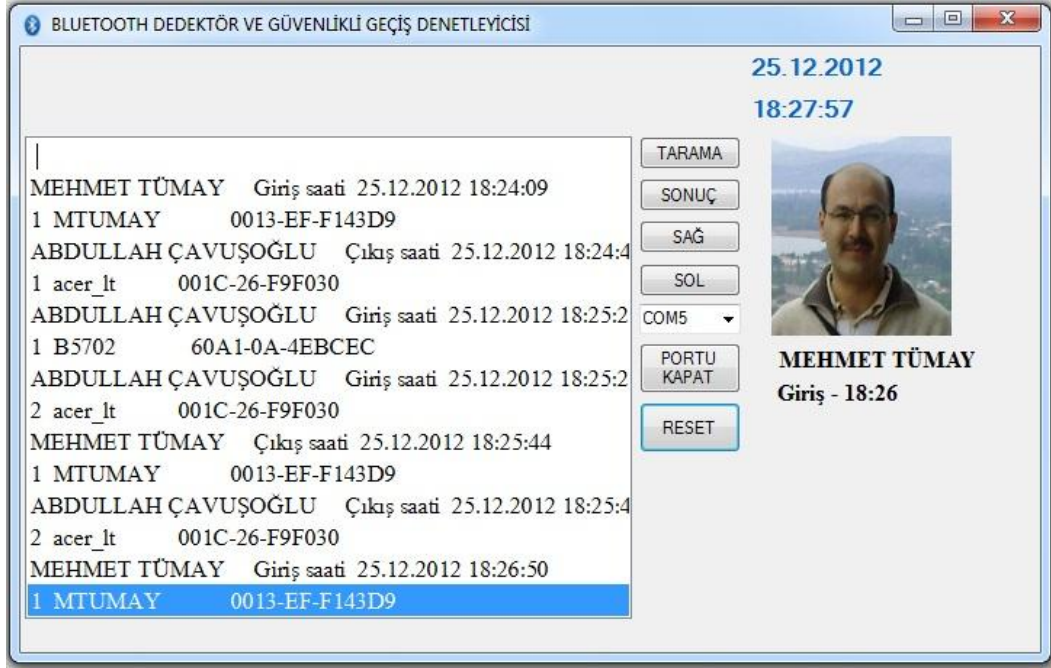


```
printf(lcd_putc,"  DETECTOR  ");
  if(ne==1)
  {
    FPUTC('A',sensor);
    FPUTC('T',sensor);
    FPUTC('F',sensor);
    DELAY_MS(90);
    FPUTC('?',sensor);
    DELAY_MS(90);
    FPUTC(13,sensor);
    DELAY_MS(90);
    ne=0;
  }
```

Mikrodenetleyici yazılımı IR sensör önünden birisi geçtiğinde Bluetooth modülün sorgulama yapmasını sağlamaktadır. Sorgulama sonucunda cihaz adı ve MAC numarası algılanmaktadır. Elde edilen bu değerler seri port üzerinden PC'ye gönderilmektedir.

#### **4.2.2. PC Ara Yüz Yazılımı**

Arayüz yazılımı güvenli geçiş işlemi şu şekilde gerçekleştirmektedir: sorgulama devresindeki sensör bir kişiyle karşılaştığında mikrodenetleyici bluetooth modülün sorgulama yapmasını sağlamaktadır. Sorgulama neticesinde kişinin bluetooth cihazın adı ve MAC numarası elde edilmektedir. Elde edilen bu bilgi PC ye aktarılmakta ve öncelikle MD5 hash algoritmasıyla 128 bitlik bir koda dönüştürülmektedir. Bu kod, daha önceden kaydedilmiş PC'deki kayıtlarla karşılaştırılmaktadır. Bunun sağladığı fayda bilginin doğru iletildiğinin kontrolünün yapılmış olmasıdır. PC de kayıtlı bir kodla karşılaşıldığında kişinin resim ve adı gösterilmektedir. Bina ve kampüs girişleri için kullanım söz konusu olduğunda tanınan kişinin giriş saati bir listeye yazdırılmaktadır. Burada istenirse diğer bilgileri de ekrana aktarılabilir. Kişi binadan çıkarken tekrar sensörle karşılaştığıdaysa bu sefer çıkış saati listeye yazdırılmaktadır.



Şekil 4.16. PC arayüzü.

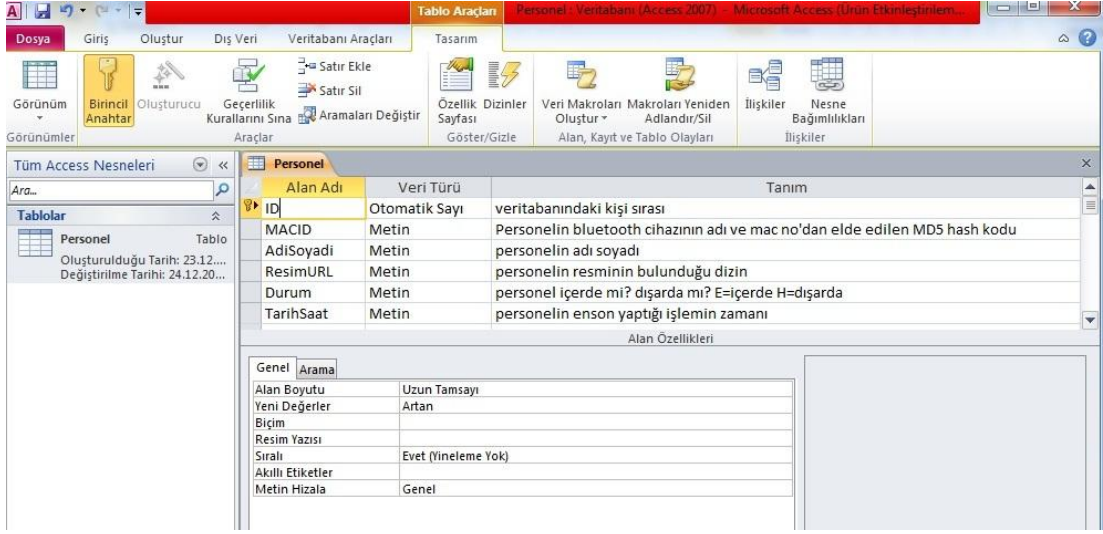
#### 4.2.2.1. PC Ara Yüz Yazılımı Veritabanı Bileşenleri

Microsoft Access ile oluşturulan Personel.accdb veritabanında ID, MACID, adisoyadi, ResimURL, Durum ve TarihSaat alanları bulunmaktadır.

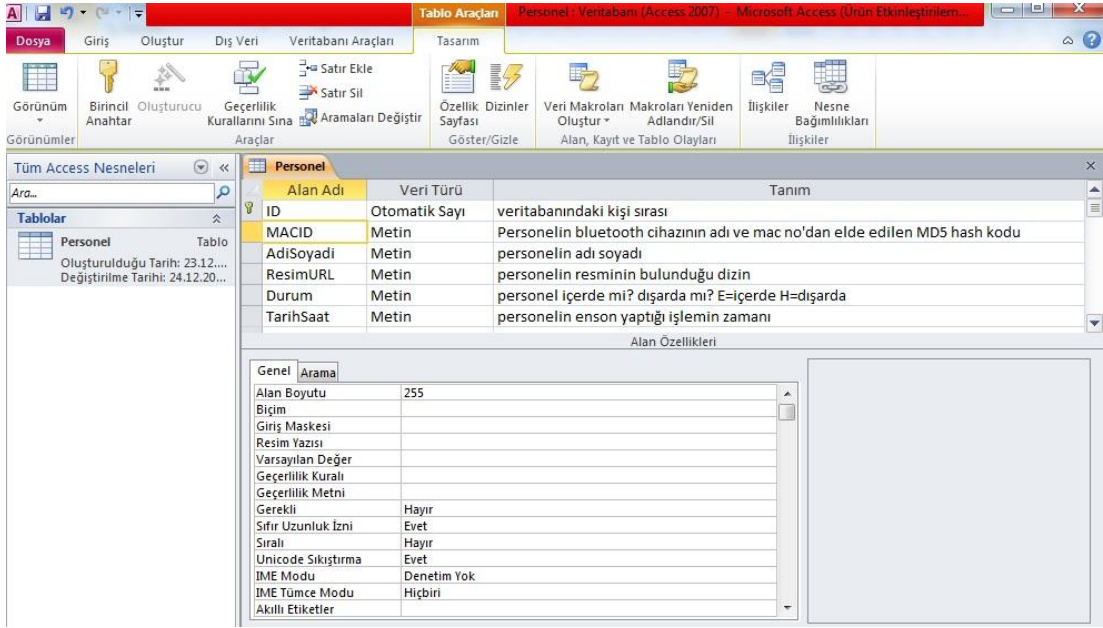


Şekil 4.17. Personel veritabanı veri alanları.

Personel veritabanında bulunan alanların genel özellikleri Şekil 4.18'de gösterilmiştir. ID alanı benzersiz (unique) olarak tanımlanmış ve veri tabanındaki kişilerin sırasını göstermektedir.



Şekil 4.18. Personel veritabanı ID alanı.



Şekil 4.19. Personel veritabanı MACID alanı.

Personel veri tabanı ID alanı personelin sahip olduğu bluetooth cihazın adından ve MAC numarasından elde edilen MD5 Hash kodunu saklamaktadır. Bu değer geri dönüştürülemez bir şekilde elde edildiği için kodu elde eden birisi cihaz adı ve MAC numarasını bulamayacağından kişinin özel bilgileri koruma altına alınmaya çalışılmış olmaktadır.

Hash kodu elde etmek için c# yazılımından faydalanılmıştır. Seri porttan okunan verinin MD5 Hash koduna dönüştürülmesi işlemi için C# yazılımında System.Security.Cryptography namespacei eklenip, MD5CryptoServiceProvider sınıfı kullanılmaktadır.

```
using System.Security.Cryptography;
.....

void oku()
{
    string i = "";
    i = serialPort1.ReadLine();

    if (i.Contains("-")) {
        //Sıra numarasını sildir
        string okunanVeri = i.Substring(i.IndexOf(" "));
        VeritabanındanOku(MD5eCevir(okunanVeri));
    }
    Thread.Sleep(100);
}

string MD5eCevir(string gelenMACID )
{
    MD5CryptoServiceProvider md5_nesne = new MD5CryptoServiceProvider();
    char[] kar_dizi = gelenMACID.ToCharArray();
    int uzunluk = kar_dizi.Length;
    byte[] byte_dizi_kullanici = new byte[uzunluk];
    for (int i = 0; i < uzunluk; i++)
    {
        byte_dizi_kullanici[i] = (byte)kar_dizi[i];
    }
    UnicodeEncoding uni_nesne = new UnicodeEncoding();
    byte[] byte_dizi_parola = uni_nesne.GetBytes(dcrypt.Text);
}
```

```

byte[] sifeli_kullanici = md5_nesne.ComputeHash(byte_dizi_kullanici);
byte[] sifeli_parola = md5_nesne.ComputeHash(byte_dizi_parola);
string kullanici_str = BitConverter.ToString(sifeli_kullanici);
string parola_str = BitConverter.ToString(sifeli_parola);
return kullanici_str;
}

```

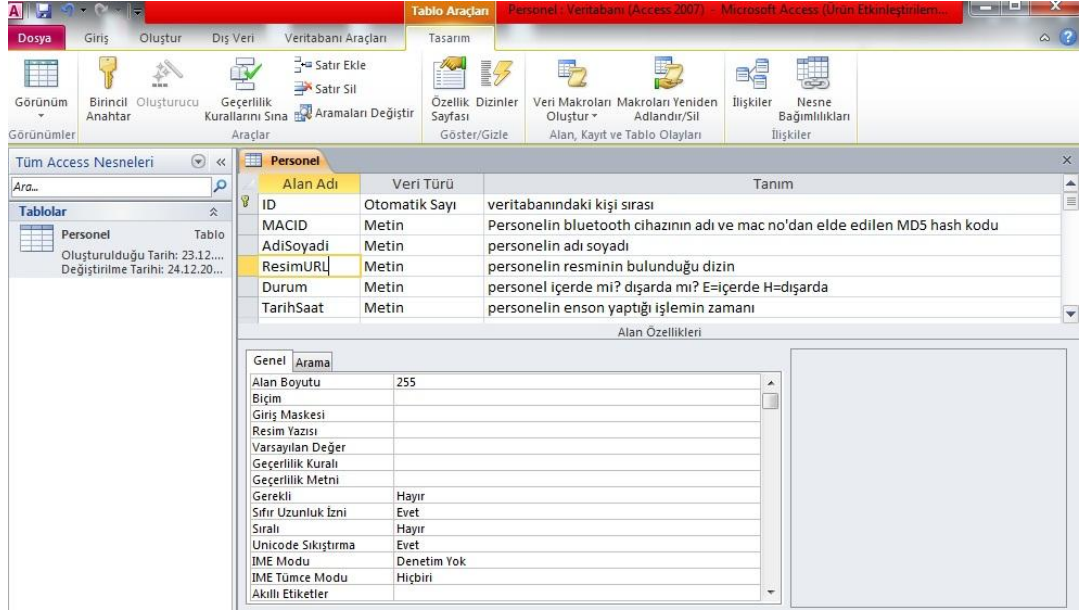
Personel adı ve soyadı ve resmini saklamak için oluşturulan veri alanları Şekil 4.20 ve Şekil 4.21’de gösterilmiştir. Resim dosyaları veritabanında çok yer kaplayacağından resmin kendisi değil de dizin adresi kaydedilmektedir.

Alan Adı	Veri Türü	Tanım
ID	Otomatik Sayı	veritabanındaki kişi sırası
MACID	Metin	Personelin bluetooth cihazının adı ve mac no'dan elde edilen MD5 hash kodu
AdıSoyadı	Metin	personelin adı soyadı
ResimURL	Metin	personelin resminin bulunduğu dizin
Durum	Metin	personel içerde mi? dışarda mı? E=içerde H=dışarda
TarihSaat	Metin	personelin enson yaptığı işlemin zamanı

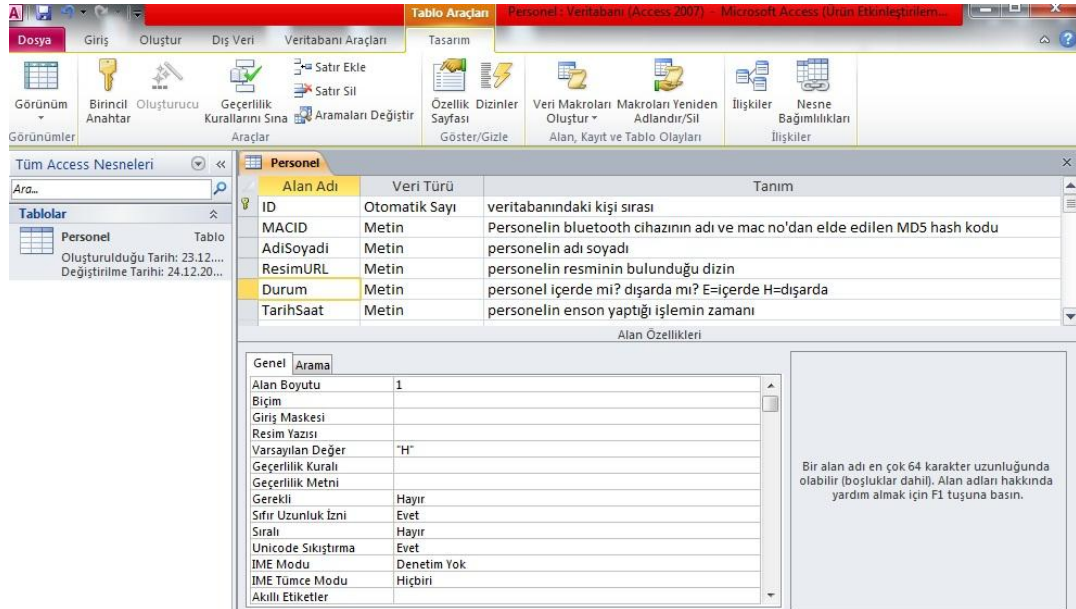
Genel	Arama
Alan Boyutu	255
Biçim	
Giriş Maskesi	
Resim Yazısı	
Varsayılan Değer	
Geçerlilik Kuralı	
Geçerlilik Metni	
Gerekli	Hayır
Sıfır Uzunluk İzni	Evet
Sıralı	Hayır
Unicode Sıkıştırma	Evet
IME Modu	Denetim Yok
IME Tümeç Modu	Hiçbiri
Akıllı Etiketler	

Şekil 4.20. Personel veritabanı AdıSoyadı alanı.

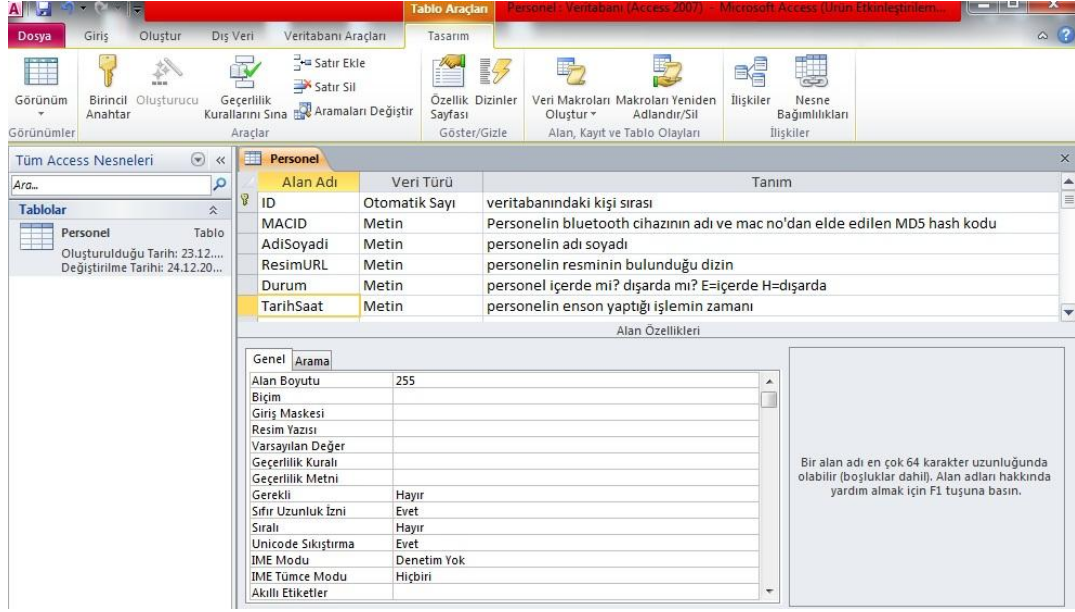


Şekil 4.21. Personel veritabanı ResimURL alanı.

Durum alanında personelin içeride mi? dışarıda mı? olduğu bilgisi kaydedilmektedir. Başlangıç durumu için 'H' dışarıda anlamına gelmektedir. İçeri girildiğinde durum 'E' olarak değiştirilmektedir.



Şekil 4.22. Personel veritabanı Durum alanı.



Şekil 4.23. Personel veri tabanı TarihSaat alanı.

#### 4.2.2.2. Veritabanında Sorgulama Yapılması

Personel veritabanında sorgulama yapılp cihaz sahibi kişinin bilgilerine ulaşabilmek için c# yazılımında, System.Data ve System.Data.OleDb namespacesleriyle, OleDb nesnesi kullanılmıştır.

Veritabanından okuma, sorgulama ve güncelleme işlemleri yapılabilmesi için aşağıdaki program bloğu çalışmaktadır.

```
using System.Data;
using System.Data.OleDb;
....
void VeritabanındanOku(string arananMAC) {
OleDbConnection cn = new
OleDbConnection(@"Provider=Microsoft.ACE.OLEDB.12.0;Data
Source=C:\Users\mtumay\mtumay_tez\Data\Personel.accdb");
if (cn.State == ConnectionState.Closed)
{
cn.Open();
```

```

string AdiSoyadi = "";
string ResimURL = "";
string Durum = "H";
//Kişinin MD5 Bulundu, Kişinin kim olduğunu bul
OleDbCommand cmd = new OleDbCommand("SELECT * FROM
Personel WHERE MACID ='" + arananMAC + "'", cn);
OleDbDataReader r = cmd.ExecuteReader();
if (r.HasRows)
{
    r.Read();
    AdiSoyadi = r["AdiSoyadi"].ToString();
    ResimURL = r["ResimURL"].ToString();
    Durum = r["Durum"].ToString();
    //Formda Kişiyi Göster (Var olanlara ekle)
string s = Directory.GetCurrentDirectory();
pictureBoxPersonel.Image =
Image.FromFile(@"C:\Users\mtumay\mtumay_tez\bluetoot_mt\prs\" + ResimURL);
lblPersonel.Text = AdiSoyadi;
}
else
{
    MessageBox.Show("Veritabanında kayıtlı olmayan kişi giriş yaptı !");
}
r.Close();
if (Durum == "H") //Durum Güncelle, Giriş Çıkış güncelle
{
    cmd.CommandText = "UPDATE Personel SET Durum = 'E',
TarihSaat='" + DateTime.Now.ToShortTimeString() + "' WHERE MACID='" +
arananMAC + "'";
    lblDurum.Text = "Giriş - " + DateTime.Now.ToShortTimeString();
}
else {

```



```

cmd.CommandText = "UPDATE Personel SET Durum = 'H',
TarihSaat=" + DateTime.Now.ToShortTimeString() + " WHERE MACID=" +
arananMAC + """;
lblDurum.Text = "Çıkış - " + DateTime.Now.ToShortTimeString();
}
cmd.ExecuteNonQuery();
cn.Close();
} //VT Bitiş
}

```

Veritabanındaki örnek kayıtlar Şekil 4.24'te gösterilmiştir

ID	MACID	AdiSoyadi	ResimURL	Durum	TarihSaat
1	85-20-D7-07-85-E4-D4-B9-3E-22-C8-10-37-01-94-45	MEHMET TŪMAY	1.jpg	H	17:03
2	70-CD-B1-34-27-47-C8-DB-B8-59-08-47-4D-8B-9E-11	ABDULLAH ÇAVUŞOĞLU	ac_.jpg	H	
3	41-A4-AA-0E-E1-30-DB-93-5F-E5-3A-DE-EE-C1-2E-DE	MUSTAFA TEKE	mteke.jpg	H	
4	31-E0-11-A7-46-D4-25-DB-AF-73-0B-D9-19-54-D6-E6	METE SŪNSŪLİ	mete.png	H	17:05
*	Yeni			H	

Şekil 4.24. Veritabanındaki örnek kayıtlar.

## BÖLÜM 5

### UYGULAMA ÇALIŞMALARI VE SONUÇLARI

Bluetooth dedektörü uygulamasının mikrodenetleyicili kısmı ve PC yazılımı ile ilgili yapılan uygulama çalışmalarında görünür durumda olan bluetooth sinyallerinin sistem tarafından algılanabildiği tespit edilmiştir.

#### 5.1. MİKRODENETLEYİCİ UYGULAMALARI

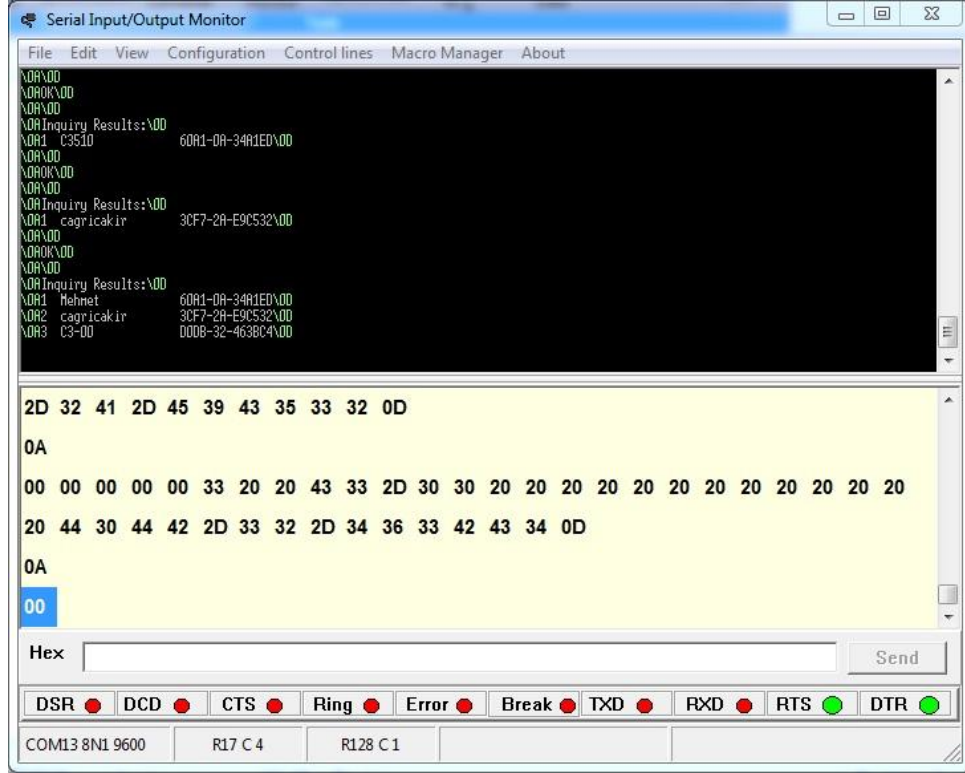
Mikrodenetleyici CCS C Seri port uygulamasıyla yapılan çalışmalarda sistemin cihaz adı ve MAC numarası bulabildiği gözlenmiştir. Bluetooth modül arama yapabilsin diye kullanılan AT komutları ve mikrodenetleyicinin sistemi denetlemesi için kullanılan komutlar aşağıdaki çizelgede verilmiştir. Bu komutlar hem mikrodenetleyici programında hem de PC ara yüzünde kullanılabileceklerdir.

Çizelge 5.1. Mikrodenetleyicinin sistemi denetlemesi için kullanılan komutlar.

Komut	İşlevi
1	Etraftaki bluetooth cihazları tarama
2	LCD ekranı sola kaydırma
3	LCD ekranı sağa kaydırma
4	Ekran bilgilerini PCye aktarma
5	Sistemi resetleme

##### 5.1.1. Seri Port Uygulaması

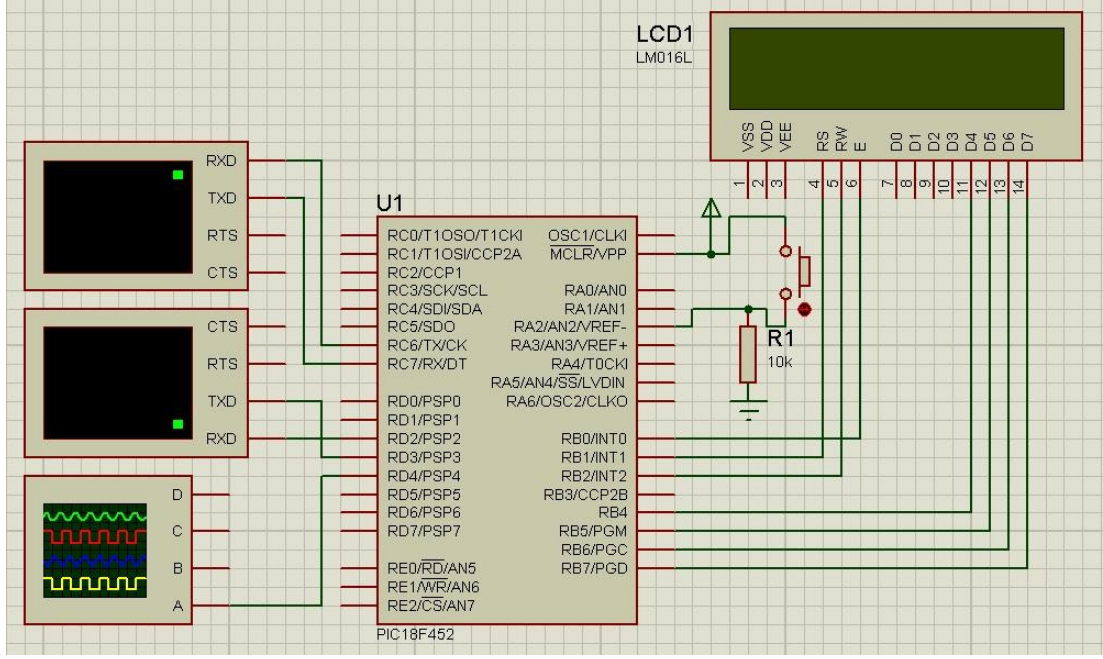
CCS C Seri port uygulaması kullanılarak bluetooth modülün 1 yani ATF? Komutunu çalıştırarak tarama yapması sağlanmıştır bu durumda elde edilen tarama sonucunun serial input/output monitör tarafından izlenebilmiştir.



Şekil 5.1. CCS C Seri port uygulaması.

### 5.1.2. Sistem ISIS Modeli

Sistemin benzetimini oluşturmak için Labcenter Electronics tarafından üretilen ISIS simülatorü kullanılmıştır. Bu modellemede mikrodnetleyicinin iki cihaz arasında haberleşme yapması ve LCD uygulaması üzerinde durulmuştur. Birinci cihaz olarak bluetooth modül mikrodnetleyiciyle iletişime sokulmuş ve veri alışverişi sağlanmıştır. İkinci cihaz olarak PC düşünülmüş ve mikrodnetleyiciyle iletişime sokulmuştur. Dolayısıyla bluetooth modül ile PC arasında veri alış verişinin mikrodnetleyiciyle yapılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.



Şekil 5.2. Bluetooth Dedektörünün benzetimi.

### 5.1.3. Mikrodenetleyici Yazılımı

Mikrodenetleyici yazılımında önce kullanılacak kütüphaneler atanmakta, seri iletişim hızı ayarlanmakta ve değişkenler tanımlanmaktadır. Ana programdaysa; bluetooth modüle sorgulama yaptırma işlemi, LCD ekrandaki arama sonucunu RS232 seri iletişimiyle PC ye aktarma işlemi ve ekrandaki yazının sola veya sağa kaydırılması işlemini gerçekleştiren program parçaları bulunmaktadır.

```
#include <18F452.h> // Kullanılacak denetleyicinin başlık dosyası tanıtılıyor.
#fuses
hs,NOWDT,NOPROTECT,NOBROWNOUT,NOLVP,NOPUT,NOWRT,NODEBU
G,NOCPD // Denetleyici konfigürasyon ayarları
#use delay (clock=2000000) // Gecikme fonksiyonu için kullanılacak osilatör
frekansını belirtiyor.
#use rs232(baud=9600,xmit=Pin_c6,rcv=Pin_c7,stream=terminal,timeout=1000)//
#use rs232(baud=9600,xmit=Pin_D2,rcv=Pin_D3,stream=sensor,timeout=1000)
#define use_portb_lcd true
#include <lcd.c>/**/*****GLOBAL DEĞİŞKENLER*****/
```

```

void Goster(char Durum);
char Ekran[1024]={0};
char DGeldi1;
char Gosterge[17];
char j;
int i=0,x=0,k=0;
int gg=0,ne=0;
int1 durum=0,drm;
int16 p;

//*****Veri Geldi Olayları*****//
#int_rda
void KestiGecti()
{
    disable_interrupts(int_rda);
    ne=fgetc(terminal);
    fputc(ne,terminal); //ne gelirse onu geri gönderir
    enable_interrupts(int_rda);
}

/*****EKKRAN FONKSİYONU*****/
void Goster(char Durum)
{
    DGeldi1=0;
    if (Durum == 0 && i>0) i--;
    if (Durum == 1 && i<x) i++;
    if (Durum == 2 && x>16) i= x-15;
    for(j=0;j<16;j++){
        if (i+j<x) {
            Gosterge[j]=Ekran[i+j];
        }
        else
        {

```

```

        Gosterge[j]=0;
    }
}
lcd_gotoxy(1,1);
printf(lcd_putc,"      ");
lcd_gotoxy(1,1);
printf(lcd_putc,"%s",Gosterge);
gg=0;
}
/***** ANA PROGRAM FONKSİYONU*****/
void main ( )
{
    setup_psp(PSP_DISABLED);    // PSP birimi devre dışı
    setup_timer_1(T1_DISABLED); // T1 zamanlayıcısı devre dışı
    setup_timer_2(T2_DISABLED,0,1); // T2 zamanlayıcısı devre dışı
    setup_adc_ports(AN0_AN1_AN3); // ANALOG giriş yok
    setup_adc(ADC_clock_div_32);    // ADC birimi devre dışı
    setup_CCP1(CCP_OFF);    // CCP1 birimi devre dışı
    setup_CCP2(CCP_OFF);    // CCP2 birimi devre dışı
    set_tris_b(0);
    set_tris_c(128);
    set_tris_a(255);
    set_tris_d(0);
    output_high(PIN_d7); //yazılımsal reset
    output_high(PIN_a4); //yazılımsal reset
    lcd_init(); // LCD başlangıç ayarları yaptırılıyor
    printf(lcd_putc,"\f  HAZIR");
    delay_ms(300);
    durum=read_eeprom(0);

while(true)
{
    enable_interrupts(int_rda);
    enable_interrupts(GLOBAL);

```

```

    lcd_gotoxy(1,2);
    printf(lcd_putc,"  DETECTOR  ");
// sorgulama işlemi
    if(ne==1){
        FPUTC('A',sensor);
        FPUTC('T',sensor);
        FPUTC('F',sensor);
        DELAY_MS(90);
        FPUTC('?',sensor);
        DELAY_MS(90);
        FPUTC(13,sensor);
        DELAY_MS(90);
        ne=0; }
// sorgulama sonucunu PC ye aktarma işlemi
    if(ne==4){
        for(x=0;x<k;x++){
            fputc(Ekran[x],terminal);}
        ne=0; }
// resetleme işlemi
    if(ne==5){
        output_low(PIN_d7); //bt RESET
        delay_ms(20);
        output_high(PIN_d7);
        delay_ms(2000);
        output_low(PIN_a4);
        delay_ms(20);
        output_high(PIN_a4); //PIC DONANIM reset
        ne=0; }
    gg=1;
    while(gg){
        gg=fgetc(sensor); //BT DEN GELENİ OKUMA
        Ekran[x]=gg;
        x=x+1;

```

```

k=x;  }
gg=1;

if(ne==2)
  Goster(1);  //EKRANI SOLA KAYDIR
if(ne==3)
  Goster(0);  //EKRANI SAGA KAYDIR
if(gg==1){
  Goster(2); //İLK KARAKTERİ BASA ATAMA
  if(x>25 && drm==1){
    for(x=0;x<k;x++)//////////bunu bir defa yaptır
      { fputc(Ekran[x],terminal);}
      drm=0; }
    }
if(input(PIN_a0)){
  delay_ms(100);
  Goster(0);  }
  if(input(PIN_a1)){
  delay_ms(100);
  Goster(1);  }
  if(durum==1){
  durum=0;
  write_eeprom(0,durum);
  FPUTC('A',sensor);
  FPUTC('T',sensor);
  FPUTC('F',sensor);
  DELAY_MS(90);
  FPUTC('?',sensor);
  DELAY_MS(90);
  FPUTC(13,sensor);
  DELAY_MS(90);
  ne=4;  }
if(input(PIN_a2)){

```



```
drm=1;
durum=1;
write_eeprom(0,durum);
output_low(PIN_d7); //bt RESET
delay_ms(20);
output_high(PIN_d7);
delay_ms(2000);
output_low(PIN_a4);
delay_ms(20);
output_high(PIN_a4);}
}
}
```

Tarama işlemi sonucunu sistem kendi üzerinde bulunan LCD ekranda da gösterebilmektedir. Ekrandaki görüntü sola veya sağa kaydırılabilir diye kart üzerine butonlar yerleştirilmiştir.



Şekil 5.3. Bluetooth Dedektörünün tarama çalışması.



Şekil 5.4. Bluetooth Dedektörünün tarama sonucu.

## 5.2. PC UYGULAMALARI

Bluetooth dedektörü uygulamasının zamanlayıcıyla (timer), sensörle ve PC üzerinden elle çalıştırılması mümkün olmaktadır. C# yazılımıyla gerçekleştirilen çalışmalarda seri portun dinlenerek mikrodenetleyicinin gönderdiği değerlerin algılanması sağlanmıştır gelen veriler MD5 hash fonksiyonuyla sağlanması yapılarak PC'deki kayıtlarla karşılaştırılarak kayıtlı kişilerin bilgilerine ulaşıldığı gözlenmiştir.

Bu işlemlerin gerçekleştirilebilmesi için c# yazılımına seri port nesnesi eklenmiştir ve port okuma işleminin otomatik gerçekleşebilmesi için DataReceived olayı kullanılmıştır.

```
void oku()
{
    string i = "";
    i = serialPort1.ReadLine();
    ecrpt.Text=i;
    if (i.Contains("-"))
    { //Sıra numarasını sildir
        string okunanVeri = i.Substring(i.IndexOf(" "));
```

```

        VeritabanındanOku(MD5eCevir(okunanVeri));
    }
    if (i != "ERROR\r" && i != "OK\r" && i != "\r" && i != "ATF?\r" && i != "Inquiry
Results:\r" && i != "?\r")
    {
        listBox1.Items.Add(i/* + " ... " + DateTime.Now.ToString()*/);
        listBox1.SelectedIndex = listBox1.Items.Count - 1;
    }
}
private void serialPort1_DataReceived(object sender, SerialDataReceivedEventArgs
e)
{
    Thread paralel1 = new Thread(new ThreadStart(oku));
    paralel1.Start();
    paralel1.Join();
    Thread.Sleep(100);
}

```

### 5.2.1. Bluetooth Dedektöründe Zamanlayıcı Kullanımı

Gün içerisinde verilen zaman aralığında istenilen sıklıkta programın otomatik çalışıp etraftaki görünür bluetooth sinyallerini algılayıp bir listeye aktarmasını sağlayan bu kısım comboBoxlarla ayarlanan başlangıç, bitiş zamanı aralığında ve seçilen sıklıkta sistemin çalışmasını gerçekleştirmektedir.

```

private void timer_btn_Click(object sender, EventArgs e)
{
    DateTime zaman = DateTime.Now;
    DateTime start = Convert.ToDateTime("0:0:0");
    DateTime stop = Convert.ToDateTime("0:0:0");
    start = start.AddHours(Convert.ToInt32(comboBox1.SelectedItem.ToString()));
    start = start.AddMinutes(Convert.ToInt32(comboBox2.SelectedItem.ToString()));
    stop = stop.AddHours(Convert.ToInt32(comboBox3.SelectedItem.ToString()));
}

```

```

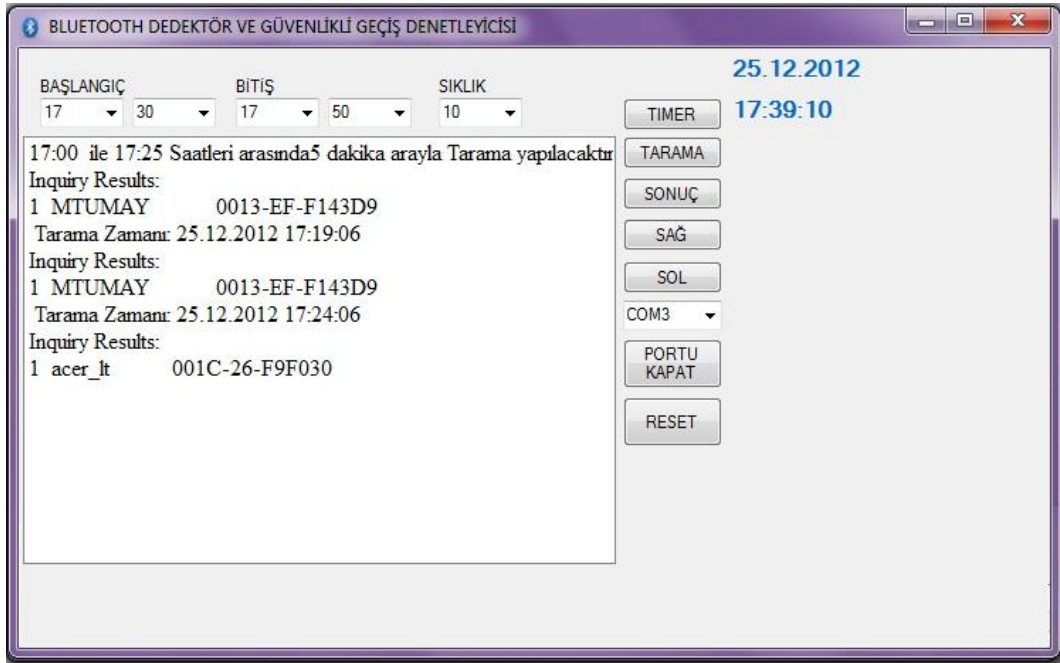
stop = stop.AddMinutes(Convert.ToInt32(comboBox4.SelectedItem.ToString()));
if (DateTime.Now < start)//ileriki bir zamanda tarama başlayacak
{
    tarama_i.Enabled = true;
    listBox1.Items.Add(comboBox1.SelectedItem.ToString() + ":" +
comboBox2.SelectedItem.ToString() + " ile " +
comboBox3.SelectedItem.ToString() + ":" + comboBox4.SelectedItem.ToString() +
" Saatleri arasında" + comboBox5.SelectedItem.ToString() + " dakika arayla Tarama
yapılacaktır." + DateTime.Now.ToString());
    listBox1.SelectedIndex = listBox1.Items.Count - 1;
}
else //zaman aralığı belirleme
if (DateTime.Now > start && DateTime.Now < stop) {
    tarama.Interval =
Convert.ToInt32(comboBox5.SelectedItem.ToString()) * 60000;//tarama sıklığı
belirleme
    tarama.Enabled = true;
    listBox1.Items.Add(comboBox1.SelectedItem.ToString() + ":" +
comboBox2.SelectedItem.ToString() + " ile " +
comboBox3.SelectedItem.ToString() + ":" + comboBox4.SelectedItem.ToString() +
" Saatleri arasında" + comboBox5.SelectedItem.ToString() + " dakika arayla Tarama
yapılacaktır." + DateTime.Now.ToString());
    listBox1.SelectedIndex = listBox1.Items.Count - 1;
}
else//alarmı eski zamana kurdurmama!
{
    MessageBox.Show("zaman aralığını kontrol edin!!!");
    return;
}
}
private void comboBox5_SelectedIndexChanged(object sender, EventArgs e)
//tarama sıklığı belirleme
{

```

```

        tarama.Interval = System.Convert.ToInt32(comboBox5.Text);
    }
private void tarama_Tick(object sender, EventArgs e)
    {
if (DateTime.Now > start && DateTime.Now < stop)
//alarmı eski zamana kurdurmama!
    {
        if (!serialPort1.IsOpen)
            { serialPort1.Open();}
            serialPort1.Write(new byte[] { 1 }, 0, 1);
        }
        tarama_.Enabled = true;
    }
private void tarama__Tick(object sender, EventArgs e)
    {
        serialPort1.Write(new byte[] { 4 }, 0, 1);
    }
}

```



Şekil 5.5. Zamanlayıcı kullanarak bluetooth dedektörünün çalışması.

### 5.2.2. Arayüz Yazılımı Üzerinden Bluetooth Dedektörünü Elle Çalıştırma

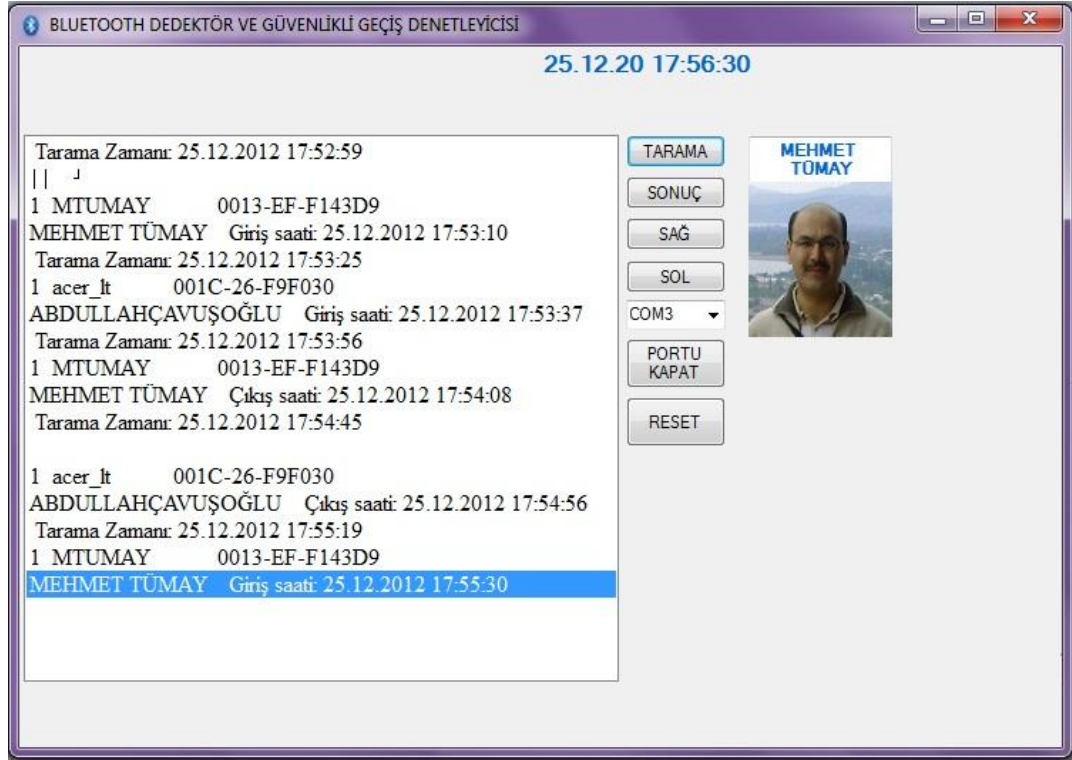
Arayüz yazılım penceresi üzerine yerleştirilen butonlar yardımıyla güvenlik sisteminin kontrolünü sağlamak mümkündür. Tarama butonu arama işlemini gerçekleştirirken, reset butonu modülü resetlemekte, sağ sol butonları LCD ekran görüntüsünü kaydırma yönünü belirlerken, sonuç butonu da en son algılanan aramayı listeye tekrar yazdırmaktadır.

```
private void tarama_btn_Click(object sender, EventArgs e) //tarama işlemi
{
    DateTime zaman = DateTime.Now;
    listBox1.Items.Add(" Tarama Zamanı: " + DateTime.Now.ToString());
    listBox1.SelectedIndex = listBox1.Items.Count - 1;
    if (!serialPort1.IsOpen)
    {
        serialPort1.Open();
    }
    serialPort1.Write(new byte[] { 1 }, 0, 1); //1-200
    sn = DateTime.Now;
    sn = sn.AddSeconds(10);

    tarama_sonuc.Enabled = true;
}

private void tarama_sonuc_Tick(object sender, EventArgs e) //timer tarama sonucunu
ekrana alma
{
    DateTime zaman = DateTime.Now;
    if (zaman > sn)
    {
        if (!serialPort1.IsOpen)
        {serialPort1.Open();}
        serialPort1.Write(new byte[] { 4 }, 0, 1); //modül taramasını okuma
        Thread.Sleep(100);
    }
}
```

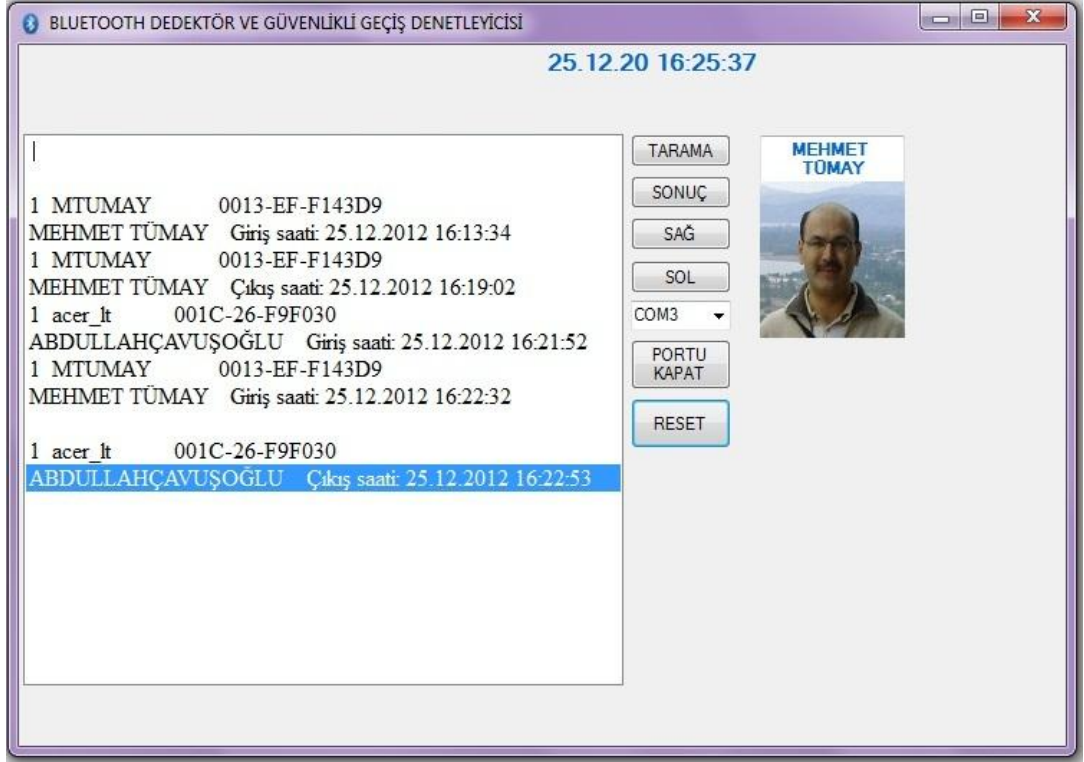
```
tarama_sonuc.Enabled = false;  
}  
}
```



Şekil 5.6. Arayüz yazılımı üzerinden bluetooth dedektörünün elle çalıştırılması.

### 5.2.3. Bluetooth Dedektörünün Sensörlü Kullanımı

Kullanılan IR sensör yardımıyla modüle yaklaşan bir kişinin 2m uzaktan geldiği algılanarak sistemin otomatik çalışması sağlanmaktadır. Elde edilen cihaz verileri sorgulanarak bilgisayar sisteminde önceden kaydedilmiş bilgiler ışığında değerlendirilerek otomatik olarak sistemin tanıma yapması sağlanmaktadır.



Şekil 5.7. Bluetooth dedektörünün sensörlü kullanımı.

#### 5.2.4. Bluetooth Dedektörünün Çoklu Giriş Desteklemesi

Bluetooth modülden gelen verilerde tanınan cihazlar yakınlık ve sinyal kalitesine göre numaralandırılmaktadır bu numara bilgileri elimine edildiğinde bluetooth dedektörünün çoklu girişi desteklemesi mümkün olabilmektedir.

```
void oku()
{
    string i = "";
    i = serialPort1.ReadLine();
    ecrpt.Text=i;

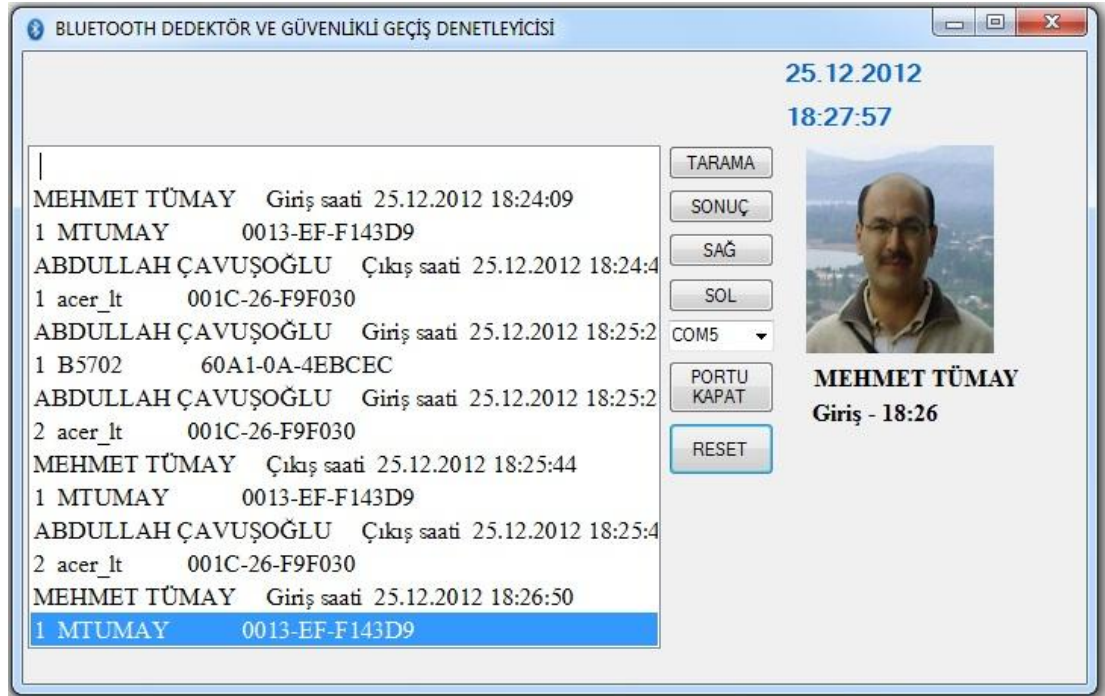
    if (i.Contains("-")) {
        //Sıra numarasını sildir
        string okunanVeri = i.Substring(i.IndexOf(" "));
        VeritabanındanOku(MD5eCevir(okunanVeri));
    }
}
```



```

}
Thread.Sleep(100);
if (i != "ERROR\r" && i != "OK\r" && i != "\r" && i != "ATF?\r" && i !=
"Inquiry Results:\r" && i != "?\r")
{
    listBox1.Items.Add(i/* + " ... " + DateTime.Now.ToString()*/);
    listBox1.SelectedIndex = listBox1.Items.Count - 1;
}
}
}

```



Şekil 5.8. Bluetooth dedektörünün çoklu giriş çalışması.

## BÖLÜM 6

### SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Tasarlanan ve uygulanan dedektör uygulaması bluetooth sinyallerini kullanarak istenirse PC'ye bağlanmadan mobil olarak etraftaki cihazları algılayabilmektedir. Bu sistemle PC bağlantısı yapıldığında güvenli olması istenen bina, kampüs giriş kapılarından geçişlerde kullanılacak bir yapı oluşturulabilmektedir [31]. Arayüz yazılımıyla cihaz sahibi personelin önceden veritabanına kaydedilmiş bilgilerine ulaşım mümkün olmaktadır. Güvenli olması istenen ortamlara girişte kullanılacak bilgilerin kaydedilmesi ve kullanılması riskini azaltmak için kullanılan MD5 hash koduyla veritabanında cihaz bilgileri kod olarak saklanarak kişisel bilgiler korumaya alınmaya çalışılmıştır. Bluetooth dedektör uygulaması bina giriş çıkışlarında kayıt amaçlı kullanılacağı gibi elde edilen kayıt verileri ileride veri madenciliğinde kullanılacak bilgiler de taşımaktadır.

Personelin çalışma alanı bilgileriyle bina otomasyon sistemi birleştirilecek olursa ısıtma, soğutma, aydınlatma işlerinde tasarrufu yapabilecek bir sistemin parçası olabilecektir.

Bu sistem otoyol girişlerine entegre edilerek bluetooth ile çalışan bir NFC ödeme kartı tasarımına da dönüştürülebilir. Üstelik içinde şifreleme de olan ve benzerlerine oranla daha düşük maliyetli veya daha hızlı çalışan bir ödeme sistemi tasarlanabilir. Para veya kredi kullandığımız mikrodenetleyicinin içinde değil de bir sunucudaki hesapta yüklü olur. Bluetooth cihazımız alıcı bluetooth modüle yaklaştırılmak suretiyle ödeme işlemi yapılabilir. Otoyol girişindeki bluetooth sorgulama modülünün ödeme bağlantısı Ethernet, USB veya seri port üzerinden yapılabilir, bu seçilecek modem tipine göre değişir. GSM/3G modemlerle bu iş çözülebilmektedir. Ödeme işlemi modemin bağlı olduğu sunucuda kişinin ilgili hesabındaki para düşümü yapılarak gerçekleştirilir.

Bu tasarlanan sistem; bir sağlık kimlik kartı olarak da kullanılabilir. Hasta doktor odasına girer girmez otomatik olarak sistem çalışır ve hastanın tüm geçmişe dönük ve güncel sağlık bilgileri, geçmişe geçirmiş olduğu rahatsızlıklar, operasyonlar, tedaviler, kullanmış olduğu ilaçlar vs... PC'de gösterilir. Muayene sonrası yapılan tetkikler, kaydedilebilir. Doktorla eczaneler arası ağ kurulursa ve eczanelerde de bu sistem kurulu olduğu takdirde, reçete vs. gibi ilaç listesi bilgilerini de benzer şekilde tanıma gerçekleştirilerek, eczacı gereken ilaçları hastaya verebilir ve sisteme ilaçları temin ettiğine dair bilgiyi yazabilir.

## KAYNAKLAR

1. Bardsley, N., “Access Control 2001 Market Report”, *Key Note Ltd.*, Middlesex, 2-4 (2001).
2. Lau, K. T. and Choo, Y. K. “A microprocessor-based gate security system”, *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, 35 (4): 858-860 (1989).
3. Khandokar, M. R. H. and Tangim, G. and Islam, M.K., “Simultaneously multiple 3D barcodes identification using radio frequency”, *Signal Processing Systems (ICSPS), 2010 2nd International Conference on Signal Processing Systems (ICSPS)*, 2: 633-636 (2010).
4. Kay, J., “Magnetic stripe cards”, *JTI Technologies Report*, 10-12 (1995).
5. Ward, M. and Kranenburg R., “RFID: frequency, standards, adoption and innovation”, *JISC TechWatch Report*, 10-20 (2006).
6. Ting-Kuo, L. and Chung-Huang, Y., “Design and implementation of campus gate control system based on RFID”, *Asia-Pacific Services Computing Conference, 2008. APSCC '08. IEEE*, Taiwan, 1406–1411 (2008).
7. İnternet: Bluetooth SIG, “Specification Of The Bluetooth System Version 1.0 B”, [http://grouper.ieee.org/groups/802/15/Bluetooth/core\\_10\\_b.pdf](http://grouper.ieee.org/groups/802/15/Bluetooth/core_10_b.pdf), (1999).
8. Kamer, D. and Mcnutt, G. and Senese, B. and Bray, J., “Bluetooth Application Developer’s Guide: The Short Range Interconnect Solution”, *Syngress Publishing*, 10-15 (2002).
9. Reynolds, F., “Whither bluetooth? ”, *IEEE Pervasive Computing*, 7 (3): 7-15 (2008).
10. Kunyu P. and Jiande Z. and Jing Y. , “An identity authentication system based on mobile phone token”, *IEEE International Conference on Network Infrastructure and Digital Content 2009. IC-NIDC 2009.*, China, 570-575 (2009).
11. Umezawa, K. and Tezuka, S. and Hirasawa, S., “An authentication system using smart phones as secure storage“, *2011 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC)*, Alaska, 415-420 (2011).
12. Yong-Xia Z., Ge Z., “MD5 research”, *MMIT 2010 Second International Conference on MultiMedia and Information Technology*, 2: 271-273 (2010).

13. İnternet: Bluetooth SIG “History Of The Bluetooth Special Interest Group”, <http://www.bluetooth.com/Pages/History-of-Bluetooth.aspx>, (2011).
14. İnternet: Bluetooth SIG “Bluetooth”, <http://www.bluetooth.com/Pages/Fast-Facts.aspx> (2009).
15. İnternet: Cambridge Brampton School, “The Runic Alphabet”, <http://cd7.e2bn.net/e2bn/leas/c99/schools/cd7/veryoldwebsite/Vikings.htm> (2011).
16. Bhagwat, P. “Bluetooth: technology for short-range wireless apps”, *IEEE Internet Computing*, 5 (3): 96-103 (2001).
17. Sokullu, R. ve Dut, P. ve Kartal, B.,”Bluetooth interaktif eğitim aracı ve chat uygulaması”, *ELECO'2006 III. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu*, Bursa, 425-430 (2006).
18. Morrow, R., “Bluetooth Operation And Use”, *The McGraw-Hill*, New York, 150-160 (2002).
19. Gurovski, I.,”Self-configuring bluetooth networks”, Master’s Thesis, *Lund Institute of Technolog*, Sweden, 31-37 (2002).
20. Altundağ, S., “Scatternet oluşumu ve scatternet üzerinde adresleme için uygulanabilir bir yaklaşım”, Yüksek Lisans Tezi, *Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mühendislik Ve Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kocaeli, 4 (2006)
21. Topal, T., “Constructing efficient bluetooth scatternets”, Yüksek Lisans Tezi, *Bilkent Üniversitesi Fenbilimleri Enstitüsü*, Ankara,18-22 (2004).
22. Schneier, B., “Applied Cryptography: Protocols Algorithms and Source Code in C, Second Edition”, *Wiley&Sons*, New York, 34-37 (1996).
23. Diffie, W. and Hellman, M.E., “New directions in cryptography”, *IEEE Transactions on Information Theory*, 22 (6): 644-654 (1976).
24. Rivest, R. and Shamir, A. and Adleman, L., “A Method for Obtaining Digital Signatures and Public-Key Cryptosystems”, *ACM Press*, New York, 21 (2): 120-126 (1978).
25. Rivest, R., “The md5 message-digest algorithm”, *RFC 1321, MIT LCS and RSA Data Security Inc.*, Cambridge, 21-24 (1992).
26. Wang, F. and Wu, Q and Shi, Z., “Constant memory optimizations in md5 crypt cracking algorithm on gpu-accelerated supercomputer using cuda”, *The 7th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE 2012)* Australia, 638–642 (2012).

27. Khayal, S.H. and Khan, A., “Analysis of password login phishing based protocols for security improvements”, *International Conference on Emerging Technologies* Pakistan, 368-371 (2009).
28. Çayıroğlu, İ. ve Görgünoğlu, S., “Mobil telefon ve pic mikrodenetleyici kullanarak uzaktan esnek kontrol sağlanması”, *Int. J. Eng. Research & Development*, Kırıkkale, 2 (1): 20-25 (2010).
29. Bozkurt, N., “Mikrodenetleyici kontrollü servo gerilim regülatörünün tasarım ve uygulaması”, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü* Ankara, 35-40 (2006).
30. Keleş, F., “Mikrodenetleyici kontrollü redresör tasarım ve gerçekleştirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü* Kütahya, 30-35 (2006).
31. Çavuşoğlu, A. ve Tümay, M., “Bluetooth tabanlı çok amaçlı güvenlik sistemi tasarım ve gerçekleştirilmesi”, *AB’13 Akademik Bilişim Konferansları* Antalya, 376-381 (2013).

## **ÖZGEÇMİŞ**

Mehmet TÜMAY 1972 yılında Arguvan'da doğdu; ilk ve orta öğrenimini Mersin'de tamamladı. Mersin Tefrik Sırrı Gür Lisesi Matematik Bölümü'nden mezun oldu. 1990 yılında Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Elektronik Mühendisliği Bölümü'nde öğrenime başlayıp 1995 yılında mezun oldu. 1996 yılında Ankara Üniversitesi Çankırı Meslek Yüksekokulu'nda öğretim görevlisi olarak göreve başladı. 2007 yılından beri Çankırı Karatekin Üniversitesi Meslek Yüksekokulu Elektronik ve Otomasyon Bölümünde Öğretim Görevlisi olarak çalışmaktadır. 2009 yılında Karabük Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı. Evli ve 1 çocuk babasıdır.

### **ADRES BİLGİLERİ**

Adres: Abdülhalik Renda Mh. Atatürk cd. Sarıgül sk. Yamak Apt. 2/11  
Merkez / ÇANKIRI

Tel: (536) 366 03 25

E-posta: mtumay@gmail.com