

**T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

İNTERNET ÜZERİNDEN ROBOT KONTROLÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mehmet KAVAKLI

Anabilim Dalı: Elektronik-Bilgisayar Eğitimi

Programı: Kontrol Sistemleri

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Hanifi GÜLDEMİR

ELAZIĞ-2010

**T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

İNTERNET ÜZERİNDEN ROBOT KONTROLÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mehmet KAVAKLI

04131101

Anabilim Dalı: Elektronik-Bilgisayar Eğitimi

Programı: Kontrol Sistemleri

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Hanifi GÜLDEMİR

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 30 Aralık 2009

ELAZIĞ-2010

**T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

İNTERNET ÜZERİNDEN ROBOT KONTROLÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mehmet KAVAKLI

04131101

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 30 Aralık 2009

Tezin Savunulduğu Tarih: 15 Ocak 2010

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Hanifi GÜLDEMİR(F.)

Diğer Jüri yeleri: Yrd. Doç.Dr. Servet TUNCER (F.)

Yrd. Doç.Dr. Beşir DANDİL (F.)

ELAZIĞ-2010

ÖNSÖZÜ

Çalışmada, İnternet üzerinden robot kontrolü hangi yollarda yapılacağı, yapılmasıyla bize hangi alanda hizmetlerde bulunacağı anlatılmıştır. Bu tezdeki genel amaç insan hayatını kolaylaştırmak ve insan yaşamı için riskli olabilecek bölgelerde daha sağlıklı bir çalışma ortamı sağlamak olduğundan gerçekleştirilen bu çalışmada uzay araştırmalarından, askeri keşiflere kadar geniş bir alanda yararlanılabilecektir.

Çalışmamın not için değil, öğrenmek için olduğunu idrak ettiren değerli hocam Prof. Dr. Hanifi GÜLDEMİR' e, aramızda mesafeler olmasına rağmen e-posta ile bana destek olmaya çalışan değerli hocam Mustafa ŞİRİN' e ve benden yardımlarını, desteğini, sabrını ve bilgisini esirgemeyen değerli Gazi ATL, TL ve Endüstri Meslek Lisesi Bilişim Teknolojileri Alanı bölüm hocalarına teşekkürü bir borç bilirim.

Mehmet KAVAKLI
ELAZIĞ- 2010

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET	VI
SUMMARY	VII
ŞEKİLLER LİSTESİ	VIII
TABLolar LİSTESİ	X
KISALTMALAR.....	XI
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Tezin İçeriği.....	3
2. SİSTEMİN GENEL YAPISI VE ÇALIŞMA PRENSİBİ.....	5
2.1. Sistemin Genel Yapısı.....	5
2.1.1. RF Robot Kiti.....	5
2.1.2. Haberleşme Ünitesi.....	6
2.1.3. Sunucu-İstemci Haberleşme Yazılımları.....	6
2.2. Sistemin Çalışma Prensibi	7
3. RF ROBOT KİTİ	8
3.1. RF Robot Kitinin Devre Şeması Ve Çalışma Mantığı.....	8
3.2. Kontrol Kart Yazılımı	11
3.3. Kontrol Kartı Devre Elemanları ve Açıklamaları.....	12
3.3.1. Mikrodenetleyici ve PIC 16F628A	12
3.3.1.1. Mikrodenetleyici Mimari Özellikleri	12
3.3.1.2. PIC 16F628A'nın Özellikleri	13
3.3.2. L293D Sürücü Entegresi.....	15
3.3.3. LM2940 Entegresi	16
3.3.4. PT2272 Entegresi.....	16
3.3.5. ARX-34S RF Alıcı Entegresi	16
3.4. 801CWA Web Kamerası.....	17
4. HABERLEŞME ÜNİTESİ	18
4.1. Haberleşme Ünitesinin Devre Şeması ve Çalışma Mantığı.....	18
4.2. Haberleşme Kartı	21
4.2.1. RF İletişim	21
4.2.1.1. RF İletişim Protokolü.....	21
4.2.2. Haberleşme Kartı Devre Elemanları ve Açıklamaları.....	22
4.2.2.1. ATX-34S RF Verici Entegresi	22
4.2.2.2. LM2937 Entegresi	23
4.2.2.3. BC327 Transistoru	23
4.2.2.4. ULN2803 Entegresi	24
4.2.2.5. PT2262 Entegresi	24
5. SUNUCU- İSTEMCİ HABERLEŞME YAZILIMLARI	25
5.1. Bilgisayarlar Arası İletişim	25
5.1.1. Katmanlar Ve Standartlar	27
5.1.2. Katmanlar (Layer)	28
5.1.3. Network Protokolleri.....	30
5.1.4. TCP/IP Protokolü	33

5.1.4.1.	TCP/IP Mimarisi	35
5.1.4.2.	TCP/IP Protokol Kümesi	36
5.1.4.2.1.	TCP(Transmission Control Protocol).....	36
5.1.4.2.2.	UDP Protokolü	38
5.1.4.2.3.	IP (Internet Protocol)	38
5.1.4.2.4.	ARP (Address Resolution Protocol)	39
5.1.4.2.4.1.	Uzak Bir IP Adresinin Çözülmesi	39
5.1.4.2.5.	Port ve Soketler	40
5.1.4.2.6.	Broadcast	41
5.1.4.2.7.	Diğer İletişim Protokolleri	41
5.1.5.	Ağ Yönetimi	43
5.1.5.1.	Veri İletim Şekilleri	43
5.2.	Paralel Portun Yapısı	44
5.3.	Haberleşme Programının Sunucu Tarafı	47
5.3.1.	NAT (Network Address Translation) ve Port Yönlendirme	49
5.3.2.	Winsock Object Kullanarak Socket Programlama	50
5.3.3.	Winsock Object	50
5.3.3.1.	Temel Method'lar ve Property'ler	50
5.3.3.2.	Event' ler	50
5.3.3.3.	Socket Durumları	50
5.3.3.4.	Bir Socket İle Belirli Bir Port'a Bağlanmak	52
5.3.3.5.	Data Yollamak	52
5.3.3.6.	Data Almak	53
5.4.	Haberleşme Programının İstemci Tarafı	53
6.	SONUÇLAR	55
	KAYNAKLAR	56
	EKLER	58
	ÖZGEÇMİŞ	

ÖZET

Bu tezde, bilgisayarla kablosuz haberleşen RF robot kitinin, internet üzerinden kontrolü yapılmıştır. RF robot kiti üzerinde bulunan kamera yardımıyla istemci ve sunucu bilgisayar başındaki kullanıcı kumanda ettiği RF robot kitinin hangi yöne gittiğini rahatlıkla görebilmektedir. Bilgisayara yüklü kontrol programı ile robotun hareketleri kontrol edilebilmektedir.

Sistem üç ana kısımdan oluşmaktadır. Bunlar, istemci-sunucu haberleşme programı, haberleşme ünitesi ve RF robot kitidir. Haberleşme ünitesi bilgisayarın paralel portuna bağlanmıştır. Kullanılan mikrodenetleyici Pic Basic Pro programlama dilinde programlanmış, istemci-sunucu haberleşme yazılımı ise Microsoft Visual Basic 6.0 ile hazırlanarak proje bir bütün halinde tamamlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Sunucu-istemci internet haberleşmesi, RF haberleşmesi, paralel port.

SUMMARY

Robot Control Over Internet

In this thesis, control of a RF robot kit, which communicates wireless with the computers, over internet is implemented. With the help of a camera on the RF robot kit, the user on the client and server computer can easily see the direction of the RF robot kit. The movement of the robot can easily be controlled with the developed graphical user interface.

The system consists of three parts. These are client-server communication programme, communication unit, and RF robot kit. The communication unit is connected to the parallel port of the computer. The microcontroller is programmed in Pic Basic Pro and the client-server communication is realized with the software developed in Microsoft Visual Basic 6.0.

Key words: Server-client internet communication, RF communication, parallel port

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1. Sistemin genel yapısı	5
Şekil 2.2. RF robot kiti	6
Şekil 3.1. RF robot kitinin devre şeması.....	8
Şekil 3.2. RF robot kiti regülatör bloğu şeması	9
Şekil 3.3. PT2272-M4 entegre bloğu	9
Şekil 3.4. Mikroişlemci bloğu	10
Şekil 3.5. Motor kontrol entegre bloğu	11
Şekil 3.6. RF alıcı bloğu.....	11
Şekil 3.7. Bir mikrodenetleyici sisteminin temel bileşenlerinin blok diyagramı...	12
Şekil 3.8. PDIP kılıflı PIC 16F628A'nın dış görünüşü	13
Şekil 3.9. PIC 16F628A'nın en basit blok diyagramı	14
Şekil 3.10. L293D entegresi.....	15
Şekil 3.11. LM2940 entegresinin bağlanma şekli.....	16
Şekil 3.12. ARX-34S RF alıcı entegresi.....	17
Şekil 4.1. Haberleşme ünitesinin devresi	18
Şekil 4.2. Regülatör bloğu	18
Şekil 4.3. PT2262 bloğu	19
Şekil 4.4. ULN2803 bloğu.....	19
Şekil 4.5. RF verici bloğu	20
Şekil 4.6. Video alıcı bloğu	20
Şekil 4.7. RF iletişimde başlık sinyali.....	22
Şekil 4.8. ATX-34S RF verici entegresi.....	22
Şekil 4.9. Tipik uygulama devresi ile genel şekli.....	23
Şekil 4.10. ULN2803 entegresi.....	24
Şekil 5.1. Peer-To-Peer (eşler arası) network.....	26
Şekil 5.2. Server-Based (sunucu tabanlı) network.....	27
Şekil 5.3. Network üzerinde iki bilgisayarın iletişimi.....	29
Şekil 5.4. OSI modeli protokol kümeleri	31
Şekil 5.5. TCP/IP katmanları	34

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 5.6. TCP/IP mimarisi	36
Şekil 5.7. Uzak (Remote) Ip adreslerinin çözülmesi	40
Şekil 5.8. Paralel port	45
Şekil 5.9. Sunucu taraflı haberleşme yazılımı	48
Şekil 5.10. Port yönlendirme ile ilgili bir örnek	49
Şekil 5.11. İstemci taraflı program.....	54

TABLÖLAR LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 3.1. ARX-34S RF alıcı entegresinin pinlerinin görevleri	17
Tablo 4.1. ATX-34S RF verici entegresinin pinlerinin görevleri	23
Tablo 5.1. OSI katmanları ve işlevleri	28
Tablo 5.2. TCP segment yapısı	37
Tablo 5.3. UDP header içindeki ana alanlar	38
Tablo 5.4. IP header paketinin alanları.....	39
Tablo 5.5. TCP port numaraları	41
Tablo 5.6. Paralel port pinlerindeki sinyalleri ve giriş çıkış yönleri	46

KISALTMALAR LİSTESİ

ALU	:Arithmetic Logic Unit
CCIR	:Consullative Committee On International Radio
DC	:Direct Current
EIA	:Electronic Industries Association
GND	:Ground
LPT	:Line Print Termina
NAT	:Network Address Translation
NTSC	:National Television Standard Committee
PIC	:Peripheral Integrated Circuit
RAM	:Random Access Memory
ROM	:Read Only Memory
TCP/IP	:Transmission Control Protocol/Internet Protocol
UDP	:User Datagram Protocol

1.GİRİŞ

Günümüzde her alanda teknoloji geliştirmek ve teknolojik yenilikleri insan hayatının birer parçası haline getirmek, tüm endüstri, eğitim, sağlık alanlarında, yüksek kaliteli üretim gerçekleştirmek için kaçınılmaz bir şekilde robotlara ihtiyaç duyulmaya başlanmıştır.

İnsanın fiziksel gücü sınırlı olduğundan fazla fiziksel güç gerektiren işler için, uzak mesafelerdeki işleri kolayca yapabilmek için insan tarafından yönetilen makineler geliştirilmiştir. Ancak geliştirilen bu makinelerin kendi kendine karar verme kabiliyeti yoktur. Teknoloji alanındaki gelişmeler arttıkça insanın yerini alacak, kendi kendini kontrol edebilen otonom sistemler üzerinde durulmuştur. Bu şekilde insan sadece kendinde var olan düşünme yeteneği sayesinde onun yerine çalışacak, belli bir iş yapma konusunda uzman robotlar üretmiştir. Bilgi ağının ürünü olan bu karmaşık sistemler, çeşitli algılama elemanları yardımıyla çevresinden haberdar olan, çevreden gelen bu verileri ve kendi bilgi tabanındaki verileri kullanarak karar verebilen ve herhangi bir operatör yardımına gerek duymadan kararların sonuçlarını uygulayabilen sistemlerdir.

Robotun hareketli olması sebebiyle, programlanması, basit bir mikroişlemcinin programlanmasından farklıdır. Öncelikli interaktif etkileşim mimarisi metodu kullanılarak, mobil bir robotun tüm kontrol elemanlarının uyumlu bir yapıda bütünleşmesi sağlanır. Bu metotla algılama ve hareket bütünleştirilerek, hesaplamada çok az kaynaklar kullanılır. Robot son aşamada, sensörlerden gelen bilgilere göre davranır. Böylece robota davranışsal yapay zeka kazandırılır. Bu şekilde onların insanlar gibi davranmaları sağlanmaya başlanmıştır [1].

Son yıllardaki bilgisayar ve iletişim ağı hızındaki gelişmeler, bir robot bilim dalı olan tele-robotik'in çok gözde olmasını sağlamıştır. Savaş alanları gibi düşman bölgelerinin keşfi, uzaktan yapılan ameliyatlar [1], uzayın robotlar aracılığıyla keşfi [2], uzaktan müze ziyaretleri [3,4], uzaktan alışveriş ve üretim [5] bazı uygulama alanları olarak düşünülebilir.

Tele-robotlar başta olmak üzere tüm mobil robotların operatörü veya programcısı ile arasında bir haberleşme ortamına ihtiyacı vardır [6]. Bu haberleşme, genel olarak kablosuz iletişim ile yapılır. Bilgisayarların kablosuz internet bağlantıları için geliştirilen teknolojiler, sağladıkları yeterli bant genişliği ve güvenilir veri şifreleme yöntemleri ile

mobil robot çalışmalarında kullanımı da oldukça kolaydır. İnternet teknolojilerinin etkin olarak robot haberleşmesinde kullanılması da web robot kavramının ortaya çıkmasını sağlamıştır. Web üzerinden kontrol edilebilen ve programlanabilen robotlar, “web robot” olarak adlandırılmaktadır. Müzeler ve sanat galerilerinde, mesai saatlerinin dışında web üzerinden gezinti düzenlenmesinde [7], mühendislik eğitiminde robotik ile ilgili derslerin web üzerinden verilmesinde [8] bu tür robotlar kullanılmaktadır [7,8].

Yapılan çalışmalarda birçok alanda internet üzerinde robot kontrolü çalışmaları yapılmaktadır. Yapılan incelemelere göre gerçek zamanlı gönderilen görüntüler ile robot kontrolün izafi konum bilgileri içeren çalışmalara göre daha verimli ve başarılı olunduğu görülmüştür [9]. Bundan dolayı yapılan çalışmalarda kamera aracılığı ile kontrol daha önem taşımaktadır.

Bir diğer önemli uygulama alanı akıllı ev ve bina sistemlerinin web tabanlı olarak denetimidir. Ev otomasyonu olarak da ifade edilen bu sistemlerde, günlük hayatı kolaylaştıran kontroller ile mekânların sürekli izlenmesi ve güvenliğinin sağlanması uzak erişimle mümkün kılınması amaçlanmıştır [10].

İncelenen çalışmalarda mobil ve diğer robotların uzaktan kontrolünün yapıldığı; ancak oluşturulan çoğu ara yüzün karmaşık yapıya sahip olduğu ve geliştirilmeye dönük olmadığı dolayısıyla herkesin kullanamadığı görülmüştür. Bunun yanında çoğu çalışmalarda görüntü aktarım işlemi yapılmamıştır. Bu tezde diğer çalışmalarda eksik görülen kısımlar geliştirilmeye çalışılmıştır. Tasarlanan projenin kolay ara yüz programı, geliştirmeye yönelik olmasından dolayı her alanda rahatlıkla kullanılıp geliştirilebilecektir. Bununla beraber RF iletişim kullanılarak oluşturulan sistemin bilgisayar bağlı olmadan kontrolü sağlanmıştır. Böylece tasarlanan bir arabirimle hem görüntü robot kitinin üzerinden istemci bilgisayara aktarılmış hem de istemcinin bilgilerinin robot kitine aktarılması sağlanmıştır.

Bu tezdeki genel amaç insan hayatını kolaylaştırmak ve insan yaşamı için riskli olabilecek bölgelerde daha sağlıklı bir çalışma ortamı sağlamak olduğundan geçekleştirilen bu çalışmada uzay araştırmalarından askeri keşiflere kadar geniş bir alanda yararlanılabilecektir.

1.1. Tezin İçeriği

Tez kapsamında, internet üzerinde, sunucu bilgisayarın paralel portu ile haberleşerek RF vasıtası ile kontrol edilebilen ve üzerinde bulunan kamera aracılığı ile görüntüyü istemci bilgisayarına aktarabilen bir sistem tasarlanmıştır. Tasarlanan sistem donanım ve yazılım olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır.

Tasarım donanımsal olarak iki temel kısımdan oluşmaktadır. İlk kısım, haberleşme ünitesidir. Haberleşme nitesinin içerisinde kamera kiti ile haberleşme kartı mevcuttur. Haberleşme kartı, bilgisayara bağlı paralel port ve bu paralel porttan aldığı verileri karşıdaki alıcıya aktaracak olan verici bulunmaktadır. Kamera kiti ise alınan görüntüleri TV kartı ile bilgisayara aktarma işlemine üstlenmiştir. Aktarılan görüntüler sunucu bilgisayarından istemci bilgisayarına belirli bir formatta sıkıştırılıp gönderilmektedir [11].

İkinci kısım ise RF robot kitidir. Pratikte pek çok alanda kullanılan mobil robotların, yapısal olarak, tekerlekli, bacaklı ve kanatlı olmak üzere üç farklı türü vardır [6]. Bacaklı robotlar, ormanlık alanlarda kesim işlerinde kullanılırken tekerlekli robotlar; ev ve işyerlerinde, temizlikte ve askeri alanda güvenlik amaçlı olarak kullanılmaktadır. Kanatlı robotlar, askeri ve sivil alanlarda genelde hava tahmininde ve atmosferin farklı tabakaları hakkında sağlıklı bilgilerin elde edilmesinde kullanılmaktadırlar. Bu tezde güvenlik amaçlı kullanılan tekerlekli robotlar tercih edilmiştir.

RF robot kiti kontrol kartı ve kablosuz web kamerasından oluşmaktadır. Kontrol kartında, yollanan verileri alarak bunları mikrodenetleyiciye aktaracak olan alıcı ve aldığı veriler doğrultusunda üzerinde bağlı bulunan entegreleri kontrol eden mikrodenetleyici vardır. RF robot kitiyle çekilen görüntüler, kablosuz web kamerası aracılığı ile haberleşme ünitesindeki kamera kitine iletilmektedir.

Mikrodenetleyici olarak Microchip firmasının PIC16F628 entegresi seçilmiştir. Bunun nedeni ise bu entegrenin harici bir osilatör gerektirmemesi ve hem kendisinin hem de programlama kartının diğer mikrodenetleyicilere göre daha ucuz olmasıdır [12,13].

İşlemcinin görevi, gelen bilgiye göre motor sürücü entegresini kontrol etmektir. RF robot kitinin hareketi, oluşturulan kit içerisinde bulunan iki adet DC motor ile sağlanmaktadır. Bu motorlar yüksek momente fakat düşük dönme hızına sahiptir. Böyle seçilmelerinin iki nedeni vardır; birincisi aracın herhangi bir zorlanma karşısında (aşırı eğim) sabit hızına devam edebilmesi, ikincisi ise motorların hızlı dönerek aracın kendi eksenini etrafında dönmesinin önlenmesidir [14].

Haberleşme ünitesi ve RF robot kitinde kullanılan tüm elemanların detayları ilerleyen bölümlerde verilecektir.

Tasarlanan sistemin temel kısmı ise yazılım kısmıdır. Yazılım kısmı, istemci taraflı ve sunucu taraflı olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Gerçekleştirilen kitin herkes tarafından kullanılabilmesi için istemci taraflı ve sunucu taraflı yazılımlar geliştirilmiştir. İstemci taraflı yazılım sayesinde sunucu bilgisayarda bulunan sunucu taraflı yazılıma bağlanarak RF robot kitinin görüntüsü olarak kontrolüne olanak sağlamaktadır. Programı ara yüzleri tasarlanırken kolaylığı herkesin kodları kolayca anlaması ve görsel özellikleri sebebiyle Microsoft Visual Basic 6.0 programı seçilmiştir. Ayrıca mikrodenetleyicinin programlanması esnasında da PIC Basic Pro dili ile gerekli yazılımlar hazırlanmıştır.

Yapılan araştırmalar sonunda RF(Radio Frequency) kullanılarak yapılan birçok projede Udea Elektronik firmasının alıcı-verici entegrelerinin (ARX-34 ve ATX-34), hem ucuz olması hem de kolay kullanımı sebebiyle seçildiği görülmüş [15,16] ve benzer şekilde bu entegreler buradaki çalışmada kullanılmak üzere seçilmiştir.

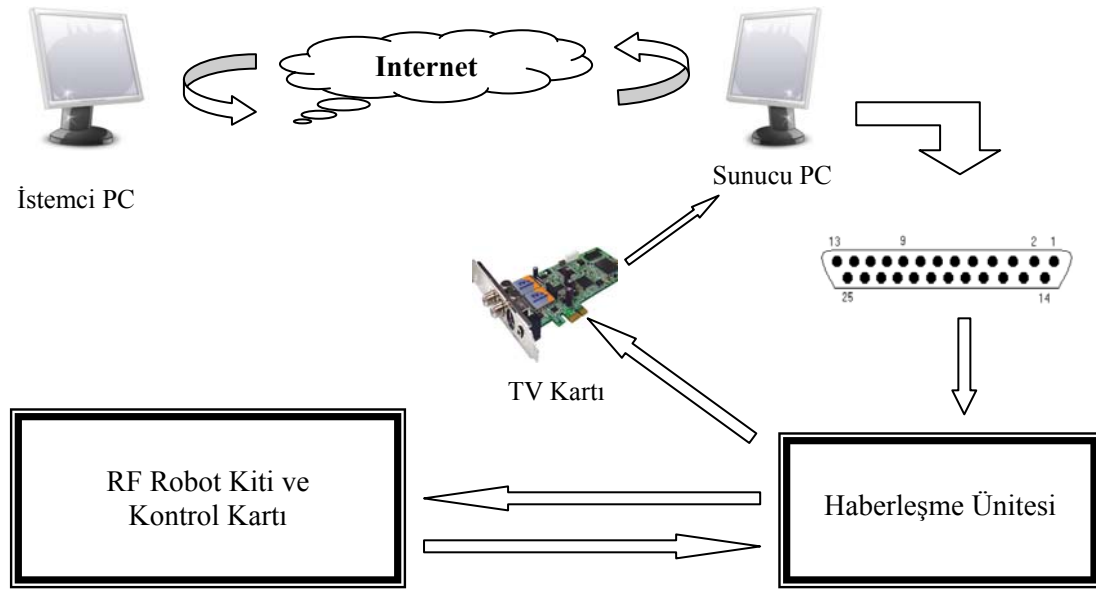
Tezin ilk bölümünde, tasarlanan sistemin nasıl çalıştığı ve genel yapısı üzerinde durulmuştur. Sonraki bölümlerde ise projede kullanılan entegreler katalog bilgileri yardımıyla detaylı olarak anlatılmıştır. Son bölümlerde ise yazılım hakkında detaylı bilgiler verilmektedir.

2. SİSTEMİN GENEL YAPISI VE ÇALIŞMA PRENSİBİ

Bu bölümde internet üzerinden robot kontrolünün gerçekleşmesi için, oluşturulacak düzeneğin hangi kısımlardan oluşması gerektiğini ve bu kısımların birbirleriyle nasıl iletişim kurup çalıştığı anlatılmıştır.

2.1. Sistemin Genel Yapısı

Tasarlanan sistem üç kısımdan oluşmaktadır. Bunlar istemci-sunucu haberleşme yazılımları, haberleşme ünitesi ve RF robot kitidir. Tasarlanan sistemin genel şeması Şekil 2.1’de görüldüğü gibidir.



Şekil 2.1. Sistemin genel yapısı

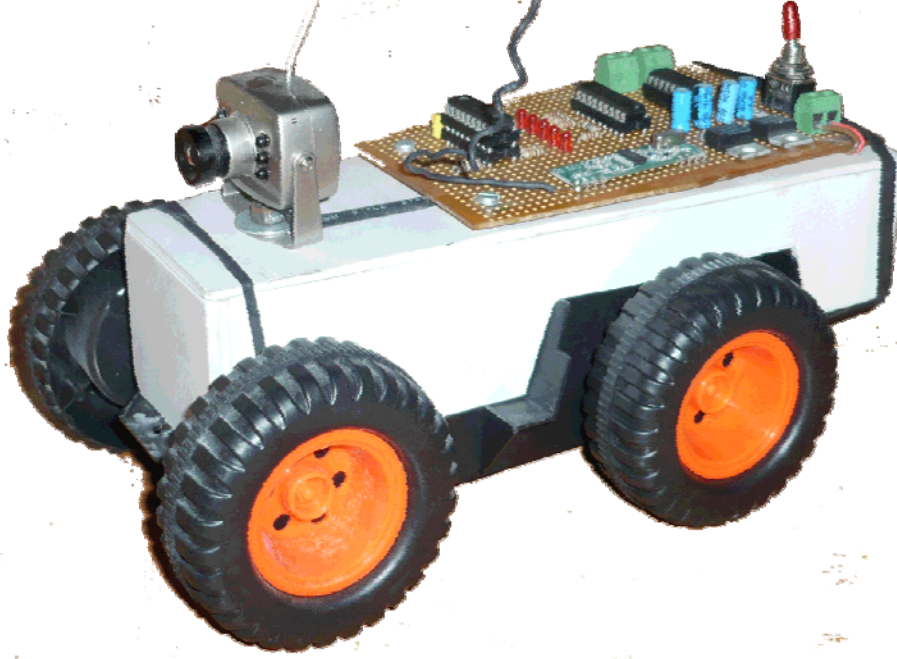
2.1.1. RF Robot Kiti

RF robot kiti, kablosuz web kamerası, PIC kontrol kartı, piller ve dc motordan oluşmaktadır. RF robot kiti, üzerinde bulunan kontrol kartından aldığı emirlere göre hareket etmektedir.

RF robot kiti üzerinde bulunan kontrol kartı ise PIC 16F628A, regülatör, RF alıcı ve DC motor sürücü entegresinden oluşmaktadır. Kontrol kartında bulunan RF alıcı bilgiyi

haberleşme ünitesinden alarak mikrodenetleyiciye aktarmakta ve böylece robotun hareket etmesi sağlanmaktadır.

Kablosuz web kamerası aldığı görüntüyü haberleşme ünitesinde bulunan kamera kitine iletmektedir. Hazırlanan RF robot kitinin resmi Şekil 2.2' de verilmiştir.



Şekil 2.2. RF robot kiti

2.1.2 . Haberleşme Ünitesi

Haberleşme ünitesi, haberleşme kartı ve kamera kitinden oluşmaktadır. Haberleşme kartı istemci bilgisayardan gelen bilgileri sunucu bilgisayar üzerinde bulunan paralel port aracılığıyla bilgiyi robot kitine iletmektedir. Robot kiti ile haberleşme ünitesi arasında iletişim RF aracılığı ile yapılmaktadır. Kamera kiti, robot kitinden almış olduğu görüntüyü TV kartı aracılığı ile sunucu bilgisayar aktarmaktadır.

2.1.3. Sunucu-İstemci Haberleşme Yazılımları

Bu bölümde istemci bilgisayarın sunucu bilgisayara nasıl bağlandığından ve robotu kontrol etmek için gerekli olan yazılımlar ve protokollerden bahsedilmektedir.

Yukarıda sistemi oluşturan bileşenlerin yapı ve görevleri kısaca anlatılmıştır. Daha sonraki bölümlerde bu bileşenlerle ilgili ayrıntılı bilgiler verilmiştir.

2.2 . Sistemin Çalışma Prensibi

Tasarlanan projede, istemci bilgisayar sunucu bilgisayara TCP/IP protokolü ile internet üzerinden bağlanır. Bağlantı yapıldıktan sonra istemci bilgisayardaki veriler sunucu bilgisayardaki paralel port aracılığı ile haberleşme ünitesine gönderilir. Gelen veriler haberleşme ünitesinde şifrelenerek RF aracılığıyla robot kitine ulaştırılır. Böylece robotun verilen emirler doğrultusunda ileri, geri, sağa ve sola gitmesi sağlanır.

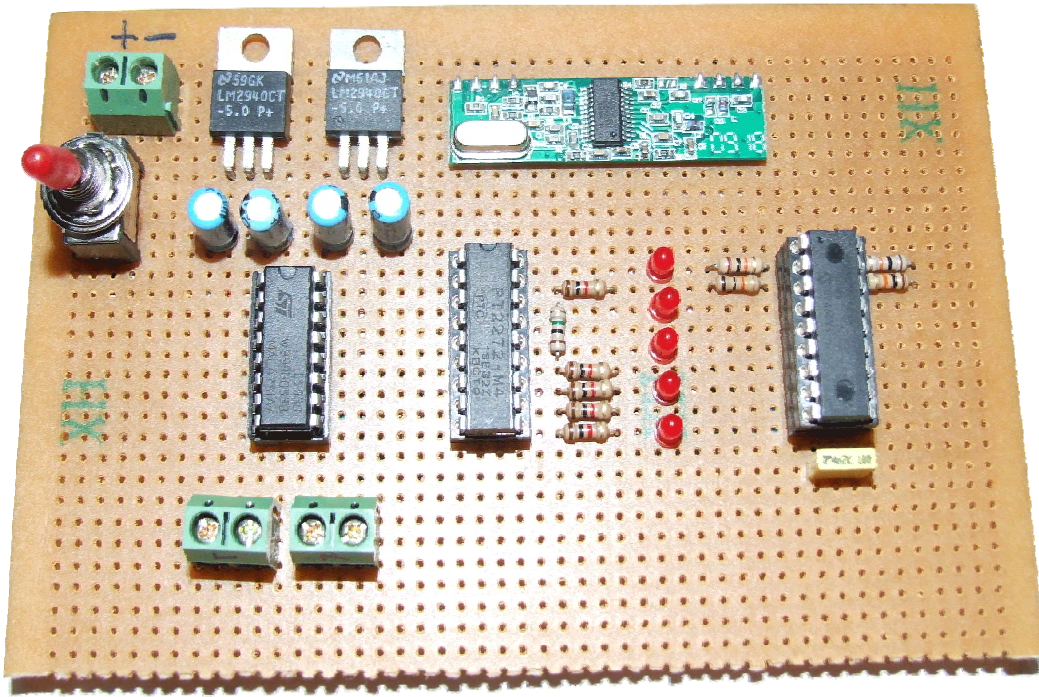
İletişim kurulduktan sonra robot kiti üzerinde bulunan kablosuz web kamerası aracılığı ile görüntü haberleşme ünitesine oradan da TV kartı aracılığı ile bilgisayara aktarılarak robotun gittiği yerlerin görülmesi sağlanmaktadır.

3. RF ROBOT KİTİ

Bu bölümde RF robot kitinin çalışma mantığı, üzerindeki web cam, kontrol kartı ve kontrol kartını oluşturan elamanlar hakkında bilgi verilmektedir.

3.1. RF Robot Kitinin Devre Şeması ve Çalışma Mantığı

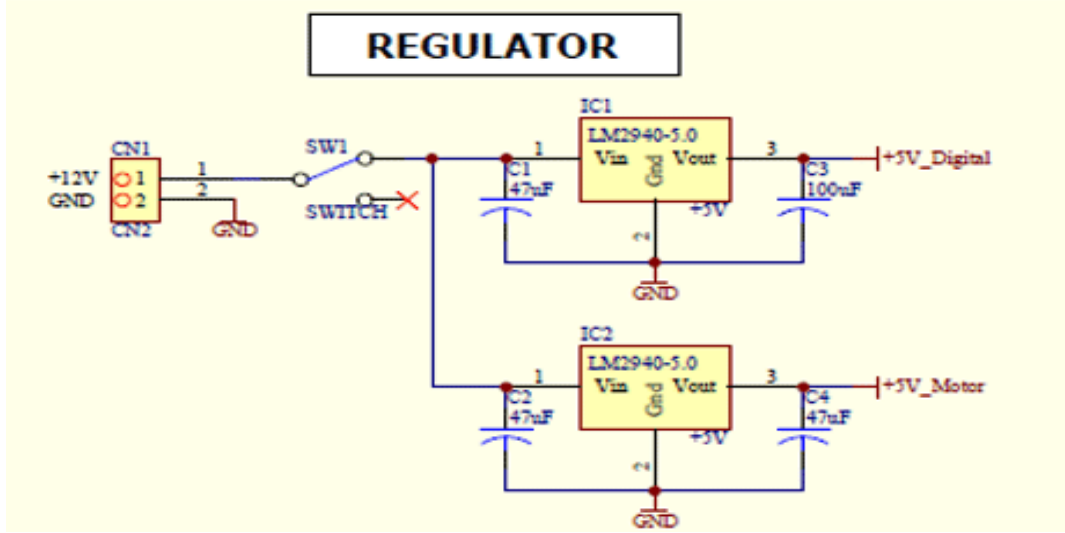
Şekil 3.1’ de verilen RF Robot Kitinin devre şeması ve üzerindeki blokların çalışma prensibi aşağıda açıklanmıştır.



Şekil 3.1. RF robot kitinin devre şeması

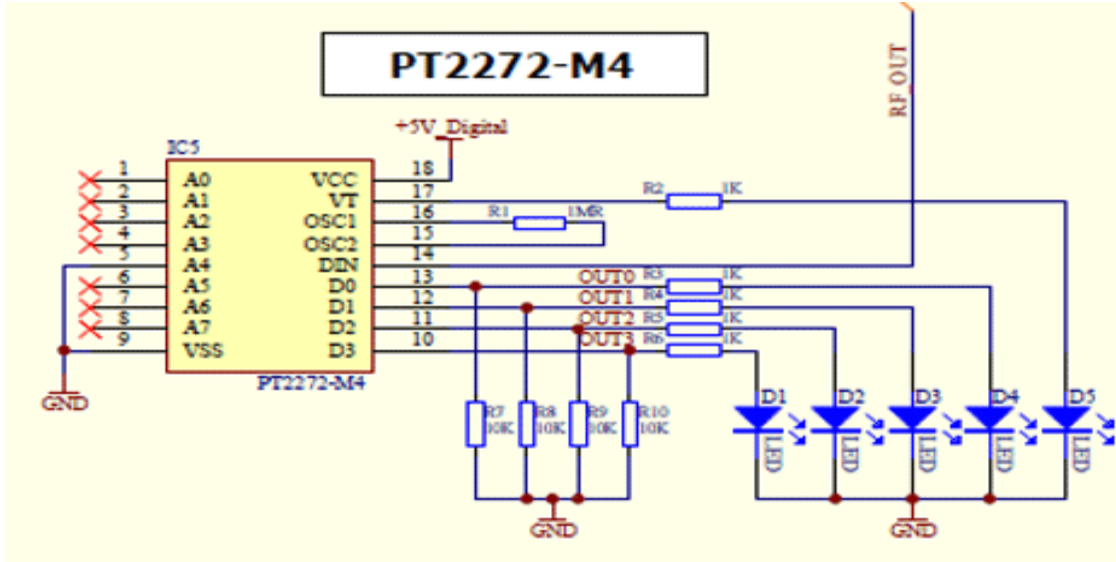
a) Şekil 3.2’de devrede kullanılan regülatör bloğu verilmiştir. Devrede REGULATOR başlığı altında bulunan kutucukta, 2 adet 5 Volt regülatör bulunmaktadır. 2 adet regülatör kullanmasının sebebi, 1 adet regülatör aracın motorları için diğer 5V'luk regülatör ise devrede kullanılan dijital RF alıcı, işlemci gibi kısımları beslemek için kullanılmıştır. Normalde 1 adet 5V'luk regülatör devrenin tamamını beslemek için yeterli gelmesine rağmen 2 tane kullanılmasının sebebi, bilindiği gibi DC motorlar elektrik verildiği zaman ters EMK olarak aynı zamanda ters yönde elektrik de üretirler. Motor

hareket ederken ürettiği zıt EMK, devreye parazit olarak yansır ve RF alıcı, mikroişlemci vb gibi hassas elemanların doğru olarak ulaşmasını engeller. Bu problemleri engellemek için 2 adet regülatör kullanılmıştır.



Şekil 3.2. RF robot kiti regülatör bloğu şeması

b) Şekil 3.3’de verilen PT2272-M4 entegre bloğunu, PT2272 - Radyo dalgası ile çalışan sistemlerde kullanılan bir enkoder (kodlayıcı) entegredir. Bu entegrenin A0 dan

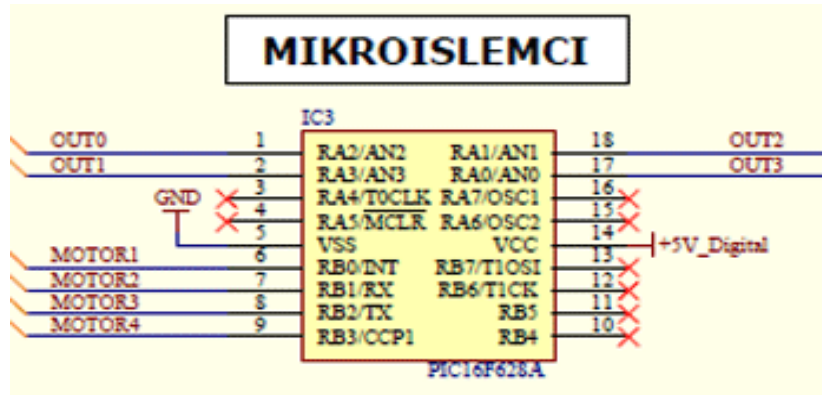


Şekil 3.3. PT2272-M4 entegre bloğu

A7 ye kadar 8 adet adres pini bulunmaktadır. Bu adres pinlerine +5V, GND ya da açık devre bırakarak şifreleyebilir, aynı şekilde verici kısmında yani PT2262 entegresinde de

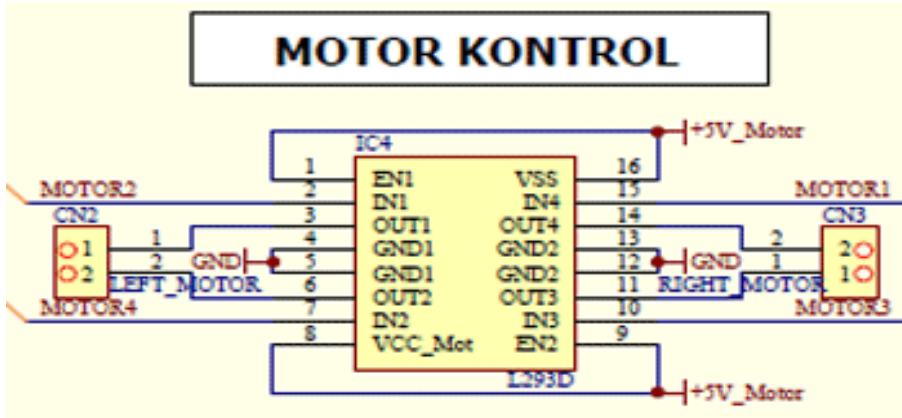
aynı şekilde bu 8 pin toprağa çekilerek ya da +5V verilerek, aralarındaki şifre sağlanmış olur. Böylelikle başka RF devrelerin komutlarından devre etkilenmez. Bu tez için yapılan devrede çok karışık bir şifreleme kullanılmamıştır. Sadece A4 pini toprağa çekilmiştir. Dekoder ve enkoder devrelerinde de aynı şifreleme yapılmıştır. Bu entegrenin diğer pinleri ise OSC yazan pinler, osilator pinleridir. Devrede osilator görevi yapması için bir direnç bağlanmıştır. RF OUT yazan kısmı ise RF alıcı kısmından gelen verilerin, entegre tarafından yorumlanması için giriş pinidir. D0 - D1 - D2 - D3 pinleri ise çıkış pinleridir. Gelen veriye göre çıkış verir. Veri gelmediği zaman pinlerin salınım yapmaması için toprağa 10 K Ω 'lık dirençlerle bağlanmıştır. Devrenin çalışıp çalışmadığını gözlemleyebilmek için her çıkış pinine birer adet led bağlanmıştır.

c) RF robot kiti devresinde kullanılan mikroişlemci devresi Şekil 3.4'de gösterilmiştir. Mikroişlemci kısmında ise 16F628A 8 bitlik bir işlemci kullanılmıştır. İşlemcinin görevi, gelen bilgiye göre motor sürücü entegresini kontrol etmektir. Programlama için PIC Basic Pro kullanılmıştır. PIC 16F628A dahili osilator ile çalışmaktadır. Yazılan program Ek-1' de verilmiştir.



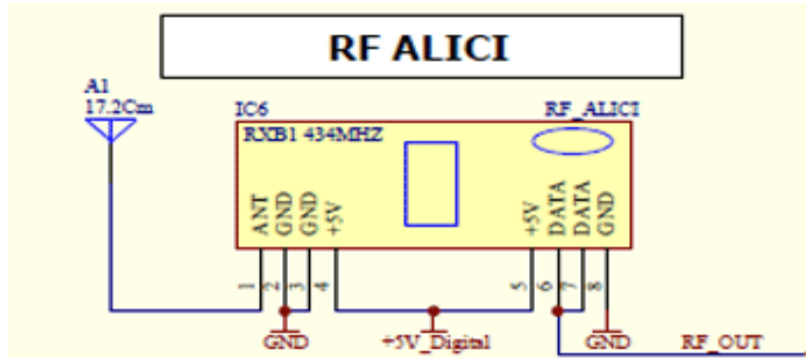
Şekil 3.4. Mikroişlemci bloğu

d) Şekil 3.5'de RF robot kitinde kullanılan motor kontrol entegre bloğu verilmiştir. Motor kontrol entegresi kısmında, robot projelerinde genellikle kullanılan L293D motor kontrol entegresi kullanılmıştır. Normalde bu entegre 4 tane transistor ile yapılacak işi yapan H köprü adı verilen bir motor sürücü devresidir. Mikroişlemci normalde pinlerinden 20 mA gibi düşük bir akım verebilir. Motorlar ise 100 mA, 200 mA vb daha fazla akıma ihtiyaç duymaktadır. Bu sebeple motor sürücü devresi yani H köprü kullanılmıştır.



Şekil 3.5. Motor kontrol entegre bloğu

e) RF robot kitinde kullanılan RF alıcı bloğu Şekil 3.6’ da gösterilmiştir. RF alıcı kısmı, piyasada hazır bulunan UDEA gibi sitelerde tasarımları hakkında destek verilen RF alıcı devresi kullanılmıştır. Bu devre 433Mhz’ lik alıcı devresidir.



Şekil 3.6. RF alıcı bloğu

Yukarıda anlatılan RF robot kiti üzerinde bulunan kontrol devresi sayesinde haberleşme kitinden alınan komutları işlenerek robotun hareket etmesi sağlanmaktadır.

3.2. Kontrol Kart Yazılımı

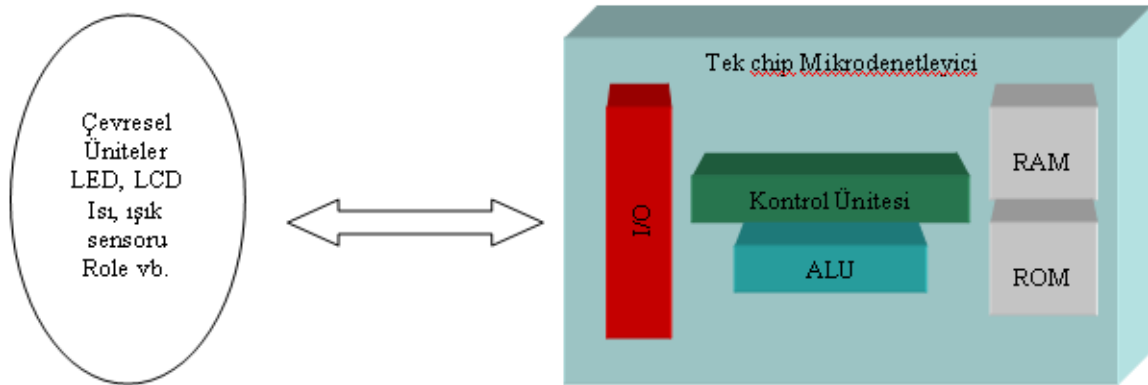
Mikrodenetleyici yazılımı, “PIC Basic Pro” derleyicisinde yazılmıştır. Kütüphanesinin zengin olması ve programlayıcıya kullanım kolaylığı sağlamasından dolayı bu derleyici tercih edilmiştir. Kontrol kartının program kodları Ek-1’ de sunulmuştur.

3.3. Kontrol Kartı Devre Elemanları ve Açıklamaları

Bu kısımda haberleşme ünitesi ile haberleşmeyi sağlayan kontrol kart devresinde kullanılan elamanlar ayrıntılı bir şekilde anlatılmıştır.

3.3.1. Mikrodenetleyici ve PIC 16F628A

Mikroişlemcili bir sistemin içerisinde bulunması gereken temel bileşenlerden RAM, ROM, ALU, kontrol ünitesi ve I/O ünitesini tek bir chip içinde barındıran entegre devreye (IC) mikrodenetleyici (microcontroller) denir [12]. Mikrodenetleyicinin basit olarak işleyişi ise veri giriş elemanlarından gelen bilgiler, üzerinde bulunan ALU ve kontrol ünitesi aracılığı ile değerlendirilerek kontrol edilen birime gönderilir. Şekil 3.7’ de bir mikrodenetleyici sisteminin temel bileşenlerinin blok diyagramı ile gösterimi verilmektedir [12].



Şekil 3.7. Bir mikrodenetleyici sisteminin temel bileşenlerinin blok diyagramı

3.3.1.1. Mikrodenetleyici Mimari Özellikleri

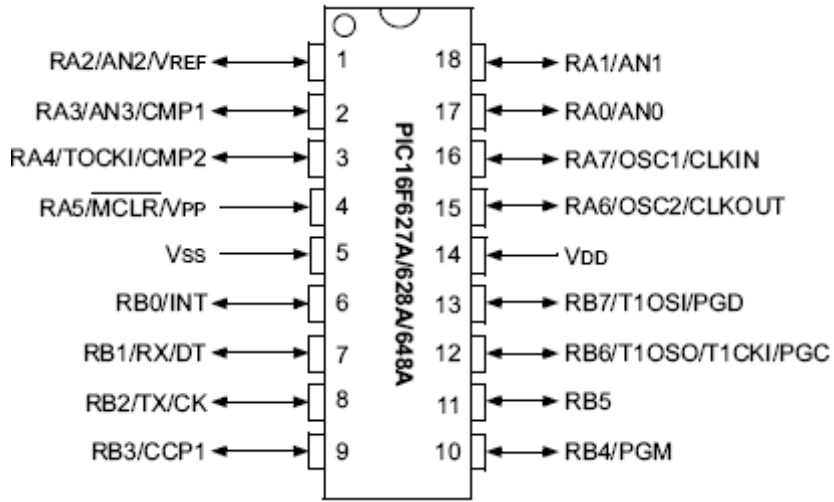
Mikrodenetleyiciler bellek kullanım açısından Harvard Mimarisi, komut işleme açısından ise RISC işlemcileri baz alarak tasarlanmaktadır.

Harvard mimari biçiminde program kodları ve veriler farklı bellek blokları içerisinde bulunmaktadır. Her bir komut çevriminde hem program hem de veri hücresine erişilmektedir. Bu nedenle yüksek hızlı veriler için mikroişlemcilere göre daha fazla tercih edilmektedir. Bu mimarinin uygulandığı işlemciler genellikle RISC olarak adlandırılırlar. Yazılan programların verileri işlemesi için çok az sayıda komut gerekir [12,13].

3.3.1.2. PIC 16F628A'nın Özellikleri

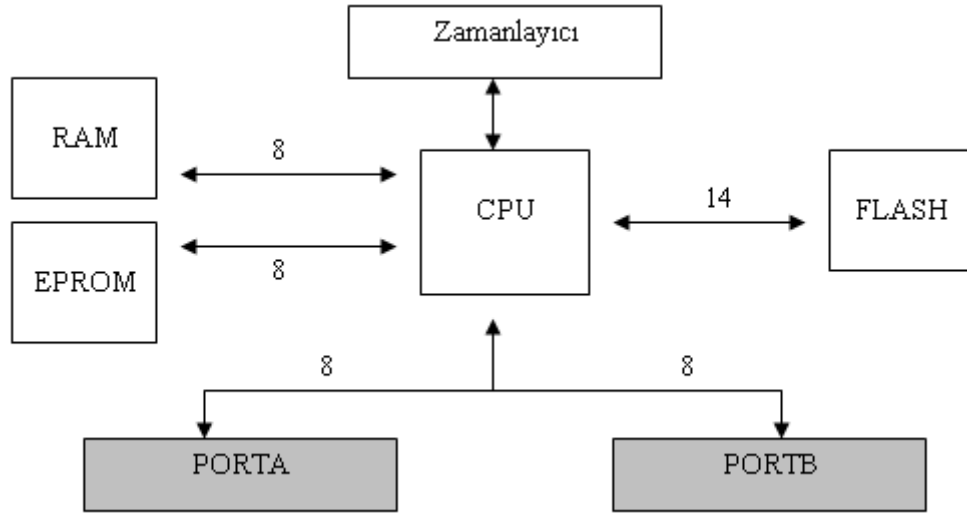
PIC 16F628A üç farklı kılıf tipiyle üretilmektedir. Bunlar 18 bacaklı olan ve en çok kullanılan PDIP, 20 bacaklı SSOP ve 28 bacaklı olan QFN dir. Şekil 3.8' de robot kitinde kullanılan 18 bacaklı PDIP gösterilmektedir.

PIC 16F628A Nano Watt teknolojisi ile üretildiğinden çok az enerji harcar. RA0-RA7 ile RB0-RB7 pinleri giriş çıkış(I/O) portlarıdır [13].



Şekil 3.8.PDIP kılıflı PIC 16F628A'nın dış görünüşü

PIC 16F628A harward mimarisi ile üretilen 8 bitlik bir RISC işlemcisidir. Bundan dolayı program yolu ile veri yolu ayrıdır ve farklı bit genişliğine sahiptir. Şekil 3.9' te PIC 16F628A çalışma mantığı en basit şekilde verilmiştir [12,13].



Şekil 3.9. PIC 16F628A'nın en basit blok diyagramı

PIC 16F628A'nın kısaca çalışması şöyledir: Program belleği olan Flashtan bilgiler CPU' ya alınarak işlem yapılır. Komutun yapacağı işleme göre diğer ünitelerden veri alınabildiği gibi veri de gönderilebilir. Bu şekilde kodlar icra edilerek gerekli işlem yapılarak istenilen sonuç elde edilir.

Şekil 3.8' te PDIP kılıflı PIC 16F628A pinleri görülmektedir. Bunlar:

a) Besleme gerilimini sağlayan pinler: PIC'nin çalışması için gerekli olan gerilimi 5 ve 14 numaralı pinler sağlamaktadır. Buradaki 14 numaralı pin Vdd ucu + gerilimine, 5 numaralı pin olan Vss ucu ise toprağa bağlanmalıdır [12].

b) Osilatör Uçları: Bunlar 16. pin (OSC1) ve 15. pin (OSC2) dir. PIC belleğinde bulunan program komutlarının çalıştırılması için bir kare dalga sinyaline ihtiyaç duyar. Bunu da OSC1 ve OSC2 uçları sağlamaktadır [13].

c) Reset Uçları: PIC 16F628A'e birbirinden farklı kaynaktan 6 reset uygulanabilir. Bu uygulamaların hangisinin aktif olacağı PIC 'in içerisindeki bir saklayıcı içerisine yazılan bitler ile yazılır. En çok kullanılan reset ise 4. pinde bulunan MCLR (Normal Çalışma Esnasında Resetleme) dir [13].

d) Giriş/Çıkış (I/O) Portları: PIC 16F628A'nın RA0-RA7 ile RB0-RB7 pinleri giriş çıkış (I/O) portlarıdır. Bu portlar sayesinde PIC içerisinde çalışan programlara komut yani yapacağı işler taşınmaktadır.

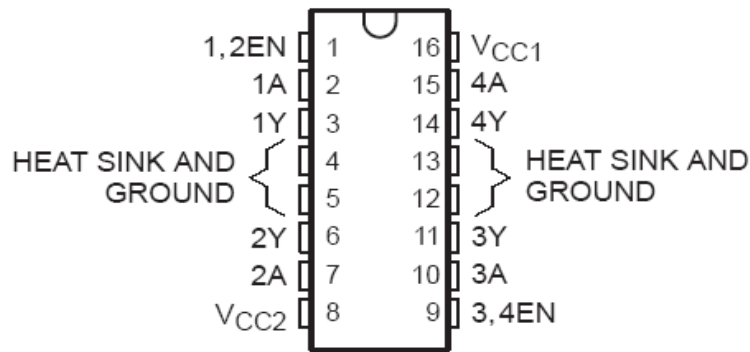
Eklerde verilen Ek Tablo 3.1 ile Ek Tablo 3.2'de giriş çıkış portlarının uçları ve kullanımları gösterilmiştir [12,13].

3.3.2. L293D Sürücü Entegresi

H-Köprü motor sürücü devresidir. Mikroişlemcinin 4 pini ile yüksek akım çekebilen motorların kullanılmasına imkân sağlayan bir motor sürme yöntemidir.

DC Motorun uçlarını bir gerilim kaynağına bağlarsak, motor bir yönde dönmeye başlar, DC Motorun uçlarını gerilim kaynağına ters olarak bağladığımızda ise motorun ters yönde hareket ettiğini görürüz. DC Motorun yön kontrolünü sağlayabilmek için H-Köprü denilen bir yöntem geliştirilmiştir. H-Köprü genel olarak 4 adet transistör, diyot ya da MOSFET ile gerçekleştirilen motorun iki yönlü dönebilmesini sağlayan bir yöntemdir.

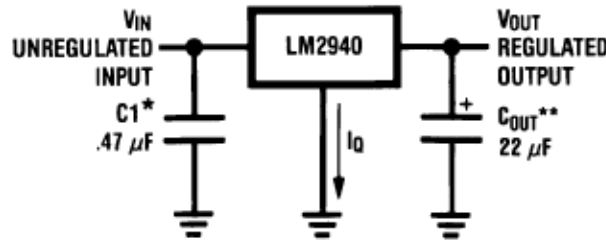
Şekil 3.10'da L293D bacak bağlantıları gösterilmektedir. Enable 1 ve Enable 2 bacakları hangi giriş ve çıkışın kullanılacağını belirleyen bacaklardır. Sadece 1 motor kullanılacaksa Enable 1, 5 V'a bağlanır. Enable 2, 0 V'a çekilir. 2 motor kullanılacaksa bu 2 giriş de 5 Volta bağlanır. Ayrıca motorun hız kontrolü de yapılmak isteniyorsa Enable bacaklarına PWM sinyali uygulanır ve bu sinyalin değiştirilmesiyle motorun hız kontrolü yapılır. Input 1 ve Input 2 bacakları 1. motorun yön kontrolü için kullanılır. Input 1=5V, Input 2=0V yapıldığında motor ileri, ters durumda geri doğru döner. Aynı durum Input 3 ve 4 için de geçerlidir. Output bacakları motorlara bağlanır. Output 1 ve 2 birinci motora, 3 ve 4 ikinci motora bağlanır. Vss bacağı entegrenin besleme bacağıdır ve 5 V' a bağlanır. GND bacakları toprağa çekilir. Vs bacağı ise motorların beslemesidir. Motor hangi gerilimde çalıştırılacaksa o gerilim Vs bacağına uygulanır. Bu değer entegrenin yapısından dolayı 5V ile 36V arasında olmalıdır [14,17,20].



Şekil 3.10. L293D entegresi

3.3.3. LM2940 Entegresi

Gerilim regülatörüdür. 26V a kadar DC gerilimi 5V a çevirir. Lineer bir güç kaynağıdır. Yani gerilimi 5V'a düşürürken dışarı ısı açığa çıkarır. Soğutucu bağlandığı takdirde 1A kadar akım çekilebilir. Şekil 3.11'de devreye bağlanma şekli gösterilmiştir [18].



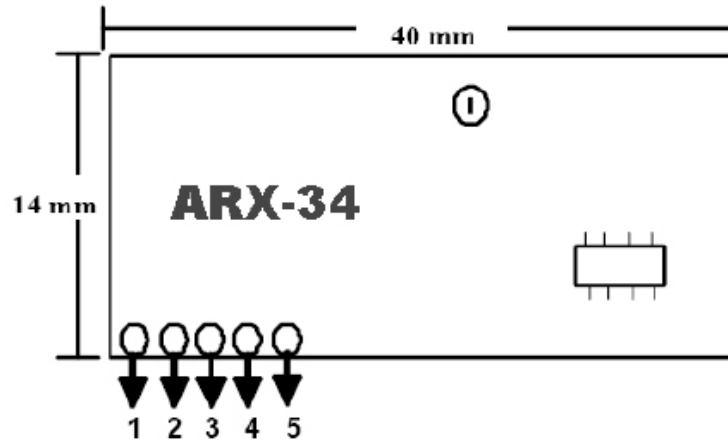
Şekil 3.11. LM2940 entegresinin bağlanma şekli

3.3.4. PT2272 Entegresi

RF projelerinde kullanılan bir çözücü entegresidir. 2 ya da 4 çıkışı vardır ve girişe uygulanan şifrelenmiş sinyali data portlarından çıkartır. Kablolu ya da kablosuz iletişim projelerinde kullanılabilir [19].

3.3.5. ARX-34S RF Alıcı Entegresi

ARX-34 ASK 434MHZ bir alıcı devresidir. Udea firması tarafından üretilmektedir. ASK alıcı demek Amplitude Shift Key yani AM radyo dalgaları gibi genlik modülasyonu yapar. FM gibi frekans modülasyonu yapmaz. Görevi haberleşme ünitesinden aldığı komutları PIC 16F628A iletmektedir [15,20]. Şekil 3.12'de ARX-34S RF alıcı entegresi görülmektedir.



Şekil 3.12. ARX-34S RF alıcı entegresi

ARX-34S RF Alıcı Entegresinin pinlerinin görevleri Tablo 3.3' te verilmiştir.

Tablo 3.1. ARX-34S RF alıcı entegresinin pinlerinin görevleri

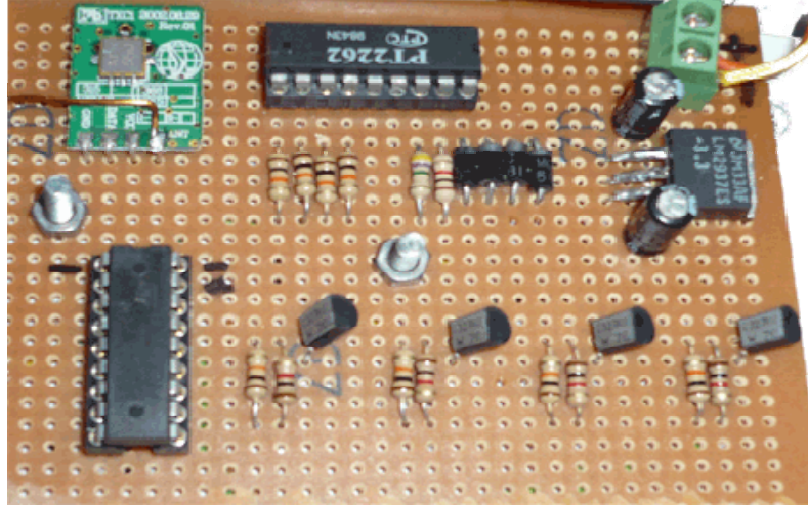
Pin No	Pin adı	I/O	Açıklama
1	ANT	I	50 Ohm empedans Anten bağlantı noktası.
2	GND	-	Kontrol kartınızın toprak hattına bağlanır.
3	Vcc	-	+5VDC besleme terminali
4	AOUT	O	ANALOG OUTPUT
5	DOUT	O	DIGITAL OUTPUT

3.4. 801CWA Web Kamerası

RF Robot Kitinin üzerinde bulunan web cam ile alınan görüntü bilgisayara TV kartı aracılığı ile aktarılır. Web camın teknik özellikleri ise 1.2 GHz yüksek frekans hassasiyeti, 380 TV line renkli yüksek çözünürlük, Açık alanda 250 m, kapalı alanda 100 m kablosuz görüntü aktarım mesafesi, karanlık odalar için infrared aydınlatma sensörleri, gövdeye monteli mikrofona ile sesli çekim, ses sinyallerini almak için alıcıda Audio çıkışı, TV system PAL/CCIR NTSC, EIA görüntü yavaşlatması veya kaybı yoktur [21].

4. HABERLEŞME ÜNİTESİ

Bu bölümde haberleşme ünitesinin çalışma mantığı, haberleşme kartı ve haberleşme kartını oluşturan elamanlar hakkında bilgi verilmektedir.

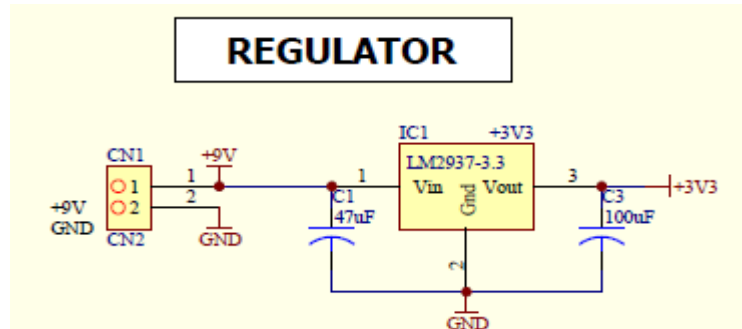


Şekil 4.1. Haberleşme ünitesinin devresi

4.1. Haberleşme Ünitesinin Devre Şeması ve Çalışma Mantığı

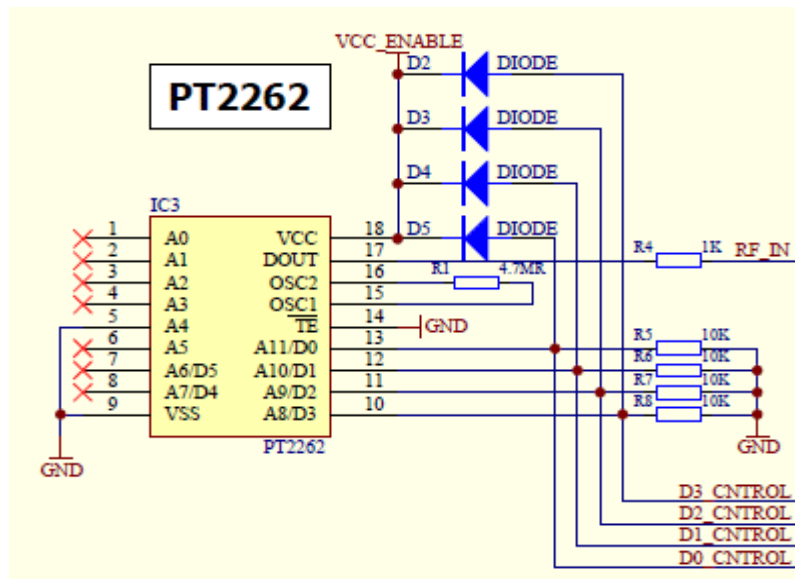
Haberleşme ünitesinin Şekil 4.1’ de verilen devresinin üzerindeki blokların çalışma prensibi aşağıda tek tek açıklanmıştır.

a) Şekil 4.2’ de haberleşme ünitesi devresinde kullanılan regülatör bloğu verilmiştir. Devrede 1 adet 5 Volt regülatör bulunmaktadır. 5V'luk regülatör devrede kullanılan dijital RF verici kısımlarını beslemek için kullanılmıştır.



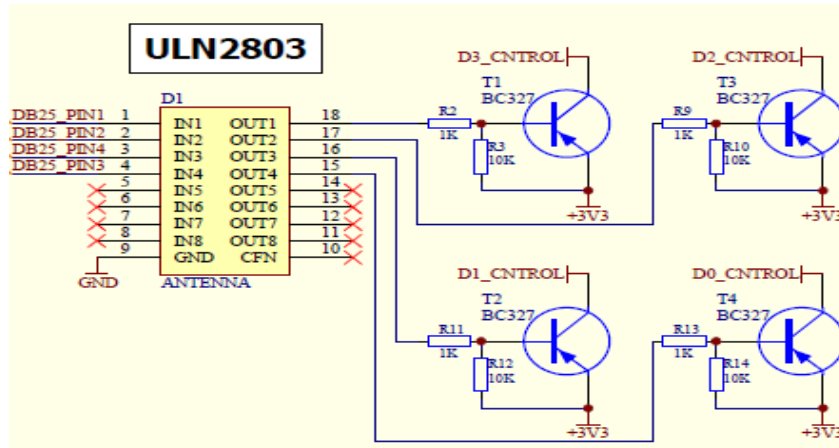
Şekil 4.2. Regülatör bloğu

b) Şekil 4.3’ de haberleşme ünitesi devresinde kullanılan PT2262 bloğu verilmiştir. Bu blokta, RF Robot Kitinde kullanılan RF decoder entegresi kullanılmıştır. Bu entegrede alıcıda olduğu gibi Adress pinleri ile şifrelenmiştir. Bu devrede sadece A4 pini toprağa çekilerek şifrelenmiştir. OSC pinleri yine encoder entegresinde olduğu gibi osilator giriş pinleridir. Bu pinlere osilator görevi görmesi için bir direnç bağlanmıştır. D0 - D1 - D2 - D3 pinleri giriş pinleridir. Paralel porttan gelen data bu pinlere bağlanmıştır. Boştayken salınım yapmaması için bu pinler de 10K Ω ’luk dirençle toprağa çekilmiştir.



Şekil 4.3. PT2262 bloğu

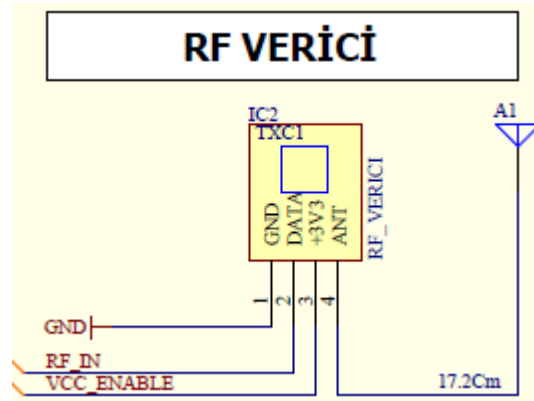
c) Şekil 4.4’ de haberleşme ünitesi devresinde kullanılan ULN2803 bloğu verilmiştir. ULN 2803 entegresi ise Darlington entegresidir.



Şekil 4.4. ULN2803 bloğu

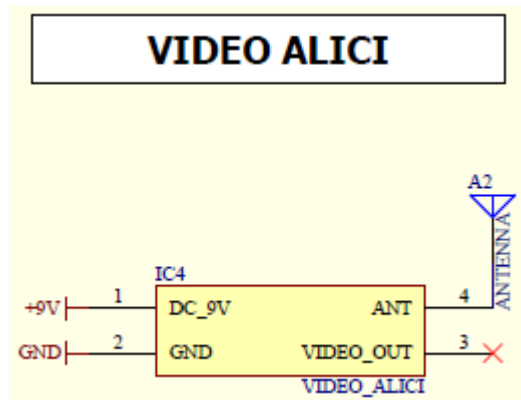
Bunu kullanmamızın amacı , hem bilgisayar paralel portunu izole ederek dış etken ya da devreden kapacağı sinyallerle bozulmasını önlemek hem de Paralel porttan çıkan Logic 1 sinyalini invert edip Logic 0' a dönüştürerek PT2262' ye bağlı PNP transistorları kontrol etmek için kullanılmıştır.

d) Şekil 4.5' de haberleşme ünitesinin devresinde kullanılan RF verici bloğu verilmiştir. RF verici devresi, bilgisayarın paralel portundan verilen komutları robot kitinde bulunan RF alıcı devresine iletir.



Şekil 4.5. RF verici bloğu

e) Şekil 4.6' da haberleşme ünitesinde kullanılan video alıcı bloğu gösterilmiştir. Kamera kısmı, kablosuz 1.2 GHZ frekansında yayın yapan kamera kitidir. Bununla robot kiti üzerinde bulunan web camde alınan görüntü TV kartı aracılığı ile bilgisayara aktarılır.



Şekil 4.6. Video alıcı bloğu

f) Haberleşme ünitesin bilgisayarla iletişimin yapılması için paralel port konektör kullanılmıştır. 25 Pinin ilk 8 pini data hatları ve son 8 pini ise topraktır. Geri kalan pinler yazıcı hazır yazıcı beklemede vb amaçlı kullanılan pinlerdir. Bu projede sadece ilk 4 data pini kullanılmıştır.

Yukarıda anlatılan haberleşme ünitesinin çalışma mantığı ise bilgisayarın paralel portunda aldığı bilgiyi haberleşme kartı sayesinde RF robot kiti üzerinde bulunan kontrol kartına ileterek robotun hareketini sağlamak ve RF robot kitinin üzerinde bulunan web camde almış olduğu görüntüyü haberleşme ünitesinde bulunan kamera kiti ile bilgisayar aktarmaktadır.

4.2. Haberleşme Kartı

Haberleşme ünitesi bünyesinde bulunan haberleşme kartı RF sayesinde bilgisayarın paralel portundan aldığı veriyi robot kitine iletir.

4.2.1. RF İletişim

Kablosuz iletişim, iki nokta arasındaki herhangi bir verinin arada herhangi bir kablo olmadan taşınmasıdır. RF kablosuz iletişimde, radyo sinyallerini kullanır. Kablosuz iletişimin mesafesi kullanılan kitlerin özelliklerine göre değişmektedir. Tasarlanan robot kitinde küçük kit kullanıldığından etki alanı 10-100 metre arasında değişmektedir. İletişim yapıldığında gönderilen veri şifrelenerek yollanır. Bu sayede aynı frekansı kullanan başka veriler ile karışması önlenir. Şifreleme işlemi ise tasarlanan sisteme göre farklılık gösterir. En çok, sisteme eklenen encoder-decoder ile yapılmaktadır [20].

4.2.1.1. RF İletişim Protokolü

İletişim yapıldığında gönderilen sinyalin başına bir sinyal eklenir. Buna başlık sinyali denir. Böylece karşı taraftaki alıcı ilk önce gelen bilginin başlık kısmına bakar. Eğer alıcı başlık, sinyalin özelliklerine uygunsa bilginin diğer kalan kısmını alır. Başlık sinyali 4 msn yüksek ve 2 msn düşük sinyalden oluşur [20].



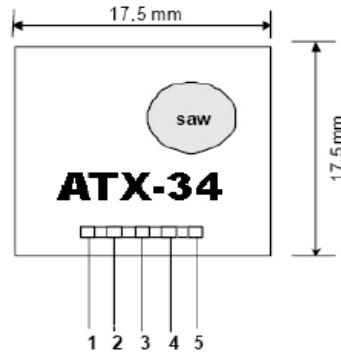
Şekil 4.7. RF iletişimde başlık sinyali

4.2.2. Haberleşme Kartı Devre Elemanları ve Açıklamaları

Bu kısımda haberleşme ünitesinde bulunan haberleşme kartının kullanılan devre elemanları detaylı bir şekilde anlatılmaktadır.

4.2.2.1. ATX-34S RF Verici Entegresi

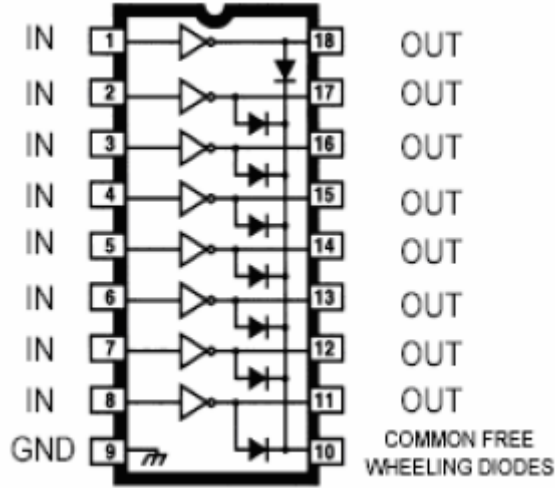
UDEA Elektronik tarafından üretilen 433.92 Mhz frekansında ISM bandında çalışan verici RF entegresidir. Haberleşme ünitesindeki görevi bilgisayarın paralel portundan alınan veriyi robot kiti üzerinde bulunan kontrol kartına iletmektir [16,20]. Şekil 4.8’ te ATX-34S RF verici entegresi ve uçları gösterilmektedir. Tablo 4.1’ de ise ATX-34S RF verici entegresinin pinlerinin görevleri verilmiştir.



Şekil 4.8. ATX-34S RF verici entegresi

4.2.2.4. ULN2803 Entegresi

Darlington transistordur. Düşük akımlar ile yüksek akım çeken cihazları kontrol etmek için kullanılır. Darlington array şeklinde aratılarak daha çok bilgiye ulaşılabilir.



Şekil 4.10. ULN2803 entegresi

ULN2803 içinde 8 adet npn transistor ve bunlara bağlı diyotlar vardır. Yüksek akım ve gerilim sürmek için kullanılan entegre Darlington tipi bit yapıdadır. Girişe uygulanan “lojik 1” seviyeli işaret çıkışı “lojik 0” yapar. Proje kapsamında kullanılan lazer led’in + ucu +9 V’a, - ucu ise ULN2803’ün çıkışına bağlanır. PIC’ten gelen sinyal ile ULN2803 girişine uygulanan 5 V çıkışa 0 V olarak verilir ve böylece lazer led yakılır [24]. Entegrenin ayrıntılı yapısı Şekil 4.10’ dadır.

4.2.2.5. PT2262 Entegresi

RF projelerinde kullanılan bir encoder entegresidir. 4 ya da 6 kadar girişi vardır, girişe uygulanan sinyali şifrelenmiş bir şekilde çıkış pininden logic data olarak çıkarır, kablolu ya da kablosuz iletişim projelerinde kullanılabilir [25].

5. SUNUCU- İSTEMCİ HABERLEŞME YAZILIMLARI

Bu bölümde robot kitinin hareketini sağlayan, robot kiti üzerindeki görüntüyü almayı sağlayan sunucu-istemci taraflı çalışan haberleşme yazılımları ayrıntılı bir şekilde anlatılmıştır. Haberleşme yazılımı Visual Basic' te tasarlanmıştır. Hem uygulanma açısından işlevlerinin çok olması hem de bu tezden yararlanacak kişilerin yazılımı kolayca anlaması için seçilmiştir. Program sunucu ve istemci programı olmak üzere iki ayrı programdan oluşmaktadır. İstenildiği takdirde okuyucu aynı bilgisayarda kullanabileceği gibi başka bilgisayarlara kurarak da rahatça kullanabilir.

Programın kısımlarına geçmeden önce bilgisayarlar arası iletişimin nasıl olduğu açıklanmıştır. Böylece okuyucunun internetteki iki bilgisayar arasındaki bağlantının nasıl olduğunu kolayca kavrayacağı düşünülmektedir.

5.1. Bilgisayarlar Arası İletişim

Bilgisayarların birbirleriyle haberleşmeleri, birbirlerine veri aktarmaları için bir veri iletim ortamı kullanılarak aralarında kurulan bağlantıyla oluşturulan yapı, ağ olarak isimlendirilir [26].

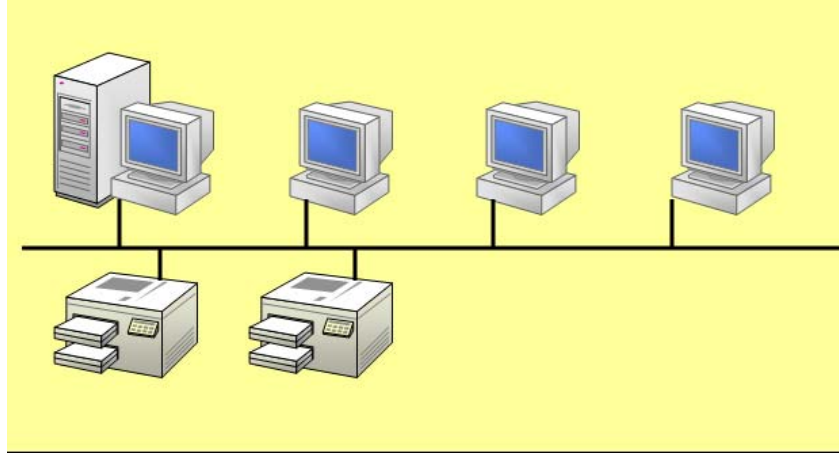
Ağlar büyüklüklerine göre temelde LAN ve WAN olmak üzere ikiye ayrılırlar. Bir bina içindeki bilgisayarların bağlanmasıyla veya mesela bir üniversite kampüsünde yan yana yer alan binalardaki bilgisayarların bağlanmasıyla oluşturulan ağlar yerel alan ağları (LAN= Local Area Networks) olarak isimlendirilir. Coğrafi olarak birbirinden uzak bilgisayarların bağlanmasıyla oluşturulan ağlar ise geniş alan ağları (WAN= Wide Area Networks) olarak adlandırılır [26].

Yerel ağların en büyük faydası yazılım ve donanım kaynaklarının ağ kullanıcıları tarafından ortak kullanılmasına izin vermesidir. Bu kaynaklara yazıcılar, sabit diskler, CD sürücüler, kelime işlemci, tablolaştırma, veri tabanı programları örnek verilebilir [26].

Ağ üzerinde bilgisayarların nasıl yapılandırıldığına ve bilgilere nasıl erişildiğine göre ağlar ikiye ayrılır [27]:

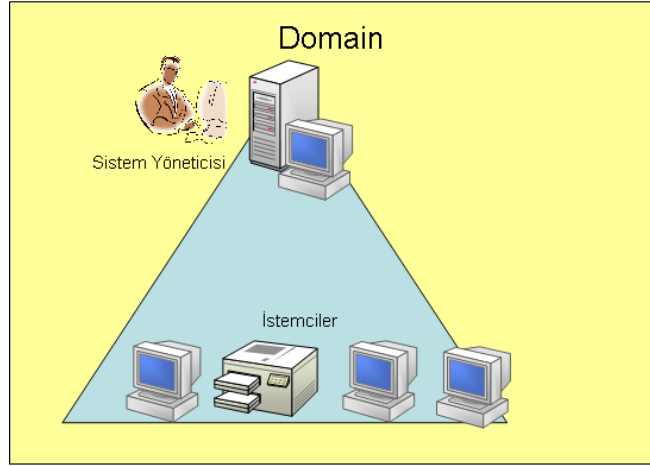
- Peer-to-peer Network (eşler arası)
- Server-Based (client/server) Network

Eşler-arası (peer-to-peer) ağlarda genellikle sınırlı sayıda PC birbirine bağlıdır. Bu bilgisayarlar düzey olarak aynıdır. Yani içlerinden birinin ana bilgisayar olarak kullanılması söz konusu değildir. Bir bağlantı aracılığıyla isteyen kullanıcılar birbirleriyle iletişim kurar ya da dosya alışverişi yapabilirler. Şekil 5.1’ de Peer-To-Peer (Eşler Arası) Network gösterilmektedir [27].



Şekil 5.1. Peer-To-Peer (eşler arası) network

Server-based (sunucu/istemci) ağlarda bir ana bilgisayar vardır. Buna ana makine (dedicated server) denir. Ana makine üzerinde ağ yönetimi yapılır. Ayrıca ağa girecek (login) ya da bağlanacak herkes bu ana makine üzerinde yer alan kullanıcı hesaplarına göre kontrol edilerek bağlantı gerçekleştirilir. Böylece kullanıcı ve dosya temelinde güvenlik sağlanmış olur. Bunun dışında kullanıcının girişinde kimlik bilgilerinin kontrolü (authentication) işlemi yapılmış olur [27]. Şekil 5.2’ de Server-Based (sunucu tabanlı) network gösterilmektedir.



Şekil 5.2. Server-Based (sunucu tabanlı) network

5.1.1. Katmanlar ve Standartlar

Bilgisayar ağları konusunda özellikle farklı şirketler tarafından üretilen cihazlar arasında uyumluluk sağlamak için standartlar geliştirilmiştir. Çeşitli standartlar arasında en önemlileri IEEE 802 komitesi tarafından geliştirilenler, Uluslararası Standartlar Organizasyonuna bağlı (ISO) Açık Sistem Bağlantıları (Open System InterConnection-OSI) komitesi tarafından geliştirilen OSI referans modeli, IBM'in SNA standardı ve başlangıcı "Amerikan Savunma Bakanlığı"nın çalışmalarına dayanan TCP/IP protokolüdür. IPX, XNS, NetBIOS ve NetBEUI yine başka kurumlar veya şirketler tarafından geliştirilen protokollerdir [28].

IEEE 802 nin alt komitesi olan IEEE 802.3 komitesi kendi ismiyle başlayan IEEE 802.3:CSMA/CD Baseband Bus standartını geliştirmiştir. Bu standart Ethernet standardı olarak bilinir ve bus topolojili olan Ethernet ağlarda cihazların veri iletimini nasıl yapacağını belirtir. Benzer bir şekilde Token Ring Ağlar için IEEE 802.5; Token Passing Ring Standartı IEEE 802.5 komitesi tarafından oluşturulmuştur [28].

Farklı bilgisayar sistemlerinin birbirleri ile iletişimini bir standarda oturtmak amacıyla Uluslararası Standartlar Organizasyonu (ISO) tarafından Açık Sistem Bağlantıları (OSI) referans modeli 1984 yılında ortaya çıkartılmıştır. OSI referans modelinde, iki bilgisayar sistemi arasında yapılacak olan iletişim problemini çözmek için 7 katmanlı bir ağ sistemi önerilmiştir. Tablo 5.1' de OSI katmanları gösterilmektedir. Bu katmanların en üstünde görüntü ya da yazı şeklinde yola çıkan bilgi en altta ağlarda iletilebilecek elektrik sinyallerine yani 0 ve 1' lere dönüşür.

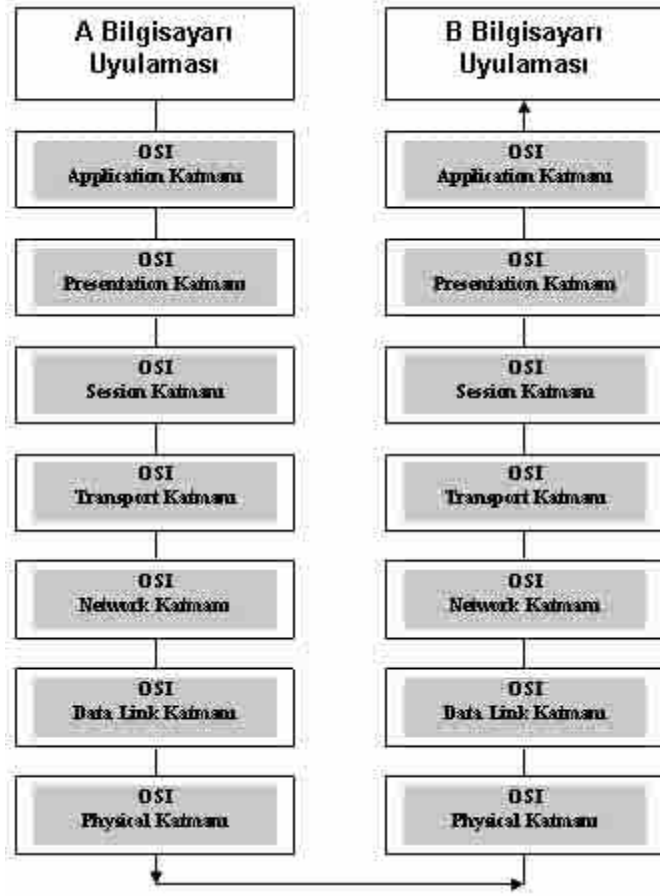
Tablo 5.1. OSI katmanları ve işlevleri

No	Katman	İşlevi
7	Application	Kullanıcı uygulamalarına servis sağlar.
6	Presentation	Kullanıcı uygulaması için verinin dönüşümünü sağlar. Veriyi yeniden düzenler.
5	Session	Sistemler arasındaki iletişimi sağlar.
4	Transport	Temel network bağlantısı sağlayan 1 ve 3. katman ile uygulama iletişimini sağlayan 5 ve 7. üst üç katman arasındaki bu katman bu bölümleri birbirinden ayırır.
3	Network	Network bağlantısını düzenlemek, devam ettirmek ve sonlandırmaktan sorumlu.
2	Data Link	Fiziksel bağlantıyı sağlar. Veri frame'lerini düzenler.
1	Physical	Veri iletimi ortamı düzeyinde verilerin elektrik sinyalleri olarak iletimini sağlar.

5.1.2. Katmanlar (Layer)

OSI modelinde iletişim problemi yedi katman ile çözülmüş. İki bilgisayar sisteminin birbiriyle iletişim kurabilmesi için önce uygulama programı, sistemin 7. katmanı ile iletişime geçer. Bu katman 6. katmanla ve böylece ilerler. Ardından iletişim network hattına oradan da diğer sistemin 1. katmanına geçer. Buradan diğer katmanlara yükselir [29].

Bütün LAN'lardaki teknolojinin anlaşılması için OSI katman olarak adlandırılan yedi katmanlı modeli anlaşılması gerekir. OSI modeli modüler bir mimariye dayanır. Her katmanda belli bir iş yapılarak bir sonraki katmana geçilir. Şekil 5.3' te Ağ üzerinde iki bilgisayarın iletişimi gösterilmektedir.



Şekil 5.3. Network üzerinde iki bilgisayarın iletişimi

OSI modeli donanım birimleri bakımından bir ayırım gözetmez. Fiziksel katman bağlantıyı gerçekleştirmek için gerekli her bileşenle uyum içinde çalışır. Bu bileşenler fiziksel medyanın yanı sıra “hub”lar, “network adaptörleri” gibi bileşenlerdir.

Bir OSI katmanı iletişim servisini tanımlar. Katman üzerinde iletişimin kuralları protokoller ile düzenlenir. Bir protokol verinin iletimini sağlar.

Katmanlı model işlemlerin farklı teknolojilerle yapılmasını sağlar. Örneğin farklı kablolama yöntemlerinin kullanılmasının ardından üst katmanlardaki işlemler aynen devam edebilir. Her bir katman bir önceki ya da bir sonraki işlemde haberdardır.

OSI referans modelindeki katmanlar ve görevleri kısaca şöyledir [26]:

a) Fiziksel Katman (Physical Katman): Veri iletiminin hangi araçlarla yapılacağını belirten katmandır. Kablo türleri elektrik ve frekans ayarları bu katmanda yer alır.

b) Veri İletim Katmanı (Data Link Katman): Kurulan bağlantılarda akış kontrolü, hata düzeltme ve doğru mesaj sınırlamasının yapılması bu katmanın görevlerindendir. Köprüler bu katmanda çalışır.

c) Ağ Katmanı (Network Katman): Bağlantıyı sağlayan ve ulaşılmak istenen bilgisayara giden yolu bulan katmandır. Yönlendirme protokolleri bu katmanda çalışır.

d) Taşıma Katmanı (Transport Katman): Bu katman, gelen bilgilerin doğruluğunu kontrol eder. Bilginin taşınması esnasında oluşan hataları yakalar ve bunları düzeltmek için çalışır.

e) Oturum Katmanı (Session Katman): İki bilgisayar üzerindeki uygulamaların birbirini fark ettiği katmandır.

f) Sunum Katmanı (Presentation Katman): Gelen paketler bilgi haline dönüştürülür. Bilginin karakter set çevrimi veya değiştirilmesi, şifreleme, sıkıştırma vs. girişimlerini bu katman yapar.

g) Uygulama Katmanı (Application Katman): Kullanıcıya en yakın olan katmandır. Kelime işlemci, tablolama, veri tabanı programlar gibi uygulamalar bu katmanda çalışır.

5.1.3. Network Protokolleri

Protokoller iletişimin kurallarıdır. Bir network'taki iletişim kuralları protokoller tarafından düzenlenir. Diğer bir deyişle bilgisayarlar aynı ya da uyumlu protokolleri kullanıyorlarsa birbirleriyle iletişim kurabilirler. Çok sayıda protokol vardır. Ancak her birinin değişik amaçları vardır. OSI modeline göre veri iletiminde birçok protokol birlikte çalışır. Bu bileşime protokol kümesi (protocol stack) denir. Böylece bir protokol kümesinde farklı protokoller bulunabilir [29]. OSI katmanı protokolün fonksiyonunu da belirler. Örneğin bir protokol fiziksel katmanda çalışıyorsa onun görevi verinin kablo ile iki network kartı arasında iletimidir.

a) Standart Protokol Kümeleri (Stacks): Network dünyasında belli protokol kümeleri standart hale gelmiştir. Bunlar [29]:

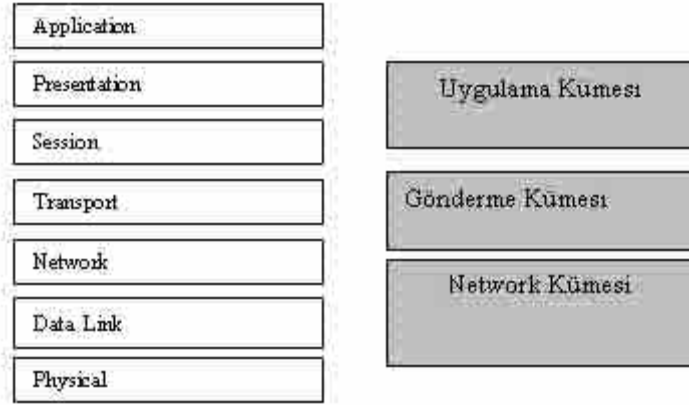
OSI protokol kümesi:

- IBM System Network Architecture (SNA)
- Digital DECnet
- Novell Netware
- Apple AppleTalk
- TCP/IP

b) Protokol Türleri: Protokollerin türleri değişik şekillerde tanımlanabilir: Açık protokoller ve firmaya bağlı olan protokoller olmak üzere. Açık protokoller TCP/IP gibi

herhangi bir firma tarafından değil de geniş toplulukların oluşturdukları komiteler tarafından yönetilirler. Bu protokoller diğer protokollerle uyumlu çalışırlar. Firma protokolleri ise bir firma tarafından özellikle kendi işletim sistemi ve ürünleri için tasarlanmış protokollerdir. Örneğin Novell'in IPX/SXP ve Banyan firmasının protokolleri bu sınıfa girer [26].

c) OSI Modeli Ve Protokol Kümeleri: OSI modeli çok katmanlı bir iletişim modelini kullanmaktadır. Gerçekte katmanlara ayrılmış bir dizi protokol networku gerçekleştirir. Katmanlara ayrılmış protokollere ise protokol kümesi denir. Küme içindeki protokoller iletişimdeki paketleme, gönderme ve alma gibi işlemleri yerine getirirler [26]. Şekil 5.4 OSI Modeli Protokol Kümeleri gösterilmektedir.



Şekil 5.4. OSI modeli protokol kümeleri

Uygulama kümesinde uygulamadan-uygulamaya verilerin iletimini sağlar. Örneğin SMTP protokolü. Gönderme kümesinde ise bilgisayarlar arasındaki iletişim oturumunu başlatır ve güvenilir bir şekilde verilerin gönderilmesine zemin hazırlar.

Network kümesinde ise bağlantı servislerini oluşturur. Bu protokoller adresleme ve yönlendirme (routing) bilgilerini işlerler. Protokollerin görevi iki bilgisayar arasındaki iletişim kurallarını düzenlemek ve verilerin gönderilmesini sağlamaktır. Bu anlamda OSI modeli içindeki yedi katmandaki görevleri yerine getirmek için gereken protokoller katmanı üç bölümden oluşur [26]:

- Application (uygulama)
- Transport (gönderme)
- Network

Application protokolleri OSI Application katmanında çalışır. Bu protokol uygulamadan uygulamaya verilerin iletimini sağlar. Örneğin SMTP protokolü. Bu alanda yaygın olarak kullanılan protokoller şunlardır:

1) Uygulama Protokolleri [26]:

-APPC (Advanced Program-to-Program Communication).

-FTAM (File Transfer and Management).

-X.400 (e-mail için CCITT protokolü).

-X.500 (dosya ve dizin servisi için CCITT protokolü)

-SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) Internette kullanılan bir e-mail protokolü.

-FTP (File Transfer Protocol): Internette kullanılan bir protokol.

-SNMP (Simple Network Management Protocol) Networku izlemek için bir protokol.

-Telnet: Internette erişim ve işlem için bir protokol.

-Microsoft SMB (Server Message Block): İstemci arabirimi.

-NCP (Novell Core Protocol): İstemci arabirimi.

-AppleTalk ve Apple Share: Apple'in network protokolü kümesi.

-AFB (AppleTalk Filing Protocol): Uzak dosya erişimi için Apple'in bir protokolü.

-DAP (Data Access Protocol): DECnet erişim protokolü.

2) Gönderme (iletme) Protokolleri [26]:

Gönderme protokolleri ise bilgisayarlar arasındaki iletişim oturumunu başlatır ve güvenilir bir şekilde verilerin gönderilmesine zemin hazırlar. Yaygın kullanılan veri gönderim protokolü TCP'dir. Yaygın kullanılan iletim protokolleri şunlardır:

-TCP

-SPX (IPX/SPX)

-NWlink (Novell'in IPX/SPX protokolünün Microsoft tarafından geliştirilmiş)

-NetBEUI

-ATP

3) Network Protokolleri [26]:

Network protokolleri ise bağlantı servislerini oluşturur. Bu protokoller adresleme ve yönlendirme (routing) bilgilerini işlerler. Bu protokoller ayrıca Ethernet ve Token Ring olmak üzere network ortamlarında iletişimin kurallarını da tanımlarlar. Yaygın olarak kullanılan network protokolleri şunlardır:

- IP (Internet Protocol)
- IPX (Internetwork Packet Exchange)
- NWLink
- NetBEUI
- DDP (Datagram Delivery Protocol)

5.1.4. TCP/IP Protokolü

TCP/IP, endüstri standardı olan bir protokoldür. Bütün networkler için geliştirilmiştir. TCP/IP protokolünün A.B.D Savunma Bakanlığı projesi olarak 1970'lerde temelleri atılmıştır. U.S. Department of Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) projesi daha sonra ARPANET olarak kullanılmaya başlanmıştır. ARPANET adı verilen proje Üniversite ve kamu kuruluşlarını birbirine bağlamayı sağlayacak bir ağ geliştirme amacını taşımaktaydı [29].

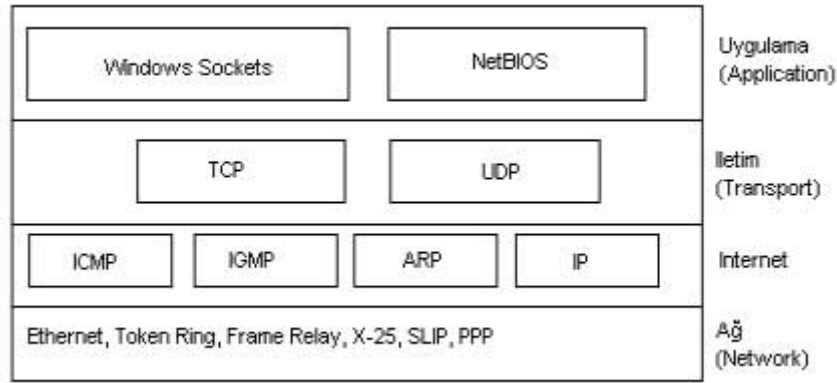
TCP/IP, DARPA'nın farklı bilgisayarlar arasında iletişim kurulması gerektiğinde geliştirilmiştir. O günlerde bu oldukça zor bir görevdi. TCP/IP işletim sistemi ve bilgisayardan bağımsız olarak bilgisayarların iletişim kurmasını planlamıştı.

O zamanların TCP/IP standartları ve amaçları DoD (Department of Defence) olarak anılır. Ardından yapılan gelişmeler IAB (Internet Activities Board) adı verilen gruplar tarafından yapılmaktadır. TCP/IP aşağıdaki nedenlere göre çok tercih edilmektedir [29].

- Üreticiden bağımsız olması.
- Değişik ölçekli bilgisayarları birbirine bağlayabilmesi.
- Farklı işletim sistemleri arasında veri alışverişi için kullanılabilmesi.
- UNIX sistemleriyle tam uyumluluk.
- Birçok firma tarafından birinci protokol olarak tanınması ve kullanılması.
- Internet üzerinde kullanılması.
- Yönlendirilebilir (routable) protokol olması.
- Yaygın bir adresleme şemasına sahip olması,

ve daha sayabileceğimiz onlarca özellik TCP/IP'nin yaygın olarak kullanılmasını sağlar.

TCP/IP 4 katmandan oluşmaktadır. Şekil 5.5'te TCP/IP katmanları gösterilmiştir.



Şekil 5.5. TCP/IP katmanları

Bunlar: Uygulama katmanı, Nakil Katmanı, İnternet Katmanı, Ağ Giriş Katmanıdır.

a) Uygulama katmanı: Gönderilecek datanın ortak bir formata dönüştürülmesi ve gönderilecek bilgisayar ile sanal ortamda bağlantı oluşturulması ve yönetilmesinden sorumludur. Bu katmanda dosya transfer protokolleri, uzaktan erişim protokolleri, ağ yönetim protokolü ve etki alanı adlı yönetim protokolü çalışmaktadır [26].

1- NETBIOS: Sadece windows temelli bilgisayarlarda kullanılabilen programlardır. Örneğin NET USE e: \\195.176.122.6\C gibi. Windows işletim sistemli bir bilgisayardan bir diğerine bağlantı kurulur.

2- Sockets: TCP/IP'yi kullanarak çalışan veri iletişim programlarıdır. Örneğin TRACEROUTE.

Soket programı yazıyorsanız kullanacağınız 3 değer vardır:

- 1- Veri gönderilecek bilgisayarın IP adresi.
- 2- Nasıl iletileceği (TCP / UDP)
- 3- Gönderilecek port.

Veri göndereceğimiz/alacağımız bilgisayarın IP adresini bilmemiz yeterli değildir. Birbirinden bağımsız tüm verilerin düzenle iletilebilmesi için portları da kullanmak zorundayız. Örneğin aynı anda hem web'de dolaşıyor, hem program indiriyor, hem maillerinizi alıyor hem de bir arkadaşınıza program gönderiyor olabilirsiniz. İşte bütün bu işlemlerin aynı anda ve problemsiz işleyebilmesi için portları kullanmak zorundasınız. Portlar standarttır. Daha önceden hangi işlemler için kullanılacakları belirlenmiştir.

b) Nakil Katmanı: Datanın güvenilir bir şekilde yollanmasında sorumlu olan katmandır. Bu katmanda iki tane farklı protokol çeşidi vardır. Bunlar: “Bağlantı-Odaklı” ve “Bağlantısız”dır.

Bilgisayarların iletişim sağlayabilmesi için kullanılan protokollerdir. 2 adettir [26]:

1- TCP: Güvenli veri alışverişi sağlar. Gönderici bilgisayar veriyi gönderir, bir de kontrol mesajı gönderip verinin yerine ulaşp ulaşmadığını anlar. Eğer veri yerine ulaşmamışsa yeniden gönderir. (Bir exe dosyasının iletimini düşünün. 1 byte'ın dahi eksik gitmesi halinde program çalışmayacaktır. Bu gibi durumlarda TCP tercih edilir).

2- UDP: Hızlı ancak güvensiz bir iletişim protokolüdür. Gönderici bilgisayar veriyi gönderir ancak verinin ulaşp ulaşmadığını kontrol etmez. Hızın önemli olduğu durumlarda tercih edilir. (Örneğin bir bilgisayar flood yapıyorsanız verinin doğru gidip gitmediğinden çok verinin çabuk gidip gitmediğini hesaplarsınız).

c) Internet Katmanı: İletişim kuran iki bilgisayar arasındaki adreslemeyi yapan, data paketini yollanması için en kısa yolu bulan ve oluşan hatalarla iletişim yapılmasını sağlayan katmandır.

TCP'den gelen isteklerin paketlere dönüştürüldüğü, yönlendirildiği ve yollandığı katmandır. 4 alt birimden oluşur [26]:

1- ICMP: Paketler halinde kontrol mesajları gönderilir ve karşılığında bu veri gitti gitmedi / döndü dönmedi bilgilerini döndürür. Bileceğiniz üzere "PING" komutunda da aynı protokol kullanılır.(Internet Command Protocol)

2- IGMP: Gönderilecek verinin nasıl gönderileceğine karar verir. (bütün makinelere, bir gruba, tek bir bilgisayara veri gönderilebilir)

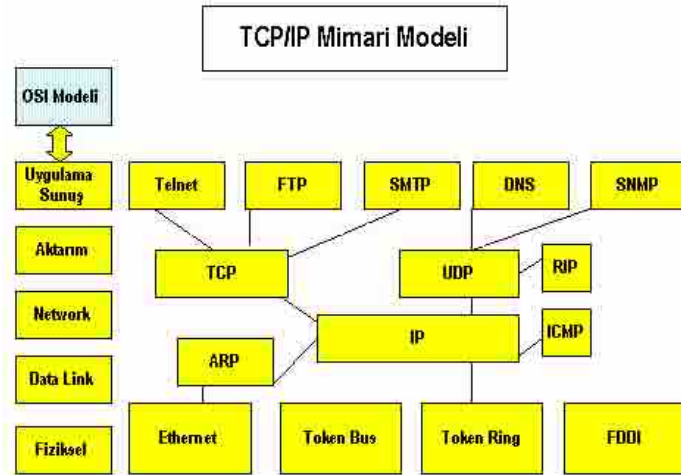
3- ARP: IP adreslerini MAC adreslerine çevirir. (Bu konuyla ilgili eksikleriniz varsa lütfen TCG'nin eski sayılarına bakınız.)

4- IP: Oluşturulan veri paketlerinin yönlendirilmesi ve adreslenmesi işini yapar.

d) Ağ giriş katmanı: LAN veya WAN teknolojilerinin tümüyle uyumlu çalışmaktadır [26].

5.1.4.1. TCP/IP Mimarisi

TCP/IP, OSI 3 ve 4. katmanda çalışan bir protokoldür. Şekilde 5.6' da görüldüğü gibi TCP/IP data link ve fiziksel katmanda bağımsız olarak çalışmaktadır [29].



Şekil 5.6. TCP/IP mimarisi

5.1.4.2. TCP/IP Protokol Kümesi

TCP/IP protokol kümesi altı çekirdek protokol ve bir dizi yardımcı program (utility) içerir.

Altı çekirdek protokol [29]:

- TCP (Transmission Control Protocol)
- UDP (User Datagram Protocol)
- IP (Internet Protocol)
- ICMP (Internet Control Message Protocol)
- IGMP (Internet Group Management Protocol)
- ARP (Address Resolution Protocol)

5.1.4.2.1. TCP (Transmission Control Protocol)

TCP protokolü connection-oriented olarak adlandırılan ve iki bilgisayar arasında veri transferi yapılmadan önce bağlantının kurulması ve veri iletiminin garantili olarak yapıldığı bir protokoldür. TCP iletişiminde veri paketleri kullanılır. Ayrıca gönderen ve alan uygulamalarında da port bilgisi eklenir. Port (çıkış), kaynak ve hedef uygulamanın iletişimini sağlar [27].

TCP, güvenilir ve bağlantı (connection-oriented) temelli bir servistir. Bağlantı temelli olması bağlantının bilgisayarlar arasında veri değişiminden önce yapılması anlamına gelir. Güvenilir olması ise iletimin kontrolünün yapılması ile ilgilidir. Belli aralıklarla ACK bilgisi ile veri gönderimi kontrol edilir.

Ayrıca TCP protokolünde iletişim, tarafların birbirlerini sürekli kontrol etmesini gerektirmektedir. Şüphesiz bağlantılı protokollerdeki bu kontrol mekanizmasının performansa yansması olumsuzdur.

TCP/IP, byte tabanlı bir protokoldür. Yani iletilen bilgiler sıradan byte'lardan oluşmaktadır. Gönderen ve alan taraflar herhangi bir byte bilgiyi gönderip alabilirler. TCP, nakil katmanı olduğundan datayı parçalayarak eklediği TCP başlığı ile segmentleri oluşturur [26]. Tablo 5.2' de TCP segment yapısı verilmektedir.

Tablo 5.2. TCP segment yapısı

Kaynak Port (16 bit)			Hedef Port (16 Bit)	
Sıra Numarası (32 Bit)				
Onay Numarası (32 Bit)				
Başlık (4 Bit)	Reserved (6 Bit)	Kod (6 Bit)	Pencere (16 Bit)	
Checksum (16 Bit)			Urgent (16 Bit)	
Seçenekler (0 yada 32 Bit)				
Data (Değişken)				

Yukarıdaki tabloyu şöyle özetleyebiliriz. İki bilgisayar arasında bir data gönderildiğinde datayı gönderen bilgisayardaki çalışan uygulama portu “Kaynak Port”tur. İleteceği bilgisayarda çalışacak uygulamanın portu “Hedef Port”tur. Segmentler parçalandıktan sonra tekrar birleştirildiği katman “Sıra Numarası”, daha sonra gidecek ilk datanın beklediği kısım “Onay Numarası”dır. Başlık bilgisi içerisinde yer alan 32 bitlik kelimeleri “Başlık uzunluğunu” ifade eder. “Reserved” kuralı her zaman “0” değerini alır. Bir oturumun kurulması ve bitirilebilmesi için kullanılan “Kod Bit” fonksiyonudur. “Pencere”, octet cinsinden gönderici bilgisayarın kabul ettiği pencere büyüklüğü olarak tanımlanmaktadır. “Checksum”, CRC header ve data alanlarını kontrol eden iletişim kuralıdır. Acil veri sorununu “urgent pointer” belirler. “Seçenekler” kuralı ise maksimum TCP segment büyüklüğüne “0” ile “32” arası bir değer atar. Üst katmandan gelen data ise “Data”da bulunur [26].

5.1.4.2.2. UDP Protokolü

UDP protokolü de IP protokolünü kullanır; fakat bağlantı kullanımı açısından bağlantısız (connectionless) bir iletişim modelini öngörür. Bu nedenle UDP protokolünde istemci-sunucu ayrımı yoktur. Bağlantılı protokollerin aksine, UDP protokolünde iletişim sırasında herhangi bir kontrol/onay mekanizması kullanılmamaktadır. Bu nedenle UDP, TCP protokolünden daha az güvenilir fakat daha hızlı bir protokol olabilmektedir. Hız faktöründeki artışa rağmen, UDP protokolünde gönderilen bir bilginin yerine ulaşp ulaşmadığının garanti edilebilmesine imkan yoktur.

UDP, TCP/IP 'nin aksine mesaj tabanlı bir protokoldür. Yani gönderici tarafın gönderdiği her bir bilgi topluluğu mesaj benzeri ayrı bir yapı oluşturmaktadır. Örneğin, gönderici sırasıyla 50, 100, 150 byte bilgi göndermiş ise alıcı taraf da bilgiyi aynen bu miktarlarda alacaktır [26] Tablo 5.3' te UDP header içindeki ana alanlar yer almaktadır:

Tablo 5.3. UDP header içindeki ana alanlar

Alan	İşlevi
Source Port (Kaynak Port)	Gönderen bilgisayarın UDP portu.
Destination Port (Hedef Port)	Alıcı bilgisayarın UDP portu.
UDP Checksum	UDP header ve UDP datasının kontrolü için kullanılır.

5.1.4.2.3. IP (Internet Protocol)

Hedef bilgisayarın network üzerindeki yerini bulur. Paketlerin adreslenmesi ve network üzerindeki bilgisayarlar arasında yönlendirilmesini sağlar. IP iletimi de UDP gibi gönderimin garanti edilmediği connectionless türü bir iletişim kurar.

IP, iki bilgisayar (aygıt) paketlerin yönlendirilmesini sağlayan bağlantısız bir protokoldür. Bağlantısız (connectionless) olması oturumun iletişimden önce kurulmamasıyla ilgilidir. Bununla birlikte veri iletimindeki başarı da garantili olmaz. İletimin garantisi daha üst düzey protokol olan TCP ile sağlanır. Bir IP paketi bir IP Header (başlık bilgisi) ve bir IP payload'tan oluşur. Tablo 5. 4' de IP header paketinin alanları yer almaktadır [29]:

Tablo 5.4. IP header paketinin alanları

IP Header alanı	İşlevi
Kaynak IP Adresi	Kaynak verinin IP adresi.
Hedef IP Adresi	Gideceği yerin IP adresi.
Tanımlama	Bir spesifik IP datagramını tanımlamak için kullanılır.
Protokol	Paketlerin TCP, UDP, ICMP ya da diğer protokollerle iletişimi ile ilgili.
Checksum	IP header'ın bütünlüğünü kontrol etmek için kullanılan basit bir matematiksel hesaplama.
Time-to-Live (TTL)	Datagramın dolaşacağı network sayısını belirler. TTL sayesinde paketlerin sürekli olarak dolaşması engellenir.

5.1.4.2.4. ARP (Address Resolution Protocol)

Network üzerindeki bilgisayarların (host olarak adlandırıyoruz) iletişim kurmak için birbirlerinin donanım adreslerini (MAC adresi) bilmeleri gerekir. ARP, broadcast (genel yayın) temelli çalışan ağlarda donanım adresini bulmak için kullanılır [29].

ARP, donanım adresini bulduktan sonra, IP adresini ve donanım adresini ARP cache olarak adlandırılan bir alanda saklar. Bu bir sonraki istenilen hedef adresinin fiziksel yerinin kolayca bulunmasını sağlar. Bu da ilerideki kısımlarda gelecek olan "Uzak bir IP adresinin çözülmesi" kısmında detaylı olarak anlatılmıştır.

ARP cache içinde statik ve dinamik adresler bulunur. Dinamik kayıtlar otomatik olarak eklenir ve silinir. Statik adresler ise bilgisayar restart edilinceye kadar bellekte kalır [29].

5.1.4.2.4.1. Uzak Bir IP Adresinin Çözülmesi

Eğer hedef IP adresi uzaktaki bir networka ait ise, bir ARP broadcast sayesinde router bulunur ve datagramlar hedef bilgisayarlara (hosts) ulaştırılır [29]. Şekil 5.8'te uzak (remote) ip adreslerinin çözülmesi verilmiştir.

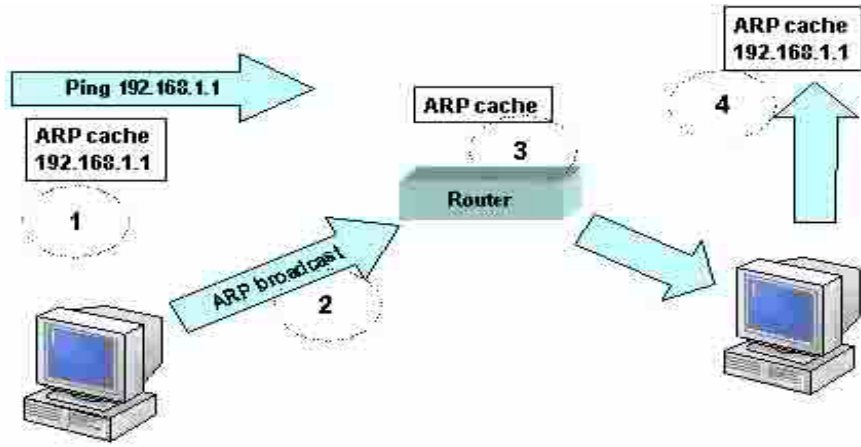
Bu işlem şu şekilde yerine getirilir:

- 1) İletişim isteği başlatıldığında, hedef (destination) IP adresi uzak adres (remote address) olarak tanımlanır.

2) Belirtilen gateway için bir eşleşme bulunmadığında bir ARP isteği yayınlanır. ARP isteği hedef host için değil de gateway adresi yapılır.

3) Router'da IP hedef adresinin yerel (local) ya da uzak (remote) olduğunu belirler. Eğer adres yerelse router donanım adresini bulmak için ARP'yi kullanır. Eğer adres uzaksa router kendi routing tablosuna bakar.

4) Hedef bilgisayar (host) isteği aldıktan sonra, bir ICMP yanıtı düzenler. Belirtilen gateway' in donanım adresi ARP cache içinde yoksa, onu sağlamak için bir ARP broadcast kullanılır.



Şekil 5.7. Uzak (Remote) Ip adreslerinin çözülmesi

5.1.4.2.5. Port ve Soketler

Uygulamaların birbirleriyle iletişim kurmaları için belli TCP/IP portları kullanılır. Örneğin FTP Server'lar port 80 kullanarak diğer uygulamalarla iletişimde bulunurlar.

TCP/IP protokolü 65536 tane port kullanımına olanak tanır. Standart port numaraları IANA (Internet Assigned Numbers Authority) tarafından sağlanır [29]. Tablo 5.5' te TCP port numaraları verilmiştir.

Tablo 5.5. TCP port numaraları

Port Numarası	Açıklama
1	TCP Multiplexer
20	FTP (data)
21	FTP (control)
23	Telnet
25	SMTP
53	DNS
80	http
103	X.400 Mail Service
102	X.400 Mail Sending
139	NetBIOS Session Service

Soketler ise yine bir network iletişimde kullanılan IP adresi ve port bilgisidir. Bir uygulama bir uzak uygulamayla iletişim kurmak için bir connectionless (bağlantı temelli olmayan) bağlantı kurar. Buna socket denir.

5.1.4.2.6. Broadcast

Network üzerindeki hostların (bilgisayarlar ve diğer aygıtlar) birbirleriyle iletişim kurmaları için fiziksel adreslerin bilinmesi gerekir. Bu durumda network üzerinde herkese gidecek bir ARP paketi gönderilecek hostların MAC adresleri ve IP adresleri belirlenir[29].

Diğer bir deyişle hedef adresinin bilinmediği ve paketin network üzerinde bütün hostlara iletilmesi gerektiğinde kullanılan bir adresleme yöntemidir.

5.1.4.2.7. Diğer İletişim Protokolleri

TCP/IP protokol kümesi FTP, Telnet ve SMTP gibi iletişim amaçlı kullanılan protokollere de sahiptir:

a) FTP: FTP prototokolü iki host arasında dosya kopyalamayı sağlar. FTP'nin en önemli özelliği bu işlemleri farklı donanım ve işletim sistemleri üzerinde çalıştırabilmesidir.

FTP (File Transfer Protocol), transport katmanında ve TCP' yi kullanarak çalışır.

FTP kullanımı:

- 1) Bir FTP servisinin başlatılması için FTP istemcisi çalıştırılır.
- 2) Karşında bağlanılacak FTP Server'ın IP adresi yazılır.
- 3) Ardından buraya bağlanmak için bir kullanıcı adı (user name) sorulur.
- 4) Kullanıcı adını ve şifresini giren kullanıcı FTP Server'a bağlanır.

NOT: WWW' nin yaygın olmadığı durumlarda FTP ile dosya alışverişi yaygın yapılmaktaydı. Şu anda da Web tarayıcıları FTP kullanarak dosya indirmeye yardımcı olurlar.

b) TelNet: TelNet, PC'ler üzerinden (onları bir terminal gibi kullanarak) terminal sunucusu yazılımı çalıştıran bir Host'a erişmeyi sağlayan protokoldür. TelNet ile uzaktaki sunucuya bağlanan kullanıcı orada bir uygulamayı çalıştırabilir[29].

Telnet için gerekli yazılımlar:

- Client-TelNet
- Server-TelNet

Client-TelNet yazılımı kullanıcının terminalinde çalışır. Bu yazılım TelNet sunucusuyla iletişim kurmayı sağlar. İletişim TCP ile yapılır. Server-TelNet ise host üzerinde çalışır ve gelen istekleri karşılar.

c) SMTP: Hostlar arasında mesaj iletişimini sağlayan bir uygulama katmanı (application katman) protokolüdür. SMTP'nin ana amacı postalama yapmaktır. Mesajın düzenlenmesi gibi işlemlerle uğraşmaz[29].

SMTP iletişimde mesaj üç aşamada Gönderici-SMTP ile Alıcı-SMTP arasında yapılır.

- 1) Birinci aşamada bir TCP bağlantısı (connection-based) kurulur.
- 2) İkinci aşamada veri aktarımı (data transfer) yapılır.
- 3) Üçüncü aşamada bağlantı sona erdirilir.

5.1.5. Ağ Yönetimi

Bir ağ kurulduktan sonra ağ yöneticisinin görevi ağın çalışmasını kontrol altında tutarak devamlı hizmette olmasını sağlamaktır. Ayrıca ağ yöneticisi ağ üzerinde çıkacak problemlere (mesela cihaz arızaları) karşı hazırlıklı olmalı ve çözüm süresini kısa tutmak için önceden tedbir almalıdır. Bu amaçla ağ yöneticisi ağ üzerindeki istemci ve veri iletim performanslarını devamlı izlemeli ve problemler iyice kötüleşmeden önlemeye çalışmalıdır. Ağı izlemek amacıyla ağ yöneticileri, ağ yönetim yazılımlarından yararlanabilir. Bunlar Sun Net Manager ve HP Openview gibi yazılımlardır. Bu tür yazılımlar genelde SNMP (Simple Network Management Protocol) protokolünün kullanır. SNMP UDP ve IP protokollerini kullanır ve bu alanda oldukça popülerdir.

İki bilgisayar arasında veri iletimi yapılmak istendiğinde, eğer bu bilgisayarlar birbirine yakın noktalarda, mesela aynı odada veya aynı binada, yer alıyorsa bu basit bir kablo bağlantısıyla gerçekleştirilebilir. Yerel alan ağları zaten bu şekilde oluşmaktadır. Fakat söz konusu iki bilgisayar farklı şehirlerde veya farklı ülkelerde yer alıyorsa, o zaman aradaki iletişimi sağlamak için basit bir kablo yeterli olmaz. Bu durumda değişik bağlantı türleri dikkate alınmalıdır. İşte bu bağlantı türleriyle oluşturulan ağlara geniş alan ağları denir.

Geniş alan ağları yerel alan ağlarının birbirine bağlanmasıyla oluşan ağ tipleri olarak da görülebilir. Günümüzde Internet olarak bilinen uluslararası ağ buna en güzel örnektir. Bir kurum kendi ağını kurduktan sonra yapmak istediği ilk şey Internet' e bağlanmaktır. Bunu da kullanım kapasitesine ve bütçesine göre değişik alternatifler arasında seçim yaparak gerçekleştirir.

5.1.5.1. Veri İletim Şekilleri

Haberleşme bilgi alışverişi olarak düşünülebilir. Bunun için üç şey gereklidir. Bilgiyi gönderen, alan ve gönderten ortam. Mesela iki insanın konuşmasında biri konuşarak bilgiyi gönderir diğeri dinleyerek alır sesler ise hava ortamında iletilir. Bilgisayarlar da ise veri haberleşmesi söz konusudur. Burada veri haberleşmesi aletler arasında, kodlanmış bilginin transferidir. Bu kodlama 1 ve 0'lerden oluşur ve iletim elektrik sinyalleri şeklinde gerçekleşir. Veri iletimi seri ve paralel olmak üzere iki şekilde gerçekleşir. Seri iletimde veriler bit bit tek bir tel üzerinden sırayla iletilir. Paralel iletimde ise her bit ayrı bir telden

aynı zamanda iletilir. Bu yüzden paralel iletim daha hızlıdır. Bilgisayarın merkezi işlem birimi ile belleği arasında veri iletimi paralel yollardan olur. Fakat veri iletim hızının bu derece kritik olmadığı bilgisayar ile diğer aletler (klavye, modem, v.s.) arasındaki veri iletimi seri olarak gerçekleşir. Seri iletim de kendi içinde asenkron ve senkron olmak üzere ikiye ayrılır.

a) Asenkron İletişim: Asenkron iletim, bir karakterin herhangi bir anda iletilebilmesi demektir. Bu tür iletim genellikle iletim hızının saniyede 28800 bit veya daha az olduğu durumlarda kullanılır. Az ve basit elektrik devre ihtiyacı gerektirmesi ve ucuz olması dolayısıyla tercih edilir. Mesela bilgisayar başındaki kullanıcı klavye kullanarak yazı yazarken her tuşa farklı zaman aralıklarıyla basar ve basılan tuş hakkındaki bilgi yani o karakter bilgisayara belli bir düzende değil, farklı zaman aralıklarıyla gönderilir. Asenkron iletimle gönderilen her karakter dört bölümden oluşur. Başlangıç biti, veri bitleri, parity biti ve sonlandırma bitleri, Parity biti her zaman kullanılmaz. Veri bitleri kullanılan karakter koduna göre 7 veya 8 bittir. Asenkron iletimin kullanımı kolaydır fakat verimli bir iletim yolu değildir. Çünkü her gönderilen karakterin başında ve sonunda ilave bitlerin kullanılmasını gerektirir.

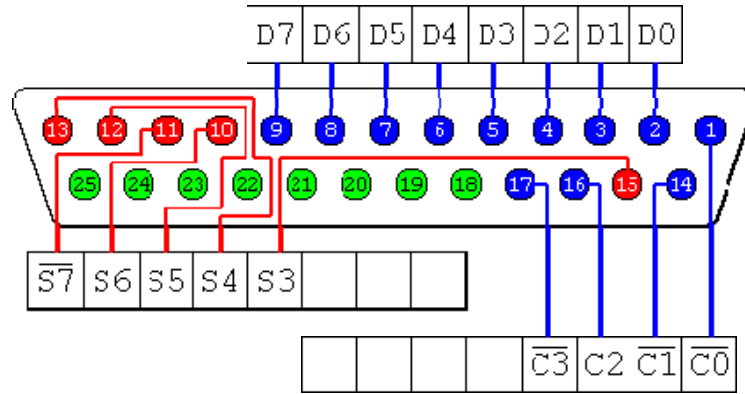
b) Senkron İletişim: Senkron iletimde her karakterin başında ve sonunda ilave bitler gerekmez. Büyük bloklar halindeki veri bir defada iletilebilir. Fakat burada önemli olan verileri alan makinenin iletilen blokları ve blokların içindeki karakterleri ayırt edebilmesi ve anlayabilmesidir. Bunun için karakter senkronizasyonu ve bit senkronizasyonu olmak üzere iki yöntem kullanılır. Bit senkronizasyonunda bloğun önünde ve sonunda bayrak olarak isimlendirilen 8 bitlik bölümler vardır. Bu sayede alıcı makina kendini ayarlar. Karakter senkronizasyonu ise bloktan önce SYNC denilen 2 sembol kullanır. Bunlardan sonra alan makina veri bloklarının başlayacağını anlar. Mesela ASCII karakterlerden oluşan bir dosya bu yolla iletilebilir.

5.2. Paralel Portun Yapısı

Bilgisayar kasasının arkasında bulunan 25 pinlik D şeklinde bir konektördür. Bilgisayarın en kolay programlanabilir portudur. Genelde LPT portu olarak adlandırılmakta ve yazıcı bağlanmaktadır. Şekil 5.1' de görüldüğü gibi üzerinde DATA, STATUS, CONTROL adında 3 tane port ve 8 adet toprak pinden oluşmaktadır. Bu pinlerden herhangi bir tanesinin "1" olması durumu, o pinden okunacak voltajın +5 Volt

olması anlamına gelir. "0" olması ise 0 Volt olmasını gösteriyor. Paralel port enerjisini bilgisayarın anakartından almaktadır.

Bilgisayarın paralel port adresini bulmak için Başlat-Ayarlar-Denetim Masası-Sistem-Donanım, oradan aygıt yöneticisine girilir. Portlara (Bağlantı Noktaları) gelir. LPT portunun kaynaklarından Giriş-Çıkış aralığındaki değerin ilk kısmındaki değer yazıcı portunun adresidir [24].



Şekil 5.8. Paralel port

Genelde LPT portunun adres bu değeri 0378'dir. Bu bu değer paralel portun taban (base) adresidir.

0378 adresi için bu değer alt portlara aşağıdaki şekilde dağılır,

DATA portu h0378

STATUS portu h0378 + 1 yani h0379

CONTROL portu ise h0378 +2 yani h037A olur.

Paralel port temel olarak yazıcı bağlantısı için oluşturulmuştur. Her pinin bilgisayarın yazıcı ile anlaşmasını sağlayan bir görevi vardır [14]. Tablo 5.6' ta paralel port pinlerindeki sinyalleri ve giriş çıkış yönleri gösterilmektedir.

Tablo 5.6. Paralel port pinlerindeki sinyalleri ve giriş çıkış yönleri

Sinyal Adı	BIT	PIN	Yön
-Strobe	-C0	1	Output
+Data Bit 0 -7	D0-D7	2 -9	Output
Acknowledge	S6	10	Input
+Busy	-S7	11	Input
+Paper End	S5	12	Input
+Select In	S4	13	Input
-Auto Feed	-C1	14	Output
-Error	S3	15	Input
-Initialize	C2	16	Output
-Select	-C3	17	Output
Ground	-	18-25	Toprak

a) DATA Portu: Paralel port üzerinde Şekil 5.9’da görüldüğü gibi DATA portuna ait 8 adet (D0-D7) pin bulunmaktadır. Bu port yukarıda belirlenen taban adresini kullanır. 8 tane DATA pini olduğundan 8 bitlik veri çıkışı almak mümkündür. İstenilen işlem kolayca sağlanmaktadır. Bundan dolayı paralel port ile devre kontrolleri daha pratik yapılmaktadır.

DATA portuna hiçbir veri gönderilmediği zamanki değeri "00000000" dır. Bunun nedeni ise 2’lik sayı sistemine göre işlem yapmış olmasıdır.Örneğin data portuna 16 değeri gönderilirse, 16 değerinin ikilik sayı sisteminde karşılığı "00010000" dır. Bu durumda **D4**, pine karşılık gelen lojik değeri "1" olduğundan o pin +5 Volt olacaktır.

DATA pinine istenilen değerleri Visual Basic OUT komutunu kullanarak göndermek mümkündür. Haberleşme yazılımında Visual Basic kullanıldığından bu programa ait kodlar ile örnekler verilmektedir. Bunun dışında istenilen tüm programlar ile bu işlemler yapılabilmektedir. Komutun kullanım şekli aşağıdaki gibidir [24]

OUT Adres, Veri

Bu kodu çalıştırabilmemiz için öncelikle Visual Basic altında bulunan input32.dll dosyasının da yapılan proje içerisinde olması gerekmektedir. Böylece proje sorunsuz olarak çalışır. Yukarıdaki kod satırında ise **Adres** değişkeni DATA portunun adresidir. Örneğin (&h0378). **Veri** değişkeni ise gönderilen verinin 10 tabanına göre sayısal değerini

içermelidir. Örneğin tüm data pinlerini +5 Volt yapmak için porta "11111111" değerine karşılık gelen 255 değerinin gönderilmesi gerekmektedir [24].

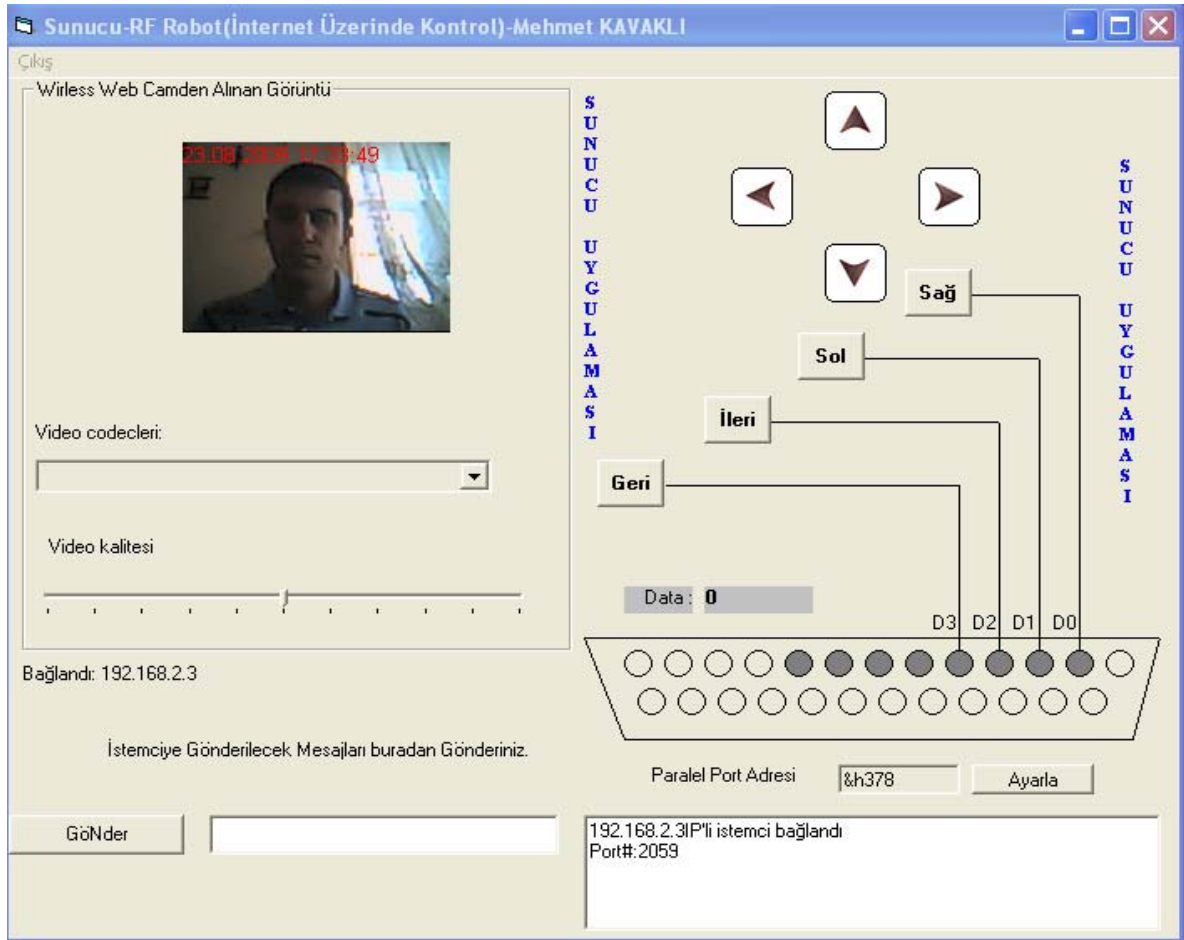
b) STATUS PORTU: STATUS portu sayesinde, 15 - 13 - 12 - 11- 10 numaralı pinlerden, 5 bit sayısal giriş yapabilir. STATUS portu paralel portunun taban adresinin +1 fazlasında bulunmaktadır. Örneğin paralel portunun taban(base) adresi h378 ise STATUS portu h379'da başlayacaktır. Veri paralel portun Şekil 5.9' de görüldüğü gibi S7, S6, S5, S4, S3 pinlerinden yapılır. Bu 5 pinden herhangi bir müdahale bulunulmadan okunulacak lojik değer "1" olacaktır. Paralel portta veri giriş işlemi temel olarak aynı olsa da veri çıkışı farklıdır. Bunun sebebi ise STATUS portlarının sinyallerinden birinin donanım tarafından terslenmiş olmasındandır. Bu durumu çözmek için porta hiçbir müdahale yapmadan yazılımla terslenen sinyalin tekrar terslenmesi yapılarak çözülür. Bu işlemi yapmanın en kolay yolu XOR kullanmaktır.

STATUS portundaki veriyi okumak için Visual Basic INP komutunun kullanım, $\text{inp}(\text{taban_adres}+1)$ şeklindedir [24].

c) CONTROL PORTU: CONTROL portunu hem giriş hem de çıkış için kullanmak mümkündür. Şekil 5.9' de görüldüğü gibi, paralel port üzerinde CONTROL portuna ait 4 tane pin vardır. Control Portunun yukarıda bulunan data portunun adresinin üzerine 2 eklenmesi ile bulunmaktadır. Yani data portunun taban adres 0378 ise control portunun taban adresi $0378+2=037A$ olur. Bu pinlerden C0,C1,C3 pinleri terslenmiştir. Yani terslenmiş olan bu pinlere veri gönderildiğinde zaman durumu "1" dir. Bu pinlerden bir tanesine veri gönderildiğinde o pinin değeri "0" olacaktır. DATA ve STATUS pinlerinin yetmediği zamanda CONTROL portları ile çıkış ya da giriş almak mümkündür. Programlama şekli STATUS ve DATA portları ile aynıdır [24].

5.3. Haberleşme Programının Sunucu Tarafı

Programın sunucu tarafı, RF Robot Kitinin iletişim halinde bulunan bilgisayarın kurulup çalıştırılmaktadır. Böylece İstemcinin internet üzerinde bu bilgisayara bağlanıp paralel port aracılığı ile RF Robot kitini hareket ettirmektedir. Şekil 5.9' da Sunucu taraflı haberleşme yazılımın ekran görüntüsü görülmektedir. Programın kodları Ek-2' te verilmiştir.



Şekil 5.9. Sunucu tarafı haberleşme yazılımı

Bu programda bağlantı Visual Basic Compenetleri kullanılarak tasarlanmıştır. Uzaktaki bir bilgisayar internet üzerinde bağlantı yapmak için Visual Basic Programın WinSock Compeneti ve özellikleri kullanılmıştır. Programda alınan görüntü ise VideoCapx Compenetinin özellikleri ile sağlanmaktadır. Program sunucuya kurulduktan sonra bağlantı kurulmasını bekler. Bağlantı kurulması için istemci tarafı haberleşme programı bir bilgisayara kurulup sunucun ip'sine ulaşılması beklenir. İp ulaşıldığı anda program icra edilerek istemci tarafından gelen kotları paralel port aracılığı ile robot kitine ulaştırarak hareket etmesi sağlanır.

Fakat burada bilinmesi gereken bir nokta vardır. Sunucunun ip numarası sabitlendikten sonra sunucunun bağlı bulunduğu modem port yönlendirmesinin yapılması gerekmektedir. Böylelikle ip numarası bilinen sunucuya istenilen yerde rahatlıkla bağlanılacaktır.

Kurulan programın doğru çalışabilmesi için sunucu ve istemci programları bilgisayara kurulduğunda şu ayarlamaları yapmanız programın çalışmasını sorunsuz olarak gerçekleştirmesini sağlayacaktır. Windows işletim sisteminin güvenlik duvarına da programın güvenilir bir yazılım olduğunu tanıtmak gerekmektedir. Bilgisayarda bulunan virus programları çalışmasını engelleyebilir, bunun da ayarları yapılmalıdır.

5.3.1. NAT (Network Address Translation) ve Port Yönlendirme

Network Address Translation (NAT) Internet sağlayıcınız tarafından size verilen global IP adresinin yerel ağınızdaki bilgisayarlar tarafından ortak olarak kullanılması için gerekli olan yönlendirmeleri yapan hizmettir.

NAT 'ın en çok kullanılan uygulaması "Port yönlendirme"dir Port yönlendirme ile internetten global IP'nize yani modeminize belli bir porta gelen data paketleri yerel ağınız içerisindeki belirlediğiniz Local IP'si olan bir bilgisayarın belirlediğiniz portuna aktarılmasıdır [30].

Birkaç uygulama örneği verecek olursak: E-mule, Kazaa, Uzak Masaüstü ve hazırladığımız program gibi uygulamalar port yönlendirme işlemiyle çalışmaktadır. Airties RT-206 v modemde yapılan örnek bir port yönlendirme ve iletişim izni, Şekil 5.10'de incelenebilir.

Port Yönlendirme

Port yönlendirme ile Internetten gerçek IP adresinize (WAN IP) belirli bir porta gelen veri paketleri yerel ağınızda bir bilgisayarın aynı portuna aktarılır. İnternetteki bazı popüler 'peer-to-peer' (kullanıcıdan-kullanıcıya) bağlantıya dayalı programlar (Emule, Kazaa, VPN, Uzak Masaüstü gibi), port yönlendirme sayesinde modeminizden geçerek bilgisayarınıza ulaşır.

- Uygulama alanına tanımlayacağınız port yönlendirme kuralı için bir isim giriniz.
- Hedef IP Adresi alanına ağınızda İnternetten ulaşılmak istenen bilgisayarın yerel IP adresini yazınız.
- Protokol Tipi olarak istenen uygulamanın kullandığı protokol TCP, UDP, TCP&UDP seçeneklerinden birini seçiniz (Uygulamanın kullandığı protokol kesin bilinmiyorsa TCP&UDP seçilmesi tavsiye edilir).
- Wan Portları alanına uygulamanın kullandığı port numarasını giriniz.
- Hedef LAN Portları alanına uygulamanın yerel ağda hangi portu kullanacağını giriniz. (çoklulukla gerçek port ile ayırdır).
- Birtek port yerine bir dizi port yönlendirmede port aralığı belirtmek için araya tire (-) koyunuz. Örneğin 23 ile 80 portları arasındaki tüm portları yönlendirmek için bu bölüme 23-80 yazınız.

Sistemdeki İstemcilerden Seç | Mevcut Uygulamalardan Seç | Ekle >

Uygulama	Hedef IP Adresi	Protokol Tipi	WAN Portları	Hedef LAN Portları	Etkin	Sil
Mehmet	192.168.2.2	TCP	5009	5009	☒	☐

Şekil 5.10. Port Yönlendirme ile ilgili bir örnek

5.3.2. Winsock Object Kullanarak Socket Programlama

Tezde hazırlanan sunucu ve istemci programları TCP/IP protokolüyle haberleşecektir. Bunun için " Microsoft Winsock Control", haberleşmeyi sağlayan VB bileşeni kullanılmaktadır [31].

5.3.3. Winsock Object

5.3.3.1. Temel Method'lar ve Property'ler

Winsock Objesinin en çok kullanılan metotları şunlardır [31]:

Accept: Gelen bağlantıları kabul etmek için kullanılır.

Listen: Belirli bir portta dinlemede kalmak için kullanılır.

Connect: Belirli bir ip'ye, belirli bir porttan bağlanmak için kullanılır.

Close: Socketi kapatır.

LocalHostName: Yerel bilgisayar adı

LocalIp: O anki IP numarası

RemoteHost: Bağlanmak istenilen bilgisayarın IP numarası veya domain name gösterir.

LocalPort: Yerel port

RemotePort: Bağlanılmak istenen bilgisayarın port numarası

5.3.3.2. Event' ler

Close: Socket kapatılırken oluşur.

Connect: Socket karşı bilgisayara bir bağlantı gerçekleştirirse oluşur.

DataArrival: Bilgisayara veri yollandığında oluşur.

Error: Sockette hata olması durumunda bu olay çalışır.

SendComplete: Yollama işlemi tamamlandığında bu olay kullanılır.

SendProgress: Yollama işlemi devam ederken bu olay işler.

5.3.3.3 . Socket Durumları

Bir socket 10 durumda bulunabilir. Socket' in o anki durumu State isimli property ile öğrenilebilir [31].

Socketin adı winsock1 olsun;

Winsock1.state = 0 ise "Socket kapalı durumda"

Winsock1.state = 1 ise "Acık durumda"

Winsock1.state = 2 ise "Belirli bir porttan dinleme (Listen State)"

Winsock1.state = 3 ise "Bağlantıda belirsizlik var"

Winsock1.state = 4 ise "Karşı bilgisayar bulunuyor"

Winsock1.state = 5 ise "Karşı bilgisayar bulundu"

Winsock1.state = 6 ise "Bağlanılıyor"

Winsock1.state = 7 ise "Bağlanıldı"

Winsock1.state = 8 ise "Karşı taraf bağlantıyı kesiyor"

Winsock1.state = 9 ise "Hata oluştu"

Bir socketi dinlemeye almak ve gelen bağlantıları kabul/ret etmek

Örnek bir VB kodu;

```
Private Sub Form_Load()
```

```
Winsock1.LocalPort = 2009 '2900 numaralı port
```

```
Winsock1.Listen 'Bu porttan dinlemede kal
```

```
Txt_localip.text = Winsock1.LocalIP Yerel bilgisayarın IP numarası yazdırma işlemi
```

```
End Sub
```

Bilgisayarda **65535** adet port bulunur ve bunlardan 1000' in altındakiler işletim sistemi tarafından kullanılır. Genelde programdaki port numaralarını 10000 ve üstü olarak seçelim. Bir bağlantı geldiğinde ve connection Request Event' i otomatik olarak oluşur ve daha önceden yazılan kod otomatik olarak işler;

```
Private Sub Winsock1_ConnectionRequest(ByVal requestID As Long)
```

```
Dim cevap
```

```
ziyaretci = Winsock1.RemoteHostIP
```

```
Do Events
```

```
cevap = MsgBox ( ziyaretci+ " isimli bilgisayardan bağlanma isteği geldi. Kabul ediyor musunuz?", vbYesNo + vbQuestion)
```

```
If cevap = vbYes Then 'Kabulsa
```

```
If Winsock1.State <> sckClosed Then Winsock1.Close
```

```
Winsock1.Accept (requestID) 'Bağlantıyı kabul et
```

```
Txt_remoteip.text = Winsock1.RemoteHostIP 'Karşı tarafın ip numarasını textbox a yaz.
```

```
Else 'Kabul değilse
```

```

Winsock1.Close 'Socketi kapat
Winsock1.LocalPort = 2009 'Daha sonra gelecek istekler için tekrar aç
Winsock1.Listen 'Dinlemede kal
End If
End Sub

```

5.3.3.4 . Bir Socket İle Belirli Bir Port'a Bağlanmak

```

Aşağıdaki kodu inceleyelim;
Private Sub btn_baglan_Click()
Winsock2.RemoteHost = mehmetip. text 192.168.2.3 gibi bir ip
Winsock2.RemotePort = 2009 'Karşı tarafın port numarası.
Winsock2.Connect 'Bağlan
End Sub

```

Bundan sonra sizin bilgisayarınızda Connect isimli Event oluşurken karşı tarafta ise ConnectionRequest isimli event oluşur. Ama sunucu bilgisayar istemci bilgisayarın bağlantısını kabul etmese bile sunucu bilgisayarda Connect Event' i oluşacaktır. Basit nuke programları Connect Event' i oluşur oluşmaz bu eventin içinden illegal data yollamaya başlarlar. Eğer bu portlardan dinlemede kalan ve gelen bağlantıları reddeden bir program yazarsanız, karşı tarafın nuke programı hata verecektir. Eğer daha kötü bir programcı tarafından yazıldıysa çökecektir [31].

5.3.3.5. Data Yollamak

```

Aşağıdaki kodu inceleyelim,
İstemci bilgisayardan sunucu bilgisayara veri yollamak için basit bir program aşağıdaki gibidir:
Dim mesaj as string
If Winsock2.State <> sckConnected Then
Winsock2.Close
MsgBox "Sunucu Bilgisayara Bağlı Değilsiniz"
Exit Sub

```



```

End If
If Trim(mkavakli_mesaj. text) <> "" Then
mesaj = "<" + isim + "> " + mkavakli_mesaj. text + Chr(10)
Winsock2.SendData (mesaj)
End If

```

Bunu yapıldığında istemci bilgisayarda SendProgress ve SendComplete olayları oluşurken, sunucu bilgisayarda DataArrival olayı oluşur [28].

5.3.3.6. Data Almak

```

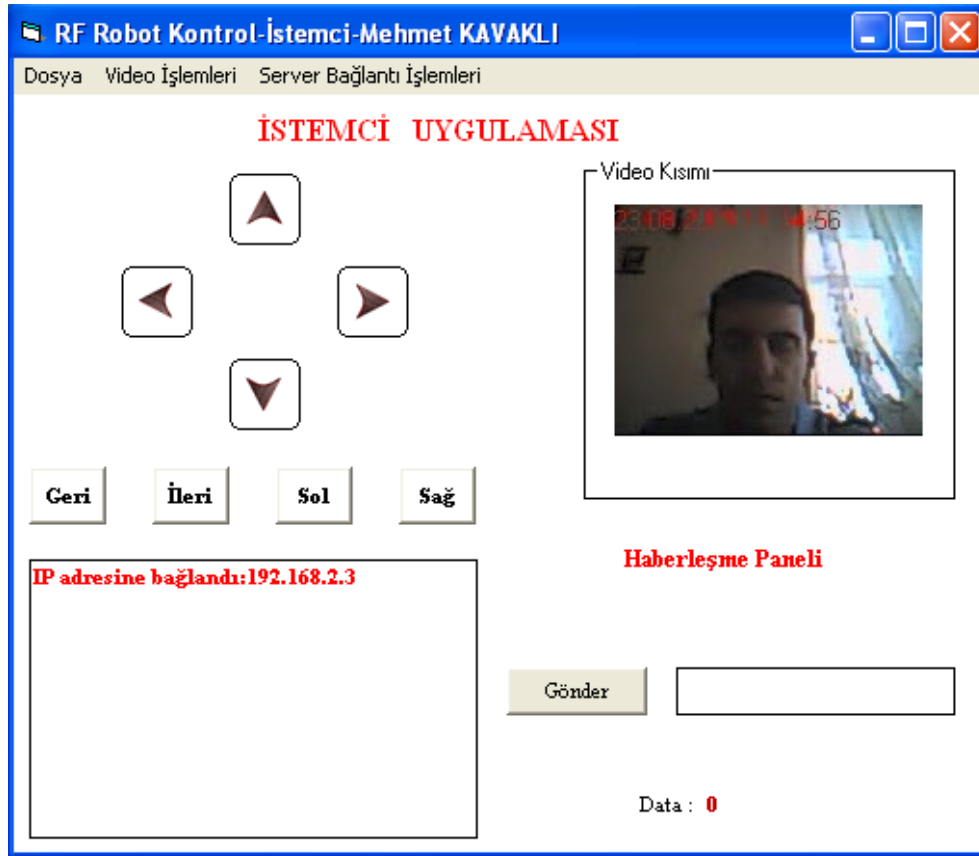
Bilgisayara karşı taraftan data geldiğinde DataArrival Event' i oluşur[27].
Private Sub Winsock1_DataArrival(ByVal bytesTotal As Long)
Dim mesaj As String
Winsock1.GetData mesaj
Mkavakli_ekran. text=Mkavakli_ekran.text+mesaj
End Sub

```

Bu kodla da data alınıyor ve ekrana yazdırılıyor. Ancak her gelen datayı böyle alınmaz. En basitinden mesajın uzunluğunu kontrol etmek gerekebilir.

5.4. Haberleşme Programının İstemci Tarafı

İstemci taraflı programın RF Robot Kitini hareket ettirebilmesi için internette bağlı bir bilgisayarda ya da sunucu taraflı yazılımın kurulduğu ağdaki bir bilgisayarda çalıştırılmalıdır. İstemci taraflı yazılımın amacı, sunucu taraflı yazılımla bağlantı kurarak RF Robot Kitini kontrol etmek ve web cam aracılığı ile RF Robot Kitinin yönünü belirleyen videonun istemci taraflı yazılımda gösterilmesini sağlamaktır.



Şekil 5.11. İstemci taraflı program

Şekil 5.11’ de İstemci taraflı yazılım kontrol penceresi görülmektedir. İstemci programı çalıştırıldıktan sonra ekrana IP numarasının girileceği pencere gelir. IP numarası belirlenen bilgisayarın IP numarası bu bilgisayara girilerek bağlantı gerçekleşir. Programların kaynak kodları Ek-3’ te verilmiştir.

Bilgisayarın IP numarasın bulmak için Başlat-Çalıştır-Cmd denildikten sonra ipconfig denilerek bulunabilir. Ağın dışındaki bir bilgisayar bağlanılacaksa sunucunun bağlı olduğu bilgisayar ya sabit bir IP’ ye ya da modem de port yönlendirmesi yapılmalıdır.

Bağlantı sağlandıktan sonra istemciye tuşa basma olayı olan KeyUP ve KeyDOWN olayları aktif hale gelir. Böylece bilgisayarın yön tuşları ile kolaylıkla sunucuya ileri, geri, sağa, sola git komutları gönderilir. Ekranda bulunan iletişim penceresi ile sunucudan gelen mesajlar gösterilmektedir. Bağlantı sağlandığı an sunucu taraflı program paralel portu aktif hale getirerek iletişim kurulmasını sağlar. Video Kamera menüsü ile aç tıklandığında sunucu bilgisayarında bulunan RF Robot kiti üzerinde aktarılan video rahatlıkla izlenebilmektedir.

6. SONUÇLAR

Bu tezde, bilgisayarla RF aracılığıyla haberleşen bir RF robot kitinin internet üzerinden kontrolü sağlanmıştır. İstemci tarafa yüklü uzaktan kontrol programıyla, sunucu bilgisayara internet üzerinden bağlantı sağlanarak, paralel portuna bağlı haberleşme ünitesinden RF robota aktarılmıştır. RF robot kiti de aldığı bilgiye bağlı olarak hareketini gerçekleştirmiştir.

RF robot kiti üzerinde bulunan kamera yardımıyla sunucu bilgisayar başındaki kullanıcı ve istemci bilgisayarın kumanda ettiği RF robot kitinin hangi yöne gittiğini rahatlıkla görebilmektedir. Ayrıca RF robot kiti karanlık ortamlara da girebileceği düşünülerek RF robot kiti üzerinde lazer ledleri olan web kamerası kullanılmıştır.

Bu tezdeki genel amaç insan hayatını kolaylaştırmak ve insan yaşamı için riskli olabilecek bölgelerde daha sağlıklı bir çalışma ortamı oluşturmak olduğundan tasarlanan sistem geliştirilerek savunma alanından, uzay araştırmalarına kadar geniş bir alanda kullanılabilecektir.

Proje, geliştirilmeye açık bir yöntem izlenerek tasarlanmıştır. Birçok özellik daha eklenip cihazın kullanım alanları genişletilebilir. Örneğin araç üzerine monte edilecek UMCAM, sıcaklık ya da nem sensörleri ile araç hem girdiği ortamın görüntülerine göre hareket ederek hem görüntü aktarabilecek hem de girdiği ortamla ilgili fiziksel bilgileri kullanıcıya gösterebilecektir.

Tasarlanan sistemin sınırı ise, özellikle kullanılan RF alıcı-verici modül çiftinin kapsama alanının düşük olmasıdır. Haberleşme kartı ile kontrol kartının üzerinde bulunan RF, kapalı alanlarda 20 metre, açık alanda ise 100 metre mesafe içerisinde çalışmaktadır. Proje geliştirilmek istenirse daha güçlü bir RF modül kullanılabilir. Bunun yanında tasarlanan yazılım da şu yöntemler kullanılarak geliştirilebilir.

1) Sunucu yazılımları: CGI,ASP vb.,Geniş kullanıcı kitlesi,gerçek zamanlı değil

2) Java: Gerçek zamanlı girdi ve geri besleme, Sınırlı kullanıcı kitlesi.

Ayrıca eklenebilecek ek fonksiyonlar için kullanıcı ara yüz programı da yeniden gözden geçirilebilir.

Sonuç olarak internet tabanlı haberleşen bilgisayar ile kablosuz teknoloji birleştirilerek RF robotun kontrolü sağlanmıştır.

KAYNAKLAR

- [1] **Green P. S., Hill J. W., Jensen J. F ve A. Shah,** “Telepresence surgery,” *IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine*, 1995.
- [2] **Stone H. W.,** “Mars pathfinder microrover: A low-cost, low-power spacecraft”, *Proceedings of the 1996 AIAA Forum on Advanced Developments in Space Robotics*, Madison, WI, Ağustos 1996.
- [3] **Burgard W., Cremers A. B., Fox D.,Hahnel D., Lakemeyer G., Svholz D., Steiner W. ve Thrun S.,** “ The interactive museum tour-guide robot”, *Proceedings of the AAAI Fifteen National Conference on Artificial Intelligence*, 1998.
- [4] **Thrun S., Bennewitz M., Burgard W., Cremers A. B., Dellaert F., Fox D., Hahnel D., Rosenberg C., Roy N., Schulte J. ve Schulz. D.,** “Minerva : a second-generation museum tour-guide robot”, *International Conference on Robotics and Automation*, 1999.
- [5] **Drapper J. V,** “Teleoperators for advanced manufacturing: applications and human factors callenges”, *The international Journal of Human factors in manufacturing*, 1995.
- [6] **Asoh H., Motomura Y., Asano F., Hara I., Hayamizu S., Itou K., Kurita T., Matsui T., Vlassis N., Bunschoten R. ve Krose B.,** “Jijo-2: An Office Robot that Communicates and Learns”, *Intelligent Systems*, IEEE, Vol.16, 46-55, Sept./Oct. 2001.
- [7] **Schilling K.J. ve Vernet M.P.,** “Remotely Controlled Experiments with Mobile Robots”, *System Theory*, 2002. *Proceedings of the Thirty-Fourth Southeastern Symposium*, 71-74, 18-19 March 2002.
- [8] **Matsumaru K., Fhjimori A., Kotoku T. Ve Komoriya K.,** “Action Strategy for Remote Operation of Mobile Robot in Human Coexistence Environment”, *Industrial Electronics Society*, 2000. *IECON 2000. 26th Annual Conf. of the IEEE*, Nagoya Japan, Vol.1, 1-6, 22-28 Oct. 2000.
- [9] **Sekmen A.Ş., Koku A.B., ve Tora H.,** “ Hareketli Robot Kullanıcı Arayüzü Tasarımı”
- [10] **Erdem, O., A, Akcayol, M., A, Tuna, H.,** “ İnternet Tabanlı Uzaktan Güvenlik Sistemi Tasarımı ve Yapımı ”, *e-Journal of New World Sciences Academy*, Vol.2, No.2, 2007
- [11] **Kantarıcı A.,** “ İnternet Üzerından Video Akışlandırma Teknolojilerinde Son Yaklaşımlar Üzerine Bir İnceleme ”
- [12] Microchip, PIC16F628 Data Sheet, www.microchip.com.tr.

- [13] **Altınbaşak, O.** , (2006) , Mikrodene t eiler ve PIC Programlama(PIC16F628A) , Altaş.
- [14] L293D, L293D Data Sheet, www.ti.com.
- [15] UDEA, ARX-34_TD_E Data Sheet, UHV Ask Data Receiver, www.udea.com.tr.
- [16] UDEA, ATX-34_TD_E Data Sheet, UHV Ask RF Transmitter, www.udea.com.tr.
- [17] L293D, IEE Öğrenci Kolu, *Yıldız Teknik Üniversitesi Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü*.
- [18] LM2940, LM2940 Data Sheet, www.national.com
- [19] PT2272, PT2272 Data Sheet, www.princeton.com.tw
- [20] **AYYILDIZ, S.** , (2006) , JAL ile PIC Programlama , Altaş.
- [21] 801CWA Web Kamerası,
http://www.dijitalonline.com/default.asp?part=prd&dpt_id=72&prd_id=669
- [22] LM2937, LM2937 Data Sheet, www.national.com
- [23] BC327, BC327 Data Sheet, <http://Design-NET.com>
- [24] **Tuğay, G.** (2007) , Elektronik Hobi, Alfa.
- [25] PT2262, PT2262 Data Sheet, www.princeton.com.tw
- [26] **Turğut, H.**, (2005), Ağ Teknolojilerine Giriş
- [27] **Oktay, D.**, (1997), Kim Korkar Network'ten
- [28] **Gümüşkaya, H. , Boyacı, Ö.**, (2003) , Java Ağ Programcılığı
- [29] Network Ders Notları, <http://www.farukcubukcu.com>
- [30] Port Forwarding (Port Yönlendirme) Nedir?, <http://yesiltas.net/sezer/2006/05/port-forwarding-port-ynlendirme-nedir.html>
- [31] WinSOCK, www.vbturk.net

EK-1

KONTROL KART YAZILIMI

```
*****
'*  Mehmet Kavakli RF Araba Projesi      *
'*  Robot Okulu 10.06.2009               *
'*  Pic 16F628A - Bütün Sigortalar Disabled - INTCLK      *
*****

cmcon=7
main:
if porta.0 = 0 and porta.1 = 0 and porta.2 = 0 and porta.3 = 0 then
goto main
endif
if porta.0 = 0 and porta.1 = 0 and porta.2 = 0 and porta.3 = 1 then
goto geri
endif
if porta.0 = 0 and porta.1 = 0 and porta.2 = 1 and porta.3 = 0 then
goto ileri
endif
if porta.0 = 0 and porta.1 = 0 and porta.2 = 1 and porta.3 = 1 then
goto main
endif
if porta.0 = 0 and porta.1 = 1 and porta.2 = 0 and porta.3 = 0 then
goto sag
endif
if porta.0 = 0 and porta.1 = 1 and porta.2 = 0 and porta.3 = 1 then
goto main
endif
if porta.0 = 0 and porta.1 = 1 and porta.2 = 1 and porta.3 = 0 then
goto main
endif
if porta.0 = 0 and porta.1 = 1 and porta.2 = 1 and porta.3 = 1 then
goto main
endif
if porta.0 = 1 and porta.1 = 0 and porta.2 = 0 and porta.3 = 0 then
goto sol
endif
if porta.0 = 1 and porta.1 = 0 and porta.2 = 0 and porta.3 = 1 then
goto main
endif
if porta.0 = 1 and porta.1 = 0 and porta.2 = 1 and porta.3 = 0 then
goto main
endif
if porta.0 = 1 and porta.1 = 0 and porta.2 = 1 and porta.3 = 1 then
goto main
endif
```

```

if porta.0 = 1 and porta.1 = 1 and porta.2 = 0 and porta.3 = 0 then
goto main
endif
if porta.0 = 1 and porta.1 = 1 and porta.2 = 0 and porta.3 = 1 then
goto main
endif
if porta.0 = 1 and porta.1 = 1 and porta.2 = 1 and porta.3 = 0 then
goto main
endif
if porta.0 = 1 and porta.1 = 1 and porta.2 = 1 and porta.3 = 1 then
goto main
endif
ileri:
low portb.0
high portb.1
high portb.2
LOW portb.3
pause 20
low portb.0
low portb.1
LOW portb.2
LOW portb.3
goto main
geri:
high portb.0
low portb.1
low portb.2
high portb.3
pause 20
low portb.0
low portb.1
LOW portb.2
LOW portb.3
goto main
sol:
high portb.0
high portb.1
low portb.2
LOW portb.3
pause 20
low portb.0
low portb.1
LOW portb.2
LOW portb.3
goto main
sag:
low portb.0
low portb.1
high portb.2

```

```
high portb.3  
pause 20  
low portb.0  
low portb.1  
LOW portb.2  
LOW portb.3  
goto main End
```


EK-2

SUNUCU PROGRAMI

```
Dim data(7) As Integer, top_data As Integer, adres As Integer
Private Sub cmdmk_Click()
Call tcpsunucu.SendData("Sunucu:" & txtmk.Text)
'İstemciye gönderilen bilginin sunucu txtmk1 ekranında yazılma işlemi
txtmk1.Text = txtmk1.Text & " Sunucu:" & txtmk.Text & vbCrLf
'bilgi gönderildikten sonra gönderme ekranı temizlenir.
txtmk.Text = ""
'bundan sonra başlanaca metin yerini belirlenmesi
txtmk1.SelStart = Len(txtmk1.Text)
End Sub
Private Sub Combo1_Click()
'Video türünün belirlenmesi
VideoCapX1.VideoCodecIndex = Combo1.ListIndex
End Sub
Private Sub Command2_Click(Index As Integer)
'Paralel port adresinin tanımının yapılıp yapılmadığı kontrol ediliyor.
If adres = 0 Then
MsgBox ("Lütfen Paralel adresinin ayarlama işlemini yapınız"): Exit Sub
End If
Select Case Command2(Index).Caption
Case "0"
araba_calis (Index)
Command2(Index).Caption = "1"
Case "1"
araba_dur (Index)
Command2(Index).Caption = "0"
End Select
lbl_data = top_data
End Sub
Private Sub Command3_Click()
adres = Int(Val(mk_adres.Text))
End Sub
Private Sub Form_Load()
Dim f' görüntü i.in tanımlanan değişken
'-----Combo1 in içine VideoCade Türlerinin adları eklenir-----
For f = 0 To VideoCapX1.GetVideoCodecCount - 1
Combo1.AddItem VideoCapX1.GetVideoCodecName(f)
If VideoCapX1.GetVideoCodecName(f) Like "DivX*" Then Combo1.ListIndex = f:
Exit For
Next f
VideoCapX1.VideoCodecIndex = Combo1.ListIndex
'-----Görüntü işlerinin serverda gerçekleşecek kısımların kodları-----
VideoCapX1.VideoDeviceIndex = 0
```

```

'VideoCapX1.GetVideoDeviceCount - 1
VideoCapX1.PreviewAudio = False
VideoCapX1.Connected = True
VideoCapX1.SetTextOverlay 0, "TIME", (          al", 10, 255, -1
' görüntü üzerine saat ve tarih yazılıyor
VideoCapX1.SetVideoFormat 160, 120
' Videonun boyutu belirlenir
VideoCapX1.ServerMode = True ' server olamsı sağlanır
VideoCapX1.ServerQuality = 50 'Kalitesi belirlenir
Slider1.Value = VideoCapX1.ServerQuality
' belirlen ilk kalite kaydırma çubuğunda gösterilir
'Gönderilen videonun kalitesi 8kHz-mono-16bit (telephone quality)
VideoCapX1.SetAudioFormat 1, 1, 8000, 16000, 2, 16
'görüntü sunucuda göster
VideoCapX1.Preview = True
'Paralel portun adresinin tanımlanması ve verilmesi
adres = Int(Val(mk_adres.Text))
Out adres, 0
'Lokal port açılmakta ve İnternet bağlantısı beklenmekte,
'Bu sırada bir işlem yapılmaması için gönder butonu pasif ediliyor
cmdmk.Enabled = False
tcpsunucu.LocalPort = 2009
Call tcpsunucu.Listen
End Sub
Private Sub Form_Terminate()
'Elektrik vb olaylar karşısında formun kendi kendini kapatması durumunda olacak olay
'bağlantının sonlanması için yordam yazılır
Call tcpsunucu.Close
End Sub
Private Sub Slider1_Click()
VideoCapX1.ServerQuality = Slider1.Value
End Sub
Private Sub tac_Click()
VideoCapX1.ServerMode = True
VideoCapX1.ServerPort = 2009
VideoCapX1.Connected = True
VideoCapX1.Preview = True
VideoCapX1.PreviewScale = True
VideoCapX1.ScaleVideo = ("50000")
End Sub
Private Sub tcik_Click()
End
End Sub
Private Sub tcpsunucu_Close()
'İstemci balandıktan sonra bağlantıdan ayrılırsa
'Sunucunda bağlantıyı kesmesi için yazılan yordam
'Gönder butonu ve araba kontrol butonlar pasif ediliyor
cmdmk.Enabled = False
Command2(0).Enabled = False

```

```

Command2(0).Caption = "Sağ"
Command2(1).Enabled = False
Command2(1).Caption = "Sol"
Command2(2).Enabled = False
Command2(2).Caption = "İleri"
Command2(3).Enabled = False
Command2(3).Caption = "Geri"
Call tcpsunucu.Close
txtmk1.Text = txtmk1.Text & "Bağlantıyı istemci kesti" & vbCrLf
txtmk1.SelStart = Len(txtmk1.Text)
'İstemci tekrar bağlanmak istemsi durumda dinlemede kal
Call tcpsunucu.Listen
End Sub
Private Sub tcpsunucu_ConnectionRequest(ByVal requestID As Long)
'yni bir bağlantı yapılmak istendiğinde sunucun önceki bağlantılardan sonra
'kapatılmış ve yeni bir bağlantıya hazır olması için kontrol kısmı
If tcpsunucu.State <> sockClosed Then
Call tcpsunucu.Close ' sunucuyu kapat
End If
'gönder butonu ile araba kntrol butonlarını aktif et
cmdmk.Enabled = True
Command2(0).Enabled = True
Command2(1).Enabled = True
Command2(2).Enabled = True
Command2(3).Enabled = True
'Yeni bağlantıyı kabul et
Call tcpsunucu.Accept(requestID)
'kimin hangi ip ile bağlandığını ekrana yaz
txtmk1.Text = tcpsunucu.RemoteHostIP & "IP'li istemci bağlandı" & vbCrLf & _
"Port#:" & tcpsunucu.RemotePort & vbCrLf
End Sub
Private Sub tcpsunucu_DataArrival(ByVal bytesTotal As Long)
Dim gelenmesaj As String
Dim a As String
Call tcpsunucu.GetData(gelenmesaj)
a = Left(gelenmesaj, 1)
If a = "0" Then
txtmk1.Text = txtmk1.Text & "istemci:" & "Sağa Git" & vbCrLf
txtmk1.SelStart = Len(txtmk1.Text)
ElseIf a = "1" Then
txtmk1.Text = txtmk1.Text & "istemci:" & "Sola Git" & vbCrLf
txtmk1.SelStart = Len(txtmk1.Text)
ElseIf a = "2" Then
txtmk1.Text = txtmk1.Text & "istemci:" & "İleri Git" & vbCrLf
txtmk1.SelStart = Len(txtmk1.Text)
ElseIf a = "3" Then
txtmk1.Text = txtmk1.Text & "istemci:" & "Geri Git" & vbCrLf
txtmk1.SelStart = Len(txtmk1.Text)
ElseIf a = "4" Then

```

```

txtmk1.Text = txtmk1.Text & "istemci:" & "Dur" & vbCrLf
txtmk1.SelStart = Len(txtmk1.Text)
ElseIf a = "5" Then
txtmk1.Text = txtmk1.Text & "istemci:" & "Dur" & vbCrLf
txtmk1.SelStart = Len(txtmk1.Text)
ElseIf a = "6" Then
txtmk1.Text = txtmk1.Text & "istemci:" & "Dur" & vbCrLf
txtmk1.SelStart = Len(txtmk1.Text)
ElseIf a = "7" Then
txtmk1.Text = txtmk1.Text & "istemci:" & "Dur" & vbCrLf
txtmk1.SelStart = Len(txtmk1.Text)
Else
txtmk1.Text = txtmk1.Text & "istemci:" & gelenmesaj & vbCrLf
txtmk1.SelStart = Len(txtmk1.Text)
End If
'İstemcide keyup ve keydown olaylarını burada işlemek için case matığı kullanılıyor
Select Case Left(gelenmesaj, 1)
Case "0" 'sağa git
araba_calis (0)
Command2(0).Caption = "1"
Case "1"
araba_calis (1) 'sola git
Command2(1).Caption = "1"
Case "2"
araba_calis (2) 'İleri git
Command2(2).Caption = "1"
Case "3"
araba_calis (3) 'geri git
Command2(3).Caption = "1"
Case "4" ' Burada gelen veriler ise elinin tuştan çektiği anki bilgilerdir.
araba_dur (0)
Command2(0).Caption = "0"
Case "5"
araba_dur (1)
Command2(1).Caption = "0"
Case "6"
araba_dur (2)
Command2(2).Caption = "0"
Case "7"
araba_dur (3)
Command2(3).Caption = "0"
End Select
lbl_data = top_data
End Sub
Private Sub tcpsunucu_Error(ByVal Number As Integer, Description As String, ByVal
Scode As Long, ByVal Source As String, ByVal HelpFile As String, ByVal HelpContext
As Long, CancelDisplay As Boolean)
'oluşacak hatanın bildirilmesi için yazılan program
Dim result As Integer

```

```

result = MsgBox(Source & ":" & Description, _
                vbOKOnly, "TCP/IP hatası")
End
End Sub
Private Sub tkapat_Click()
VideoCapX1.Connected = False
VideoCapX1.Preview = False
End Sub
Sub araba_calis(pin_no As Integer)
yon(pin_no).FillColor = &HFF&
top_data = 0
Select Case pin_no
Case 0
data(0) = 1
Case 1
data(1) = 2
Case 2
data(2) = 4
Case 3
data(3) = 8
End Select
For i = 0 To 3
top_data = top_data + data(i)
Next i
Out adres, top_data
End Sub
Sub araba_dur(pin_no As Integer)
yon(pin_no).FillColor = &HFFFFFF
top_data = 0
data(pin_no) = 0
For i = 0 To 4
top_data = top_data + data(i)
Next i
Out adres, top_data
End Sub
Private Sub txtmk_KeyPress(KeyAscii As Integer)
If KeyAscii = 13 Then Call cmdmk_Click
End Sub
Private Sub VideoCapX1_ConnectionRequest(ByVal FromAddress As String, Cancel As Long)
'-----Sunucu kod kısmını bağlanan ip numarasının yazılması-----
'MsgBox "Connection request from: " & FromAddress
Label7.Caption = "Bağlandı: " + tcpsunucu.RemoteHostIP
Beep
End Sub
Private Sub VideoCapX1_ConnectionClosed(ByVal RemoteAddress As String, ByVal ErrorCode As Long)
Debug.Print "VideoCapX1_ConnectionClosed(" & RemoteAddress
Label7.Caption = "Bağlantı yok" Beep End Sub

```

EK-3

İSTEMCİ PROGRAMI

```
Dim data(7) As Integer, top_data As Integer, adres As Integer
Private Sub Command1_Click()
'sunucuya gönderilecek mesaj
Dim a As String
a = mk.Text
Call tcpistemci.SendData(a)
'Sunucuya gönderilen bilginin sunucu txtmk1 ekranında yazılma işlemi
txtmkekran.Text = txtmkekran.Text & " istemci:" & mk.Text & vbCrLf
'bilgi gönderildikten sonra gönderme ekranı temizlenir.
mk.Text = ""
'bundan sonra başlanacak metin yerini belli edilmesi
txtmkekran.SelStart = Len(txtmkekran.Text)
End Sub
Private Sub Command2_Click(Index As Integer)
Select Case Command2(Index).Caption
Case "0"
yon_yak (Index)
Command2(Index).Caption = "1"
Case "1"
yon_sondur (Index)
Command2(Index).Caption = "0"
End Select
lbl_data = top_data
End Sub
Private Sub Form_Load()
'formdaki butonlar pasif ediliyor, bağlantı sağlanıncaya kadar
Command2(0).Enabled = False
Command2(1).Enabled = False
Command2(2).Enabled = False
Command2(3).Enabled = False
Command1.Enabled = False
End Sub
Private Sub Form_Terminate()
Call tcpistemci.Close
End Sub
Private Sub mk_KeyPress(KeyAscii As Integer)
If KeyAscii = 13 Then Call Command1_Click
End Sub
Private Sub tcik_Click()
End
End Sub
Private Sub tcpistemci_Close()
Command2(0).Enabled = False
```

```

Command2(1).Enabled = False
Command2(2).Enabled = False
Command2(3).Enabled = False
Command1.Enabled = False
Call tcpistemci.Close 'sunucu tarafında bağl kesilirse istemcide bağlantıyı keser
txtmkekran.Text = txtmkekran.Text & "Bağlantı sunucu tarafından kesildi" & vbCrLf
txtmkekran.SelStart = Len(txmkekran.Text)
End Sub
Private Sub tcpistemci_Connect()
'bağlantı gerçekleştiğinde meydana gelecek olayların yazıldığı kısım
Command2(0).Enabled = True
Command2(1).Enabled = True
Command2(2).Enabled = True
Command2(3).Enabled = True
Command1.Enabled = True
txtmkekran.Text = "IP adresine bağlandı:" & _
    tcpistemci.RemoteHostIP & vbCrLf
End Sub
Private Sub tcpistemci_DataArrival(ByVal bytesTotal As Long)
Dim gelenmesaj As String
Call tcpistemci.GetData(gelenmesaj) 'sunucudan veri alıyor
txtmkekran.Text = txtmkekran.Text & gelenmesaj & vbCrLf
txtmkekran.SelStart = Len(txmkekran.Text)
End Sub
Private Sub tcpistemci_Error(ByVal Number As Integer, Description As String, ByVal
Scode As Long, ByVal Source As String, ByVal HelpFile As String, ByVal HelpContext
As Long, CancelDisplay As Boolean)
Dim result As Integer
result = MsgBox(Source & ":" & Description, _
    vbOKOnly, "TCP/IP hatası")
End
End Sub
Private Sub Form_KeyDown(KeyCode As Integer, Shift As Integer)
Dim gidenmesaj As String
Select Case KeyCode
Case vbKeyUp
yon_yak (2)
Command2(2).Caption = "1"
gidenmesaj = "2"
Call tcpistemci.SendData(gidenmesaj)
txtmkekran.Text = txtmkekran.Text & "istemci:" & "İleri Git" & vbCrLf
txtmkekran.SelStart = Len(txmkekran.Text)
Case vbKeyLeft
yon_yak (1)
Command2(1).Caption = "1"
gidenmesaj = "1"
Call tcpistemci.SendData(gidenmesaj)
txtmkekran.Text = txtmkekran.Text & "istemci:" & "Sola Git" & vbCrLf
txtmkekran.SelStart = Len(txmkekran.Text)

```

```

Case vbKeyDown
yon_yak (3)
Command2(3).Caption = "1"
gidenmesaj = "3"
Call tcpistemci.SendData(gidenmesaj)
txtmkekran.Text = txtmkekran.Text & "istemci:" & "Geriye Git" & vbCrLf
txtmkekran.SelStart = Len(txtmkekran.Text)
Case vbKeyRight
yon_yak (0)
Command2(0).Caption = "1"
gidenmesaj = "0"
Call tcpistemci.SendData(gidenmesaj)
txtmkekran.Text = txtmkekran.Text & "istemci:" & "Sağa Git" & vbCrLf
txtmkekran.SelStart = Len(txtmkekran.Text)
End Select
lbl_data = top_data
End Sub
Private Sub Form_KeyUp(KeyCode As Integer, Shift As Integer)
Select Case KeyCode
Case vbKeyUp
yon_sondur (2)
Command2(2).Caption = "0"
gidenmesaj = "6"
Call tcpistemci.SendData(gidenmesaj)
txtmkekran.Text = txtmkekran.Text & "istemci:" & "Dur" & vbCrLf
txtmkekran.SelStart = Len(txtmkekran.Text)
Case vbKeyLeft
yon_sondur (1)
Command2(1).Caption = "0"
gidenmesaj = "5"
Call tcpistemci.SendData(gidenmesaj)
txtmkekran.Text = txtmkekran.Text & "istemci:" & "Dur" & vbCrLf
txtmkekran.SelStart = Len(txtmkekran.Text)
Case vbKeyDown
yon_sondur (3)
Command2(3).Caption = "0"
gidenmesaj = "7"
Call tcpistemci.SendData(gidenmesaj)
txtmkekran.Text = txtmkekran.Text & "istemci:" & "Dur" & vbCrLf
txtmkekran.SelStart = Len(txtmkekran.Text)
Case vbKeyRight
yon_sondur (0)
Command2(0).Caption = "0"
gidenmesaj = "4"
Call tcpistemci.SendData(gidenmesaj)
txtmkekran.Text = txtmkekran.Text & "istemci:" & "Dur" & vbCrLf
txtmkekran.SelStart = Len(txtmkekran.Text)
End Select
lbl_data = top_data

```



```

End Sub
Sub yon_yak(pin_no As Integer)
yon(pin_no).FillColor = &HFF&
top_data = 0
Select Case pin_no
Case 0
data(0) = 1
Case 1
data(1) = 2
Case 2
data(2) = 4
Case 3
data(3) = 8
End Select
For i = 0 To 3
top_data = top_data + data(i)
Next i
End Sub
Sub yon_sondur(pin_no As Integer)
yon(pin_no).FillColor = &HFFFFFF
top_data = 0
data(pin_no) = 0
For i = 0 To 4
top_data = top_data + data(i)
Next i
End Sub
Private Sub thak_Click()
mehmet.Show
mehmet.Move Me.Left + Me.Width, Me.Top
End Sub
Private Sub tserver1_Click()
'Local portun kurulması ve bağlantı için bekleme durumuna geçiş programı
tcpistemci.RemoteHost = InputBox("Bağlanacağınız bilgisayarın IP adresini giriniz", _
    "IP adresi", "localhost")
If tcpistemci.RemoteHost = "" Then
tcpistemci.RemoteHost = "localhost"
End If
tcpistemci.RemotePort = 2009 'sunucun portu atandı
Call tcpistemci.Connect
End Sub
Private Sub tserver2_Click()
tcpistemci.Close
txtmkecran.Text = txtmkecran.Text & "İstemci Bağlantıyı Kesti" & vbCrLf
txtmkecran.SelStart = Len(txtmkecran.Text)
Command2(0).Enabled = False
Command2(0).Caption = "Sağ"
Command2(1).Enabled = False
Command2(1).Caption = "Sol"
Command2(2).Enabled = False

```

```

Command2(2).Caption = "İleri"
Command2(3).Enabled = False
Command2(3).Caption = "Geri"
Command1.Enabled = False
mkcap.DisplayRemote "", False
End Sub
Private Sub tvideo1_Click()
mkcap.DisplayRemote tcpistemci.RemoteHost, True
mkcap.SetTextOverlay 1, "client", 10, 10, "Times New Romans", 6, 255, -1
End Sub
Private Sub tvideo2_Click()
mkcap.DisplayRemote "", False
End Sub
Private Sub tvideo3_Click()
mkcap.DebugMode = 1
mkcap.CapFilename = "c:\mkavakli.avi"
mkcap.StartCapture
End Sub
Private Sub tvideo4_Click()
mkcap.StopCapture
End Sub

```

EK- Tablo 3.1**Port A uçları**

P.No	Pin Adı	İşlevi	Açıklama
17	RA0/ANO	RA0	İki yönlü dijital I/O port'u
		ANO	Analog karşılaştırıcı girişi
18	RA1/AN1	RA1	İki yönlü dijital I/O port'u
		AN1	Analog karşılaştırıcı girişi
1	RA2/AN2/Vref	RA2	İki yönlü dijital I/O port'u
		AN2	Analog karşılaştırıcı girişi
		Vref	Vref Çıkışı
2	RA3/AN3/CMP1	RA3	İki yönlü dijital I/O port'u
		AN3	Analog karşılaştırıcı girişi
		CMP1	Karşılaştırıcı 1 çıkışı
3	RA4/TOCKI/CMP2	RA4	İki yönlü dijital I/O port'u. Çıkış olarak kullanıldığında open drain tiptedir.
		TOCKI	TMRO harici clock girişi veya karşılaştırıcı çıkışı
		CMP2	Karşılaştırıcı 2 çıkışı
4	RA5/MCLR/Vpp	RA5	Dijital giriş portu
		MCLR	Reset giriş ucu
		Vpp	Programlama modunda 13 V luk gerilim girişi
15	RA6/OSC2/CLKOUT	RA6	İki yönlü dijital I/O portu
		OSC2	Osilatör ucu
		CLKOUT	OSC1 frekansının 4 de 1'nin alındığı pin
16	RA7/OSC1/CLKIN	RA7	İki yönlü dijital I/O portu
		OSC1	Osilatör ucu
		CLKIN	Harici saat kaynağı girişi

EK-Tablo 3.2**Port B uçları**

P.No	Pin Adı	İşlevi	Açıklama
6	RB0/INT	RB0	İki yönlü dijital I/O portu.Yazılımla zayıf pull-up yapılabilir.
		INT	Harici kesme girişi
7	RB1/RX/DT	RB1	İki yönlü dijital I/O portu.Yazılımla zayıf pull-up yapılabilir.
		RX	USART veri alma pini
		DT	Eşzamanlı data I/O pini
8	RB2/TX/CK	RB2	İki yönlü dijital I/O portu.Yazılımla zayıf pull-up yapılabilir.
		TX	USART veri gönderme pini
		CK	Eşzamanlı clock I/O pini
9	RB3/CCP1	RB3	Dijital I/O pini. Yazılımla zayıf pull-up yapılabilir.
		CCP1	Capture I/O
10	RB4/PGM	RB4	İki yönlü dijital I/O portu.
		PGM	Düşük gerilimle programlama giriş pini
11	RB5	RB5	İki yönlü dijital I/O portu.
12	RB6/ T1OSO/ T1CKI/ PGC	RB6	Dijital I/O portu.
		T1OSO	Timer1 Osilatör çıkışı
		T1CKI	Timer 1 Clock girişi
		PGC	Programlama modunda clock girişi
16	RB7/ T1OSI/ PGD	RB7	İki yönlü dijital I/O portu.
		T1OSI	Timer1 osilatör girişi
		PGD	Programlama modunda data giriş/çıkış ucu

ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında Elazığ'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Elazığ'da tamamladıktan sonra 1999 yılında Fırat Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Elektronik Bilgisayar Eğitim Bölüm Bilgisayar Öğretmenliğini kazandı. 2003 yılında bu bölümden mezun olarak, 2004 yılında Fırat Üniversitesi fen bilimleri Enstitüsü Elektronik Bilgisayar Eğitimi Ana Bilim Dalı Kontrol Eğitimi Bilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimini kazandı. 2003 yılında Isparta'nın Şarkikarağaç ilçesi Anadolu Teknik Lise, Teknik Lise, METEM' bilgisayar öğretmeni olarak görev başladı. 2004 yılında Anadolu Teknik Lise, Teknik Lise, METEM' e bilgisayar bölüm şefi olarak atandı. 2005 yılında Elazığ İsmet Paşa İlköğretim Okulu'na bilişim teknolojileri öğretmeni olarak atandı. 2008-2009 yılları arasın askerliği tamamlayarak 2009 yılında Elazığ Gazi Anadolu Teknik Lise, Teknik Lise, Endüstri Meslek Lisesine bilişim teknolojileri öğretmeni olarak atandı. Halen bu görevi sürdürmektedir. Yabancı dili İngilizcedir.