

PIC KONTROLLÜ UZAKTAN KUMANDA SİSTEMİ UYGULAMASI

Mahmut Üney, Ali Fuat Boz

Özet- Son yıllarda teknolojinin gelişmesi ile birlikte uzaktan kumanda sistemlerinin kullanımı giderek artmıştır. Uzaktan kumanda devreleri kullanılan sensörlere göre çok çeşitli yapıda olmalarına rağmen, bu sistemlerde kullanılan sinyaller ya özel entegrelerle yada karmaşık devrelerle sağlanmaktadır. Öte yandan son yıllarda basit yapısı, düşük maliyeti ve kullanım kolaylığı ile popüler olan PIC'ler ile kumanda devrelerinin sinyal ihtiyaçları rahatlıkla karşılanabilir. Bu uygulamada bu amaca yönelik olarak PIC 16F84 mikrokontrolörü ile 64 kanallı bir uzaktan kumanda sistemi tasarlanmıştır.

Anahtar Kelimeler- Uzaktan Kumanda, Mikrokontrolör,

Abstract- In recent years, the usage of remote control technology is increasing with improving of technology. Although the remote control circuits are in many different forms according to sensors used, the signals that are used in these systems, are obtained by either special integrated circuits or complex circuits. On the other hand, recently, the signal, which is necessary for the control circuits, can be obtained by PIC's which are popular with their simple formations, low cost and simplicity of usage. That is why, a remote control system with 64 channels is designed with the microcontroller PIC 16F84 in this application.

Keywords- Remote control, Microcontrollers

I.UZAKTAN KUMANDA SİSTEMLERİNE GİRİŞ

Günümüzde uzaktan kumanda teknikleri dört temel prensip üzerinde çalışır.

- * Işık yayan diyodlarla (infrared led) uzaktan kumanda
- * Optik kuplaj ile uzaktan kumanda
- * Ultrases dalgaları ile uzaktan kumanda
- * Radyo dalgaları ile uzaktan kumanda

Işık yayan diyodlarla uzaktan kumanda tekniğinde kızıl ötesi ışık yayan infrared led diyodun gönderdiği ışınlar alıcı devrede algılanarak kumanda gerçekleştirilir. Kızıl ötesi ışınlar hava üzerinden alıcıya ulaşır. Devrede alıcı ve verici birbirini görmelidir. Bu devreler sürekli ışıktan etkilenmezler. Bu özellikleri nedeniyle uzaktan kumanda devrelerinde sıkça kullanılmaktadırlar.

Işık gönderici bir kızıl ötesi led ile ışık algılayıcı bir foto transistörden elde edilen opto kuplaj tekniğinde alıcı ve verici aynı paket içerisinde. Yine son yıllarda kullanım alanı çok artan bir uzaktan kumanda sistemidir. İnsan kulağının duyamayacağı "ses üstü" dalgaları ile uzaktan kumanda sistemleri 20 kHz-75 kHz arasındaki frekanslarda kullanılırlar. Daha yüksek frekanslarda verimleri düştüğü için kullanılmazlar ve 20 metreye kadar uzaktan kumanda yapabilirler. Ultra ses alıcıları, vericilerin gönderdiği ultrases dalgalarını alıp kullanım sinyallerine dönüştürür. Bu işlemin gerçekleşmesi için alıcı ve vericinin frekansı aynı olmalıdır.

Bundan önceki uzaktan kumanda sistemlerinde alıcı ve vericilerin birbirini görmesi gerekiyordu ve kısa mesafelerde kullanılabilmekteydiler. Radyo dalgalarıyla yapılan kumanda devrelerinde bu tip engeller yoktur. Birbirinden çok uzakta bulunan iki devre arasında yüksek frekanslı sinyallerle bilgi gönderilebilmektedir. Radyo dalgalarını gönderme mesafesi radyo kumanda vericinin çıkış gücüyle doğru orantılıdır.

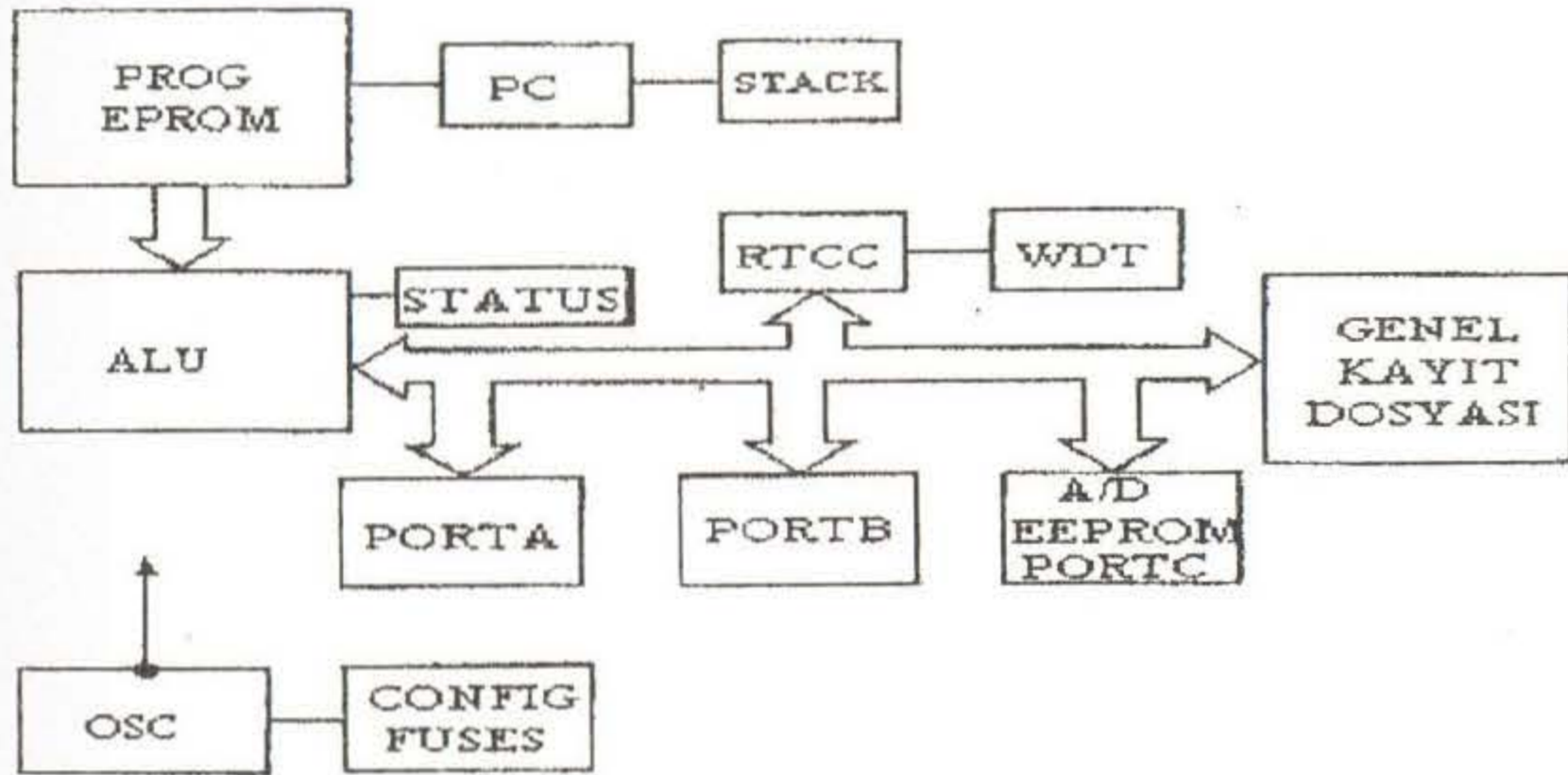
Infrared yada kızıl ötesi diye bilinen kırmızı altı ışık spektrumu elektronikte bir çok uygulamada, özellikle de uzaktan kumanda sistemlerinde faydalanan bir kaynaktır. Dünyada kızılötesi ışık kumanda amaçlı en çok kullanılan kaynaktır. Birkaç örnek vermek gerekirse CD okuyucu çalarların laserleri, gece görüş dürbinleri, tv ve müzik setlerinin uzaktan kumandalarında bu ışık spektrumları kullanılır. Bu gibi aygıtlarda kumanda fonksiyonu modüle edilmiş kızılötesi dalga algılanması yoluyla olmaktadır. Taşıyıcı dediğimiz kızılötesi ışın 38 kHz'dir. Bu 38 kHz'lik taşıyıcılar darbe kod modülasyonu gereğince modüle edilirler [1].

Uygulamalarda mikrokontrolörler (PIC) ile yapılmış uzaktan kumanda sistemleri de hem güvenilirliği hem de daha az maliyetiyle çok geniş kullanım alanı bulmaktadırlar.

II. MİKROKONTROLÖRLER

Günümüz dünyasında pek çok komplike iş, mikroişlemci (mikroprocessor) kullanılan makineler tarafından gerçekleştiriliyor. Mikroişlemciler ön belleğine yazılan programı işleterek istenilen çıkışlara yönlendiren birimdir. Mikroişlemciler işlem yapabilmek için birçok hardware elemana gerek duyarlar. Mikroişlemci veya sayısal bilgisayarlar üç temel kısımdan (CPU-Merkezi işlem ünitesi, I/O ve bellek) ve bunlara ek olarak bazı destek devrelerden oluşur. Her bir temel kısım en basitten en karmaşığa kadar çeşitlilik gösterir. Mikroişlemcilerle iş yapmanın karmaşık bir sistem ve bilgi gerektirmesi ve dolayısıyla tasarlanmasının zor ve maliyetli olması, çok daha basit bir yapıya sahip Mikrodenetleyici (mikrocontroller) devre elemanlarının kullanımını yaygınlaştırmıştır. Mikrokontrolörler bir yazılım olmadan hiçbir işe yaramayan bir plastik metal ve temizlenmiş kum yığınının oluşmaktadır. Mikrokontrolcü (PIC) kendisini kontrol eden bir yazılımla neredeyse sınırsız bir uygulamaya sahip olmaktadır [2].

PIC (Peripheral Interface Controller) bir giriş-çıkış işlemcisidir. İlk olarak 1994 yılında 16 bitlik ve 32 bitlik büyük işlemcilerin, giriş-çıkışlarındaki yükü azaltmak ve denetlemek amacıyla çok ucuz ve hızlı bir çözüme ihtiyaç duyulduğu için geliştirilmiştir[3].



Şekil 1. Temel PIC Blok Şeması

Şekil 1'te PIC'in blok şeması görülmektedir. CPU bölgesinin kalbi ALU dur. (Aritmetik Mantık Birimi) ALU, W (Working-Çalışan) adında bir yazmaç içerir. PIC, diğer mikroişlemcilerden, aritmetik ve mantık işlemleri için bir tek ana yazmaca sahip oluşuyla farklılaşır. W yazmacı 8 bit genişliğindedir ve CPU'daki herhangi bir veriyi transfer etmek üzere kullanılır. CPU alanında ayrıca iki kategoriye ayırabileceğimiz veri yazmaç dosyaları (Data Register Files) bulunur. Bu veri yazmaç dosyalarından biri, I/O ve kontrol işlemlerinde kullanılırken, diğeri RAM olarak kullanılır. PIC'ler de Harvard mimarisi kullanılır. Harvard mimarisi mikrokontrolcülerde veri akış diyagramı miktarını hızlandırmak ve yazılım güvenliğini arttırmak amacıyla kullanılır. Aynı bus'ların kullanımıyla veri ve program belleğinde hızlı bir şekilde erişim sağlanır [4].

II.1. PIC Mikrokontrolörlerinin Tercih Sebepleri

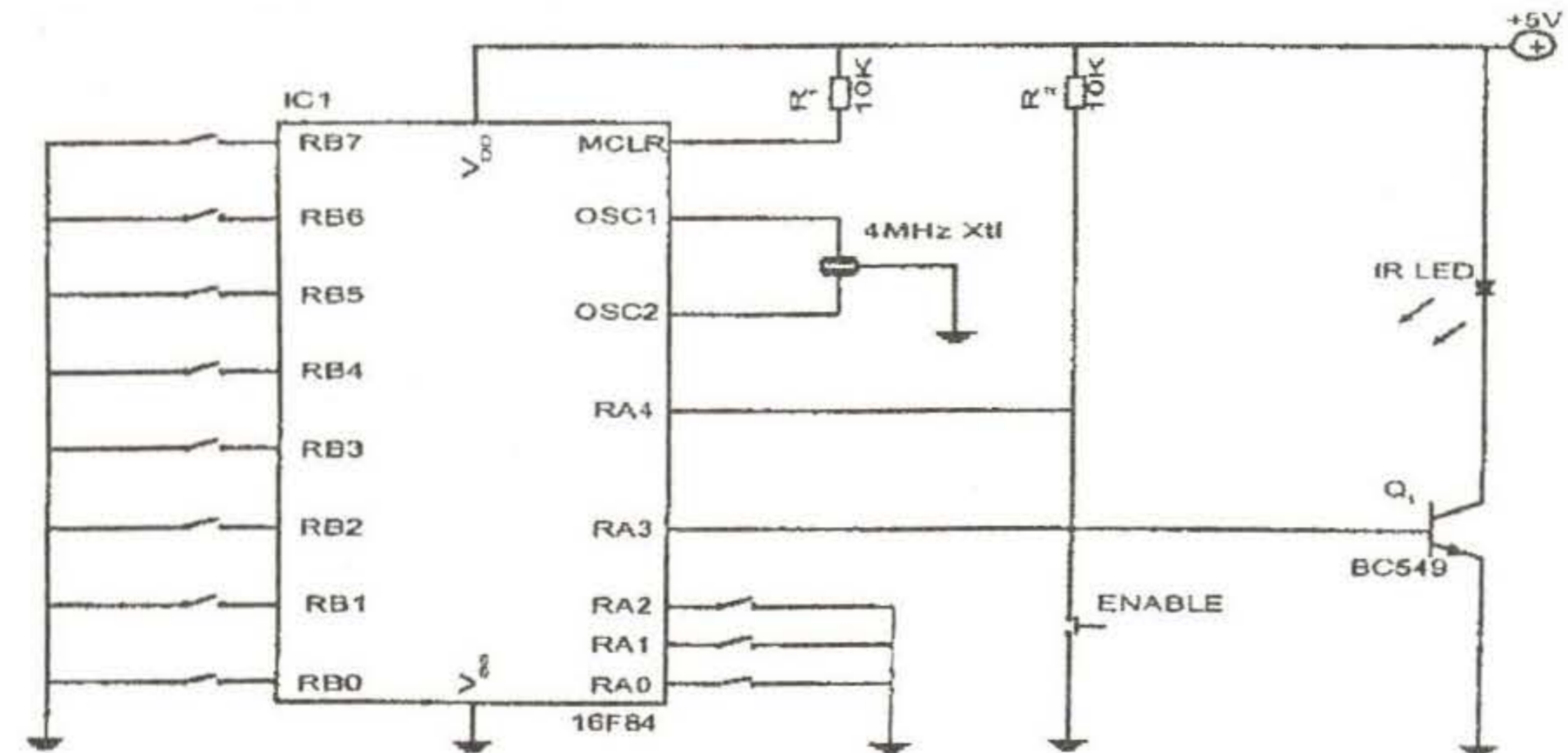
- Lojik uygulamalarının hızlı olması
 - Fiyatının oldukça ucuz olması
 - 8 bitlik mikrokontrolör olması ve bellek ve veri için ayrı yerleşik bus'ların kullanılması
 - Veri ve belleğe hızlı olarak erişimin sağlanması
 - PIC'e göre diğer mikrokontrolcülerde veri ve programı taşıyan bir tek bus bulunması, dolayısıyla PIC'in bu özelliği ile diğer mikroişlemcilerden iki kat daha hızlı olması.
 - Herhangi bir ek bellek veya I/O elemanı gerektirmeden sadece iki kondansatör ve bir dirençle çalışabilmesi.
 - Yüksek frekanslarda çalışabilme özelliği.
 - Çalışır durumunda çok düşük akım çekmesi.
 - 14 bit komut işleme kapasitesi.
 - Kod sıkıştırma özelliği ile aynı anda bir çok işlem gerçekleştirebilmesi.
- PIC mikrokontrolörleri çeşitli özelliklerine göre 12C508, 16F84, 16F876, 16F877 gibi çeşitli isimler alırlar [4].

III. PIC 16F84 İLE TASARLANMIŞ İNFRARED LED UZAKTAN KUMANDA DEVRESİ

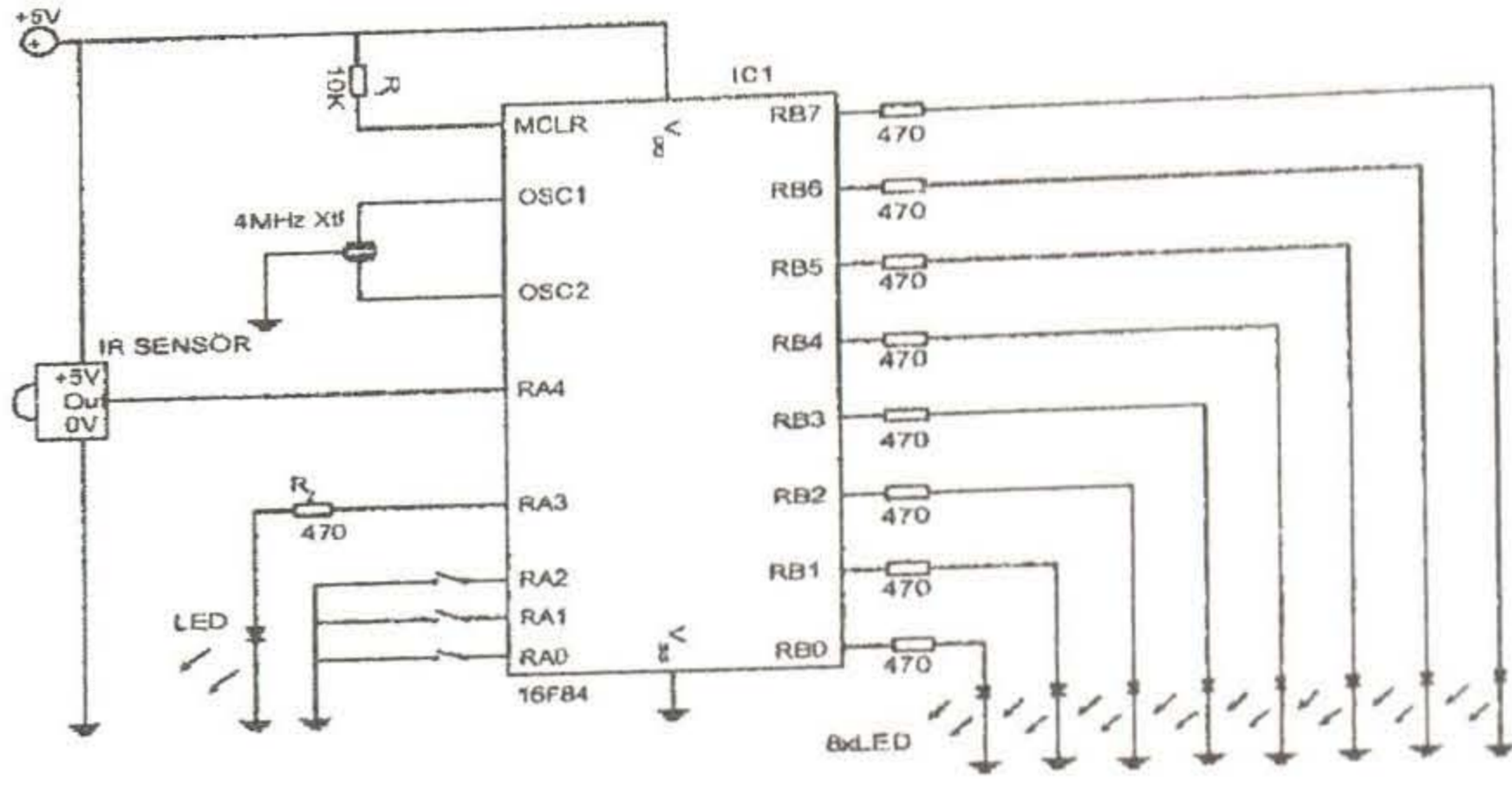
Pek çok firma mikrokontrolör üretmektedir, fakat bunların arasında son yıllarda PIC 16F84 çok popüler olmuştur. PIC 16F84 4 ve 10 MHz saat hızında çalışan 1Kb program flash bellekli, 68 byte data bellekli, 64 byte Eeprom data bellekli, TMRO modüllü, 4 Interrupt kaynaklı, 13 giriş-çıkış portlu, 2-6 Voltla çalışan 18 pin DIP entegredir[2]. PIC 16F84 EEPROM program belleği, aynı aygıt paketinin orijinali ve üretimi için kullanılmasına olanak vermektedir. Yeniden programlanabilirliği mikroyu uygulamanın sonunda kaldırmadan kodu güncelleştirmeye izin vermektedir. Bu aygıtın kolayca erişilemediği, fakat prototipinin kod güncelleştirmesi gerekli olduğu durumlarda, bir çok uygulamanın geliştirilmesinde yararlıdır. Bunun yanısıra bu kodun güncelleştirilmesi başka uygulamalar için de yararlıdır[4].

PIC 16F84 mikrodenetleyicilerini programlayabilmek için son derece basit yapıda üretilmiş bir çok programlayıcı devre bulunmaktadır. Programlayıcı PIC'leri bilgisayarın seri portundan programlamaktadır[5].

III.1. Uzaktan Kumanda Devresi



Şekil 2. Verici devresi



Şekil 3. Alıcı devresi

Bu uzaktan kumanda sistemi geniş kullanım alanına sahip çok fonksiyonlu bir infrared uzaktan kumanda sistemidir. Uzaktan kumanda sistemi programlanabilen PIC 16F84 mikrokontrolörü ile istenildiği gibi yönlendirilir, elektronik malzeme tasarrufuyla daha ekonomik ve kullanışlıdır. Bunun yanında birden fazla alıcı devresini kontrol edebilmektedir. Üç adet anahtarlama elemanı ile $2^3=8$ adet farklı alıcı kontrol edilebilir. Anahtarlama elemanları ile alıcılar lojik olarak şifrelendirilirse, anahtarlama elemanlarının açık - kapalı durumuna göre istenen alıcıya bilgi gönderilebilir. Devredeki Enable tuşu ile bilginin alıcıya akışı sağlanmaktadır. Bilgi Enable tuşuyla alıcılara gönderilir. Alıcı devresindeki Led Enable tuşundan bilginin alındığını bildirir [6].

IV. BİLGİSAYAR KONTROLLÜ UZAKTAN KUMANDA

Bilgisayarla kontrol, Şekil 3'de ki şemada görüldüğü gibi bilgisayarla kontrol edilecek sistem veya eşya arasında herhangi bir elektriksel bağlantı olmamasına rağmen herhangi bir sistemin veya eşyanın bir yazılım programıyla istenildiği anda, güvenilir bir şekilde kontrol edilmesidir.

Bilgisayar ile verici devresi arasındaki iletişim 25 pin'lik paralel port ile sağlanmaktadır. Paralel portun strobe ucu verici devresindeki enable tuşunun işlevini görmektedir. Alıcı devresindeki kanalların çıkışına transistör kontrollü bir röle ile kontrol edilecek sistem veya eşya ile aradaki elektriksel bağlantı kurulabilir. Örneğin ileri-geri çalışan bir fazlı bir motor alıcı devresindeki kanallardan herhangi birinin çıkışındaki röleye elektriksel olarak bağlanarak evdeki perdelerin açılıp-kapanması sağlanabilir.

Bilgisayarla kontrolü sağlayan yazılım programı delphi program dilinde yazılmış olup, Şekil 5'te görülen pencereden açılan form üzerinden kumanda sağlanmaktadır. Formun üzerine activepage compenenti (bileşeni) yerleştirilmiş olup, bu bileşen üzerinde 8 adet sistem (tabset) bulunmaktadır[7].



Şekil 4. PIC kontrollü uzaktan kumanda sistemi prensip şeması

Görev	TARİH		SAAT		Başlat	Dur
	Başlangıç	Bitiş	Başlangıç	Bitiş		
1.Görev	01.02.02	01.02.03	15:45:02	16:40:00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.Görev					<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.Görev	02.05.03	01.04.06	11:20:00	14:56:00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.Görev					<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.Görev					<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.Görev					<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.Görev					<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.Görev					<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Şekil 5. Bir alıcı devresine ait sistemin kontrolünü gösteren form

Her sistem bir alıcı devresini temsil etmektedir. Her alıcının ise sekiz görevi yani çıkış kanalı vardır. Kontrol edilmek istenilen sistem için verilen her görevin başlama saati ve bitiş saati veya başlama tarihi, bitiş tarihi form üzerine girildikten sonra onay (check) butonuna basılarak bilgisayarla otomatik kumanda sağlanır. Bilgisayar verilen komutu paralel port aracılığıyla verici devresinin istenen bilgi girişine sinyal gönderir. Verici devresindeki 16F84 mikrokontrolörü bu sinyali kızılötesi infrared led'e yönlendirir. Bu sinyal alıcı devresindeki alıcı modülü tarafından algılanarak yine alıcı devresindeki 16F84 mikrokontrolörü sayesinde uygun çıkışa yönlendirilir [6].

Ayarlanılan süre sonunda paralel porta gönderilen bilgiler otomatik kesilerek sistemin devreden çıkması sağlanır. Kontrol formunun sağ tarafındaki başla-dur butonları ise kontrol sistemini ani olarak çalıştırmaya yarar. Kullanılan bütün komutlarda paralel port üzerinden verici devresine erişildiğinden yazılım programında writeport ve readport isiminde fonksiyon kullanılmıştır [7]. Yani gönderilen her iki komutta paralel porttan hem veri yazılabilir, hem de veri okunabilir. Bu fonksiyonlar delphi'nin standart komutları olmayıp, içeriği assembly diliyle yazılmıştır. Sistemdeki tüm veri kontrolleri yazılım programındaki zamanlama nesnesine yerleştirilmiş program koduyla 200 msn'de bir yapılmaktadır.

Sistemin çalışma saatleri istenildiğinde periyodik olarak da ayarlanabilir. Haftanın herhangi bir günü, her gün veya ayın belirli günlerinde çalışma saatlerini şekil 6'da ve şekil 7'de görüldüğü gibi açılan menülerden ayarlanabilir. Program kapatıldığında bu bilgilerin kaydedilmek istenip istenilmediğini soran bir ileti çıkar.

Bilgileri onayladıktan sonra, bilgisayarın her açılışında ayarlanan çalışma süreleri güncellenerek kaldığı yerden devam eder. Bu şekilde periyodik görevlendirmeler yaparak her zaman tekrarlanan çalışmaları tek seferde kontrol edebilme imkanı sağlanmaktadır.

Şekil 6. Sistemin her hafta periyodik olarak çalışmasını sağlayan kontrol menüsü

Şekil 7. Sistemin her gün periyodik olarak çalışmasını sağlayan kontrol menüsü

Sistem istenildiğinde periyodik olmayan çalışma saatlerinin de ayarlanmasına imkan vermektedir. Her gün veya belirli günler tekrarlanan, fakat farklı çalışma saatlerinde tekrarlanan görevlendirmeler de şekil 8'de görülen menüden ayarlanabilir.

Şekil 8. Sistemin periyodik olmayan zaman aralıklarında çalışmasını sağlayan kontrol menüsü

Böylece bu PIC kontrollü uzaktan kumanda sistemi her koşulda karşımıza bir çözüm önerisi getirerek, kararlı bir şekilde çalışabilmekte ve gereksiz zaman kayıplarına engel olup, daha verimli çalışma imkanı sağlamaktadır.

V. SONUÇLAR

Günümüz teknolojisinde uzaktan kumanda kontrollerinin önemi her geçen gün artmaktadır. Gelişen teknolojinin insanlığa sunduğu imkanlar doğrultusunda uzaktan kumanda kontrollerinin önemi de artmaktadır. Günümüz dünyasında mikroşlemcilerle uzaktan kumanda sistemlerinde olduğu gibi bir çok komplike iş gerçekleştirilebiliyor. Mikroşlemciler ön belleğine yazılan programı işleterek istenilen çıkışlara yönlendiren birimdir. Mikroşlemciler işlem yapabilmek için birçok yardımcı elemana gerek duyarlar. Yapı olarak üç temel kısımdan (CPU-Merkezi işlem ünitesi, I/O ve bellek) ve bunlara ek olarak bazı destek devrelerden oluşur. Her bir temel kısım çeşitlilik gösterir. Mikroşlemcilerin yapı olarak karmaşık olmaları nedeniyle, bunlarla işlem yapmakta karmaşık bir sistem ve bilgi gerektirir. Dolayısıyla tasarlanması da zor ve maliyeti yüksektir. Mikroşlemcilerin gelişen teknolojinin her türlü ihtiyacına karşılık verememeleri nedeniyle ilk olarak 1994 yılında mikroşlemcilere oranla çok daha basit bir yapıda olan, kendisini kontrol eden yazılım programıyla neredeyse sınırsız bir uygulamaya sahip olan Mikrokontrolörler (Mikrodenetleyiciler, PIC) geliştirilmiştir. PIC mikrokontrolörler oldukça düşük maliyetli olmaları, lojik uygulamalarının hızlı olması, veri ve belleğe hızlı erişim sağlaması, herhangi bir ek bellek veya giriş-çıkış elemanı gerektirmemesi, sadece iki kondansatör ve bir dirençle çalışabilmesi, yüksek frekanslarda çalışabilmesi, kod sıkıştırma özelliği ile aynı anda bir çok işlemi gerçekleştirebilmesi ve daha bir çok özelliğiyle

mikroişlemcilerden ayrılırlar. Son yıllarda bir çok uygulama alanına da sahip olmaktadır.

PIC mikrokontrolörleri ile uzaktan kumanda sistemleri de PIC'lerin yukarıda saydığımız özelliklerinden dolayı diğer uzaktan kumanda sistemlerinden ayrılmaktadır.

Bu çalışmada PIC'in yukarıda değindiğimiz özelliklerinden faydalanarak PIC kontrollü bir infrared led uzaktan kumanda sistemi geliştirdik. Bu sistemi bir bilgisayar yazılım programıyla paralel port üzerinden kumanda ederek çok amaçlı ve çok fonksiyonlu bir hale getirdik. Bilgisayar programı Delphi program dilinde yazılmış olup, istenildiğinde başka program dillerinde de yazılabilir. Yukarıda değindiğimiz gibi programın açılan pencerelerinden uzaktan kumanda sistemi istenildiği an, istenildiği saat veya tarihte çalıştırılabilir. Ayrıca sistemin periyodik veya periyodik olmayan zaman aralıklarında çalışabilme avantajı vardır. Bilgisayar yazılım programından datalar paralel port aracılığıyla verici devresine aktarılır. Alıcı devresi ise infrared led'ten aldığı kızılötesi ışınları algılayarak çıkıştaki kanalları yönlendirir. Bu sistemde aynı anda sekiz alıcı devresi anahtarlama elemanlarıyla kontrol edilebiliyor. Her alıcı devresinde sekiz çıkış kanalı olduğunu düşünürsek $8 \times 8 = 64$ kanal aynı anda kontrol edilebiliyor. Sistemde her çıkış kanalına transistörlü röle ile aynı anda istenildiği kadar görevlendirme yapılabilir. Bu görevlerin evimizde veya işyerimizde her gün veya belirli zaman aralıklarında rutin olarak yaptığımız işler olduğunu düşünürsek teknolojinin hayatımızı gün geçtikçe kolaylaştırdığını ve gereksiz zaman kayıplarını önlediğini rahatlıkla söyleyebiliriz.

KAYNAKLAR

- [1] PEYNİRCİ, R. Endüstriyel Elektronik, Kanyılmaz Matbaası, İzmir, 2001
- [2] ASUROĞLU, B. Klasik Lojik Yerine PIC, Antrak Dergisi, Sayı 3, Nisan 1998
- [3] ASUROĞLU, B. Klasik Lojik Yerine PIC, Antrak Dergisi, Sayı 2, Mart 1998
- [4] DALDAL, N. PIC 16F84 Mikrokontrolörleri, Yüksek Lisans Tezi, Antrak Dergisi, Sayı 18, Ağustos 1999
- [5] ALTINBAŞAK, O. PIC Programlama, Altaş Yayınları, Şubat 2001
- [6] ÜNEY, M. PIC Kontrollü Uzaktan Kumanda Sistemi Tasarımı, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, 2002
- [7] KARAGÜLLE, İ. Delphi 4, Türkmen Kitabevi, İstanbul 1999